Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 49, No 2, Summer 2018 (589-599)
DOI: 10.22059/ijhs.2017.222022.1141

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۷ (ص ۵۹۹-۵۸۹)

بررسی تنوع ژنتیکی برخی رقم‌های پابلند گل داوودی (*Dendranthemagrandiflorum*Ramat.) بر پایهٔ صفات ریخت‌شناختی در شرایط بیرانشهر

شیرین تقی‌پور[۱]، عبداله احتشام‌نیا[۲*]، حامد خدایاری[۳] و حسن مومیوند[۲]
۱، ۲. دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه لرستان
۳. استادیار، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه لرستان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۷)

چکیده

گل داوودی (*Dendranthema grandiflorum* Ramat.) یکی از مهم‌ترین گیاهان زینتی و دارویی در عرصهٔ جهانی به‌شمار می‌رود. به‌منظور بررسی میزان تنوع ژنتیکی برخی رقم‌های گل داوودی با استفاده از نشانگرهای ریخت‌شناختی (مورفولوژیک)، ۲۱ صفت کمی در ۱۵ رقم پابلند داوودی با سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در بیرانشهر شهرستان خرم‌آباد، استان لرستان ارزیابی شد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، نشان‌دهندهٔ دامنهٔ گسترده‌ای از تغییرپذیری‌ها در بین رقم‌های مورد بررسی از نظر صفات اندازه‌گیری‌شده بود. در برخی از صفات از جمله شمار گل، شمار برگ، شمار شاخه‌های جانبی که ضریب تغییرپذیری‌های بالاتری نشان دادند، تنوع بیشتری در بین رقم‌های داوودی داشتند. نتایج به‌دست‌آمده از ضریب همبستگی نشان داد، بین صفات شمار گل در بوته با شمار شاخهٔ فرعی، قطر شاخهٔ اصلی و گستردگی بوته همبستگی منفی و معنی‌داری وجود داشت. در تجزیهٔ عاملی، هفت عامل اصلی و مستقل با مقادیر ویژهٔ بزرگ‌تر از ۱ درمجموع توانستند ۹۱/۱ درصد واریانس کل را توجیه کنند. در تجزیهٔ خوشه‌ای رقم‌ها در فاصلهٔ اقلیدسی ۳۳/۷۳، به سه گروه اصلی تقسیم‌بندی شدند. به‌طوری‌که دو رقم 'شکرناز' و 'نادیا۲' با بیشترین ارتفاع شاخه و رقم 'گل‌گیس' با بیشترین قطر سرگل از دیگر رقم‌ها متمایز شدند. بنابراین با توجه به اینکه بررسی این رقم‌ها در شرایط یکسان صورت گرفته است، می‌تواند گزینش برای صفات مورد بررسی صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: تجزیهٔ خوشه‌ای، صفات ریخت‌شناختی، گل داوودی، نشانگر ریخت‌شناختی.

Evaluation of genetic diversity among some tall Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* Ramat.) using morphological traits in Beiranshahr conditions

Shirin Taghipour[1], Abdollah Ehtesham-Nia[2*], Hamed Khodayari[3] and Hassan Mumivand[2]
1, 2. M. Sc. Student and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran
3. Assistant Professor, Faculty of Science, Lorestan University, Khorramabad, Iran
(Received: Dec. 11, 2016 - Accepted: Aug. 29, 2017)

ABSTRACT

Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* Ramat.) is one of most important ornamental and medicinal plants in the world. In order to evaluate genetic diversity among some tall Chrysanthemum cultivars using morphological markers, 21 traits in 15 tall cultivars, were evaluated in randomized complete block design with three replications in Beiranshahr Khorramabad county, Lorestan province. Results obtained from this study revealed a wide range of variations in the measured traits between cultivars. A higher coefficient variation observed for some traits such as flowers number, number of leaves, number of lateral branches. Results of correlation coefficients showed that there was negative correlation between flowers number per plant and number of branches, main branch diameter and plant spacing. Factor analysis, showed seven main and independent components factors with Eigen values greater than one which could Justified 91.1 percent of the total variation. In Cluster analysis, cultivars in Euclidean distance of 33.73were divided into three groups. Therefore, two cultivars of 'Shekarnaz' and 'Nandia2' were distinguished from the other cultivars with the highest branch height and 'Golgis' cultivar with the largest head diameter. Since the evaluation of these cultivars was done in the same conditions, so selection can be done for the studied traits.

Keywords: Chrysanthemum, cluster analysis, morphological markers, morphological characteristics.

* Corresponding author E-mail: ab.ehteshamnia@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گل داوودی (*Dendranthema grandiflorum* Ramat.) متعلق به خانوادهٔ Asteraceae است. این گیاه یکی از مهم‌ترین گل‌های بریدنی در جهان بوده و بیش از ۲۰۰ گونه دارد که در بین آن‌ها گونه‌ها و رقم‌های یک‌سالهٔ علفی، چندساله و درختچه‌های کوچک و بوته‌ای وجود دارد (Ghahsareh & Kafi, 2008). داوودی به‌عنوان منبعی از متابولیت‌های ثانویهٔ ارزشمند مانند ترکیب‌های فنلی، فلاونوئیدها، ترکیب‌های فعال از لحاظ زیستی (بیولوژیک) و اسانس‌های گیاهی مورد توجه داروشناسان است (Lin *et al*., 2010; Schwinn *et al*., 1994). فعالیت پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی) عصارهٔ این گیاه در درمان برخی بیماری‌ها از جمله سرطان مؤثر است (Shen *et al*., 2006; Kim *et al*., 2009). هر برنامهٔ موفق اصلاحی بر پایهٔ در دسترس بودن دامنهٔ پرشماری از والدین استوار است. گیاهان بومی، ذخایر توارثی (ژرم‌پلاسم) مناسبی برای برنامه‌های اصلاحی هستند. روش‌های متداول اصلاح گیاهان بر پایهٔ گزینش نژادگان (ژنوتیپ)های مطلوب از بین جامعه‌ها با تنوع ژنتیکی هستند. بنابراین آگاهی از تنوع جمعیت پیش‌شرط اصلی و نخستین گام در اصلاح گیاهان است به همین دلیل به‌منظور اصلاح رقم‌های جدید باید از نژادگان‌های موجود استفاده و قابلیت‌های موجود در آن‌ها را شناسایی و صفات مطلوب را از این نژادگان‌ها به نژادگان‌های دلخواه و برتر انتقال داد. صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیک) به‌عنوان نخستین نشانگرها می‌توانند راه گشای مناسبی برای بهره‌برداری از تنوع ژنتیکی در برنامهٔ اصلاحی باشند. ارزیابی این صفات کم‌هزینه و آسان است و بدون نیاز به روش‌های پیشرفتهٔ بیوشیمیایی و مولکولی بررسی می‌شوند. اگرچه این نشانگرها تحت تأثیر محیط واقع می‌شوند اما هنگامی‌که صفات توارث‌پذیری بالایی داشته باشند نشانگرهای ریخت‌شناختی یکی از گزینه‌های مناسب در بررسی‌های تنوع ژنتیکی به‌شمار می‌روند (Falconer, 1989; Shao *et al*., 2010; Yap & Harvey, 1972). بهنژادگر به‌طورمعمول از ویژگی‌های ریخت‌شناختی برای توصیف و طبقه‌بندی اولیهٔ ذخایر توارثی در راستای انتخاب منبع‌های ژنتیکی با ارزش برای برنامهٔ اصلاحی خود استفاده می‌کند (Krichen *et al*., 2012). پژوهش‌های چندی با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناختی برای بررسی تنوع ژنتیکی گیاهان زینتی انجام شده است. اما بررسی‌های اندکی درزمینهٔ ارزیابی تنوع ژنتیکی گل داوودی، به‌ویژه در ایران، در دسترس است. در یک بررسی همبستگی منفی بین طول دورهٔ زایشی و صفاتی چون قطر گل و شمار گل‌های زبانه‌ای بابونه گزارش شده است (Pierr Khezri, 2009). در بررسی، با گردآوری ۳۱ جمعیت از داوودی‌های موجود در کشور چین، به بررسی تنوع ریخت‌شناختی آن‌ها پرداخته شد. نتایج نشان داد، در بین صفات ریخت‌شناختی مورد بررسی، عملکرد گل در بوته، شمار گل و وزن هزار دانه بیشترین ضریب تغییرپذیری‌ها و شمار روز تا آغاز و پایان گلدهی کمترین ضریب تغییرپذیری‌ها را در ۱۷ تودهٔ بومی بابونه داشتند (Mehdikhani *et al*., 2013). نتیجهٔ بررسی‌های این محققان، تفکیک جمعیت‌های مورد بررسی از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناختی به سه گروه متمایز از هم بود (Shao *et al*., 2010). بررسی در مورد ۲۰ نژادگان داوودی اصلاحی در ایران نشان داد، تنوع فراوانی بین صفات کمی و کیفی وجود دارد، به‌طوری‌که نژادگان‌ها در سه گروه مستقل قرار گرفتند. بنابراین تجزیه به عامل‌ها نیز نشان داد، صفات ارتفاع گیاه و نوع سرگل درصد زیادی از تنوع را توجیه می‌کنند (Kia Mohammadi *et al*., 2012). در پژوهشی روی گل یاس برای صفاتی چون طول دم برگ، طول ساقهٔ گل، شمار حلقه در گل و شمار گلبرگ ضریب تغییرپذیری پدیدگانی (فنوتیپی) بالایی (بیش از ۷۰ درصد) گزارش شد (Sarma, 2013). در این پژوهش، خویشاوندی‌ها و تفاوت‌های بین رقم‌های مختلف بررسی خواهد شد؛ به‌طوری‌که رقم‌هایی با ویژگی‌های زینتی ارزشمند، شناسایی و برای برنامه‌های بهنژادی پیشنهاد شوند.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ۱۵ رقم پابلند اصلاحی گل داوودی (جدول ۱) به‌صورت قلمهٔ ریشه‌دار شده از پژوهشکدهٔ

Archive of SID

www.SID.ir

گل و گیاهان زینتی محلات تهیه و در اردیبهشت ۹۵ در منطقهٔ بیرانشهر شهرستان خرم‌آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقهٔ شرقی، عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۶ دقیقهٔ شمالی و ارتفاع ۱۱۴۷ متر از سطح دریا و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. همهٔ مرحله‌ها داشت در مزرعه شامل (آبیاری، وجین و ...) برای گیاهان کشت‌شده همسان بود. فاصلهٔ ردیف‌ها از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ گیاه روی ردیف ۴۰ سانتی‌متر بود بین هر سه بلوک ۱ متر فاصله قرار گرفت. ۲۱ صفت کمی مورد بررسی شامل ارتفاع ساقه، طول دم برگ، طول برگ، عرض برگ، شمار شاخه‌های جانبی گیاه، نسبت طول به عرض برگ، قطر غنچه، قطر دیسک، تاریخ گلدهی، شمار گلچهٔ زبانه‌ای، قطر شاخهٔ اصلی، شمار گل، نسبت طول برگ به طول دم برگ، طول گلچهٔ زبانه‌ای، عرض گلچهٔ زبانه‌ای، شمار برگ، تاریخ غنچه‌دهی، قطر گل، نسبت طول به عرض گلچهٔ زبانه‌ای، سطح برگ و قطر دم برگ بودند که این صفات با توجه به توصیف‌نامه(گر)[1] مربوطه و هماهنگ با دستورکارهای جهانی UPOVگل داوودی، اندازه‌گیری شدند. همهٔ صفات در مرحلهٔ باز شدن کامل نخستین گل اندازه و برای ارزیابی ویژگی‌های برگ از ده برگ بالغ میانی در هر بوته استفاده شد (Roein *et al*., 2013). تجزیهٔ واریانس، مقایسهٔ میانگین‌ها، شاخص‌های آماری، ضریب همبستگی، تجزیه به مؤلفه‌ها و تجزیهٔ کلاستر با استفاده از نرم‌افزار MINITAB انجام شد. تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ میانگین از روش توکی و در سطح احتمال ۵درصد استفاده شد.

جدول ۱. نام‌های رقم‌های گل داوودی مورد بررسی

Table 1. *Chrysanthemum* cultivars names in this study

Number	Name	Number	Name
1	Tihoo	9	Elika
2	Dila	10	Kimia 3
3	Shekarnaz	11	Afshan
4	Sana	12	Golgis
5	Oran	13	Tannaz
6	Taban3	14	Yasamin
7	Andia2	15	Elmira 2
8	Afsaneh2		

1. Descriptor

نتایج و بحث

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد، رقم‌های مورد بررسی از نظر بسیاری از صفات مهم مانند ارتفاع شاخه، شمار گل، شمار برگ و قطر سرگل تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد نشان دادند و تنها برای طول و قطر دم برگ، عرض گلچه‌های شعاعی و نسبت طول به عرض برگ در رقم‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. برای تعیین و بررسی میزان تنوع موجود در درون صفات از ضریب تغییرات پدیدگانی استفاده شد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود اغلب صفات ضریب تغییرپذیری بالای ۲۰ درصد داشتند، صفات شمار گل، شمار شاخهٔ جانبی و شمار برگ با ۴۷/۰۴، ۴۴/۶۵ و ۴۴/۳۸ درصد بالاترین ضریب تغییرپذیری پدیدگانی و صفات پدیدشناختی (فنولوژیک) شمار روز از کشت تا گلدهی و غنچه‌دهی کامل با ۶/۰۲ و ۷/۱۰ درصد کمترین ضریب تغییرپذیری را داشتند. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهندهٔ تنوع ژنتیکی بالای صفات در بین رقم‌ها است، به‌طوری‌که دامنهٔ انتخاب بیشتر و دقیق‌تری را برای صفت مورد نظر فراهم می‌کنند. این نتایج نشان داد، بیشترین ضریب تغییرپذیری پدیدگانی (بیشتر از ۳۰ درصد) مربوط به شمار برگ، شمار گل در بوته، شمار گلچهٔ زبانه‌ای، شمار شاخه‌های جانبی و نسبت طول به عرض گلچه‌های زبانه‌ای بود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که این صفات تنوع بیشتری نسبت به دیگر صفات دارند، به این مفهوم که دامنهٔ انتخاب گسترده‌تری را برای بهنژادگر فراهم می‌کنند که می‌توان با گزینش، این صفات را بهبود بخشید. در رابطه با صفات تاریخ غنچه‌دهی و گلدهی چون رقم‌ها همگی متعلق به (*Chrysanthemum morifolium*) بودند در نتیجه تغییرپذیری آن‌ها در این صفات خیلی زیاد نبوده تا دامنهٔ تغییرپذیری بالایی از خود نشان دهند در نتیجه این صفات ممکن است در بررسی منبع‌های ژنتیکی در پروژه‌های اصلاحی از شانس کمتری برای انتخاب داشته باشند، مگر اینکه صفات زودرسی و یا دیررسی صفت مطلوب برای یک برنامهٔ اصلاحی ویژه باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. صفات اندازه‌گیری‌شده، واحد اندازه‌گیری و نشانهٔ اختصاری آن‌ها در رقم‌های داوودی

Table 2. Measured traits, Measurement unit and their abbreviation in *Chrysanthemun* cultivars

Traits	Abbreviation	Unit	Measurement method
Plant height	P:H	Centimeter	ruler
Length of florets tab	FL:T	Centimeter	ruler
Floret width tab	FW:T	Centimeter	ruler
Petiole length	P:L	Centimeter	ruler
Branch diameter	D:H	Millimeter	caliper
Leaf number	N:L	Number	-
Petiole diameter	P:D	millimeter	caliper
Leaf length	L:L	Centimeter	ruler
Leaf width	L:W	Centimeter	ruler
Number of lateral branches	N:LB	Number	-
Disc diameter	D:D	Millimeter	Caliper
Floret length/Width floret	FLT:FWT	Centimeter	Calculation
Heading date	F:D	Number	Counting the days
Length of floret tab	NO:F	Number	-
Flower diameter	D:F	Millimeter	Caliper
Leaf length/ petiole Length	LL/LP	Centimeter	Calculation
Flowers number	N:F	Number	-
Leaf surface	L:S	Centimeter	Graph Paper
Flowering date	F:D	Numeration	Counting the days
diameter Bud	D:B	Millimeter	caliper
Leaf length/Leaf width	LL:LW	Centimeter	Calculation

نتایج تاریخ گلدهی و غنچه‌دهی رقم‌ها با یافته‌های Mehdikhani *et al*., 2013) قابل مقایسه است، در بررسی ایشان برای این صفات ضریب تغییرپذیری پایینی گزارش شد. نتایج این تحقیق از نظر ضریب تغییرپذیری پدیدگانی با یافته‌های Shao *et al*. (2010) که روی شماری از رقم‌های دارویی گل داوودی انجام شد تا حدودی متفاوت بود. برخلاف نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش که ضریب تغییرپذیری مربوط به ارتفاع شاخهٔ اصلی ۱۲/۵ درصد بود، ضریب تغییرپذیری پدیدگانی مربوط به ارتفاع شاخه در پژوهش Shao *et al*. (2010) کمتر از ۹ درصد گزارش شد. این نتایج بیانگر این حقیقت است که رقم‌های مورد استفاده در این پژوهش از لحاظ صفاتی که ضریب تغییرپذیری بالاتری نسبت به شائو و همکاران داشتند، ساختار ژنتیکی متنوع‌تری داشتند و از این‌رو می‌توانند منبع مناسب‌تری برای برنامه‌های گزینشی فراهم آورند. بنابر نتایج Shao *et al*. (2010) که بالاترین ضریب تغییرپذیری در صفات شمار کل گلچه (۲۳/۹۰ درصد)، شمار گلچهٔ زبانه‌ای (۴۴/۸۷ درصد) و طول گلچهٔ زبانه‌ای (۲۰/۵۵ درصد) گزارش شد، این صفات در این آزمایش نیز ضریب تغییرپذیری بالایی داشتند. همچنین نتایج این پژوهش با Roein *et al*. (2014) قابل مقایسه است که در این پژوهش برای شمار برگ ضریب تغییرپذیری پدیدگانی (۸۴/۷۵ درصد) و شمار گلچهٔ زبانه‌ای (۵۶/۹۴ درصد) گزارش کردند. نتایج مقایسهٔ میانگین نشان داد، بین رقم‌های مورد بررسی از نظر طول و عرض برگ، بزرگ‌ترین برگ‌ها (۹/۰۵ سانتی‌متر) در فرایند دورهٔ رویشی مربوط به نژادگان المیرا۲ بود. در کنار آن رقم‌های نادیا۲ و ثنا نسبت به دیگر برگ بزرگ‌تری داشتند، درحالی‌که کوچک‌ترین برگ‌ها (۵ سانتی‌متر) در رقم گل‌گیس مشاهده شد. اندازهٔ برگ در داوودی اهمیت ویژه‌ای از لحاظ زینتی دارد. داشتن برگ‌های کوچک برای تولید گل‌های بریدنی مورد توجه است، درحالی‌که برای گل‌های باغچه‌ای و کشت در حاشیه، اندازهٔ برگ محدودکننده نیست. بر پایهٔ مقایسهٔ میانگین داده‌ها هر بوته در رقم‌های تابان۳ و شکرناز حدود ۶۲۸ برگ داشت که پربرگ‌ترین رقم‌ها به شمار می‌آمدند. درحالی‌که رقم‌های طناز و تیهو با میانگین (۲۱۵ و ۲۶۹) کمترین شمار برگ روی بوته را به خود اختصاص دادند. یکی از مهم‌ترین صفاتی که در گل‌های شاخه‌ای اهمیت دارد ارتفاع گیاه است. بوته‌هایی که ساقهٔ بلند و محکم تولید می‌کنند برای گل بریدنی مناسب است. در بین رقم‌های مورد بررسی بلندترین رقم از لحاظ ارتفاع ساقه، رقم شکرناز بود که ارتفاع ساقهٔ آن به ۷۶/۱۱ سانتی‌متر رسید. لازم به یادآوری است که وجود انشعاب‌های فراوان در بوته منجر به تولید گل‌های بیشتری می‌شود. رقم کیمیا۳

Archive of SID

www.SID.ir

با میانگین ۴۰/۴۴ ساقهٔ فرعی، پر انشعاب‌ترین رقم بود. از سوی دیگر گل‌ها حتی اگر خیلی جذاب و زیبا باشند هنگامی‌که روی ساقهٔ پر انشعاب و کوتاه قرار می‌گیرند برای داوودی‌های استاندارد مناسب نیستند. اغلب بسته‌بندی، حمل‌ونقل و انبار یک ساقهٔ انشعاب‌دار با مشکلاتی روبه‌رو است و احتمال آسیب‌دیدگی و شکستن ساقه افزایش می‌یابد. بنابراین یک گل بریدنی مطلوب بایستی ساقهٔ بلند و بدون انشعاب و ساقهٔ فرعی باشد که به یک گل یا گل‌آذین فشرده ختم می‌شود (Vainstein, 2002). قطر ساقه به‌عنوان معیاری برای سنجش استحکام ساقه به‌کار می‌رود. در این پژوهش قطورترین ساقه مربوط به رقم نادیا۲ با قطر ۲۱/۱۹ میلی‌متر بود. رقم گل‌گیس ظریف‌ترین ساقه با قطر ۱۲/۰۷ میلی‌متر را از آن خود کرد. کنترل شمار انشعاب در شاخهٔ گل یکی از راه‌های تولید گیاهان جدید و جذاب است (Tanaka, 2005). از سوی دیگر وجود انشعاب‌های فراوان در بوته منجر به تولید گل‌های بیشتری می‌شود. ارتفاع کوتاه و حجم کوچک بوته از جمله معیارهای مطلوب برای انتخاب گیاهان گلدانی است (Vainstein, 2002). اندازه و شمار گلبرگ‌ها، پر پر و کم پر بودن گل‌ها از جمله عامل‌های اصلی در انتخاب گل‌ها و مقایسهٔ ارزش زینتی آن‌هاست (Vainstein, 2002). در این بررسی بیشترین شمار گلچهٔ زبانه‌ای مربوط به رقم‌های کیمیا۳ و افسانه۲ با میانگین ۱۲۷ و ۱۳۰ عدد (گلچهٔ پرپر) است. رقم تابان۳ با تولید ۳۲ گلچهٔ زبانه‌ای کم پرترین رقم به‌شمار آمد. ازآنجایی‌که اندازهٔ گلچه‌ها در ایجاد تنوع و ارزش زینتی گل‌ها نقش مهمی دارد، این صفت می‌تواند بهنژادگر را در انتخاب نژادگان مطلوب یاری کند. در این بررسی بلندترین گلچهٔ زبانه‌ای مربوط به رقم گل‌گیس ۲/۷۹ سانتی‌متر طول داشت. از سوی دیگر رقم الیکا، کوچک‌ترین طول گلچهٔ زبانه‌ای با طول ۱/۱۳ سانتی‌متر را داشتند. شمار گل روی بوته یکی از معیارهای انتخاب گیاهان برتر و از اصلی‌ترین هدف‌ها در تولید گل‌های گلدانی و باغچه‌ای است. هر چه بوته در زمان گلدهی شمار گل بیشتری تولید کند ارزش زینتی بیشتری خواهد داشت، از سوی دیگر برای تولید گل بریدنی محدود شدن ساقه به یک گل بزرگ برتر است (Vainstein, 2002). در این پژوهش رقم‌های المیرا۲ و ثنا پر گل‌ترین بوته‌ها را تولید کردند که حدود ۴۲۵ گل روی هر بوته دیده می‌شد. برخلاف آن رقم‌های طناز و تیهو به‌ترتیب با بیشینهٔ ۱۳۰ و ۹۲ گل، کم گل‌ترین رقم‌های مورد بررسی بودند. اندازهٔ گل یکی از عامل‌های مهم در ارزیابی گل‌ها برای کاربردهای پرشمار است. نتایج نشان داد، رقم‌های گل‌گیس و شکرناز با قطر سرگل ۶۳/۷۷ و ۵۸/۹۶ میلی‌متر بزرگ‌ترین گل‌ها را در بین رقم‌ها به خود اختصاص داد. رقم‌ها نیز از لحاظ اندازهٔ گل در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. کوچک‌ترین گل‌ها در رقم‌های دیلا و الیکا مشاهده شد که اندازهٔ قطر گل در آن‌ها از ۳۵ میلی‌متر فراتر نرفت. نتایج این تحقیق با یافته‌های Roein *et al.* (2014) قابل مقایسه است، که با بررسی تنوع ژنتیکی ۵۰ رقم اصلاحی داوودی نشان دادند که رقم‌های مورد بررسی از نظر صفات کمی ارتفاع گیاه و قطر ساقه و شمار برگ در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌دار دارند. همچنین صفات شمار گل، شمار برگ، شمار گلچه‌های زبانه‌ای، شمار شاخهٔ جانبی و سطح برگ ضریب تغییرپذیری بالایی داشتند که این موضوع نشان‌دهندهٔ تنوع ژنتیکی بالای صفات در بین نژادگان‌ها بود.

همبستگی سادهٔ صفات

شناخت همبستگی بین صفات برای انتخاب نژادگان‌های برتر ضروری است. نتایج همبستگی Pearson (1901) بین متغیرها نشان داد، بین بیشتر صفات اندازه‌گیری‌شده همبستگی معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۵). نتایج همبستگی نشان داد، شمار گل در بوتهٔ داوودی بیشترین همبستگی ($r= -۰/۷۰^{**}$) را با صفات شمار شاخهٔ جانبی، قطر شاخهٔ اصلی و گستردگی بوته داشت. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r= ۰/۸۸^{**}$) بین قطر دیسک با قطر غنچه و دم برگ مشاهده شد. به‌طوری‌که هر چه قطر غنچه در مرحله‌های زایشی بیشتر باشد قطر دیسک نیز بیشتر می‌شود. یکی از عامل‌های مهم در بررسی رقم‌ها، درک رابطه بین ارتفاع گیاه با دیگر ویژگی‌های آن است. ضریب همبستگی بین ارتفاع ساقه و اندازهٔ برگ

Archive of SID

www.SID.ir

(r=۰/۸۶**) نشان داد، رابطه‌ای مستقیم بین ارتفاع ساقهٔ اصلی گیاه و اندازهٔ برگ وجود داشت. به‌طوری‌که رقم‌هایی با ارتفاع بلندتر برگ‌های بزرگ‌تری را تولید کردند. نتایج ارتفاع شاخه و اندازهٔ برگ با نتایج Roein (2013) در این صفات همخوانی داشت. همچنین بین شمار گلچه شعاعی با نسبت طول به عرض گلچه‌های شعاعی همبستگی مثبت و معنی‌دار (r=۰/۸۵**) وجود داشت. اطلاعات موجود در جدول بیانگر یک رابطهٔ منفی و معنی‌دار (r= -۰/۵۰**) بین قطر سرگل، طول گلچهٔ شعاعی و همچنین عرض گلچهٔ شعاعی دارد. به‌طوری‌که با افزایش طول و عرض گلچه‌های زبانه‌ای قطر گل نیز افزایش می‌یابد. همچنین در این بررسی همبستگی منفی و معنی‌داری (r= -۰/۸۰**) بین شمار برگ با شمار شاخهٔ جانبی وجود داشت. به‌طوری‌که هر چه شمار شاخه‌های جانبی روی گیاه بیشتر باشند شمار برگ بیشتر می‌شود.

جدول ۳. تجزیهٔ واریانس صفات کمی مورد بررسی در رقم‌های داوودی

Table 3. Analysis of variance in quantitative traits of *Chrysanthemum* cultivars

Model	DF	Mean square	Meanerror	Mean block	Coefficient variation
Plant height	14	466.48**	8.109	83.53	12.15
Petiole length	14	0.201^{ns}	0.0140	0.2592	9.37
Petiole diameter	14	0.32^{ns}	0.01125	0.096	9.29
Leaf length	14	11.39**	0.1392	0.864	16.67
Leaf number	14	222170**	1234	329959	44.38
Leaf width	14	6.21**	0.1002	0.0856	12.28
Bud diameter	14	10.72**	0.1205	4.878	18.95
Disc diameter	14	44.34**	0.2896	3.649	23.14
Length of floret tab	14	2.33*	0.00476	0.0027	25.49
Width of floret tab	14	0.0861^{ns}	0.00524	0.0027	19.93
Number lateral branches	14	545.3**	14.38	1004.90	44.65
Number of floret tab	14	7386.57**	9.93	52.16	34.56
Flowering date	14	824.935**	0.00	0.067	6.02
Flowers number	14	100692.85**	237	738	47.04
Diameter of flower	14	771.681**	2.14	771.68	20.33
Floret length/ Floret width	14	12.229**	0.05	0.1930	32.15
Leaf surface	14	6608.93**	5.78	63.74	28.76
Heading date	14	913.971**	0.00	0.00	7.10
Leaf length/Leaf width	14	0.12^{ns}	0.0095	0.0105	8.26
Leaf length/petiole length	14	5.70*	0.0884	2.02	18.75
Branch diameter	14	65.92**	2.224	59.43	15.33

*، ** وns : معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی‌دار.

*, **, ns: Significantly differences at 5 and 1% of probability levels, and Non-significant, respectively.

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین صفات کمی مورد بررسی در رقم‌های داوودی

Table 4. Mean Comparison ofquantitative traits in *Chrysanthemum* cultivars

Trait / Cultivar	Name	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Flower head diameter (mm)	Petiole length (mm)	Disc diameter (mm)	Branch diameter (mm)	Planthigh (cm)
1	Shekarnaz	4.63^{d}	6.96^{d}	58.967^{b}	1.53^{c-e}	10.71^{c}	20.177^{a}	76.11^{a}
2	Nadia2	5.30^{b}	7.73^{b}	36.887^{h}	1.73^{b}	8.412g	21.196^{a}	74.88^{a}
3	Dila	5.10^{b-c}	7.14^{c-d}	34.603^{i}	1.56^{c-d}	9.594e	14.56^{f-h}	67.55^{b}
4	Golgis	3.76^{f-g}	5^{g}	63.776^{a}	1.43^{e-f}	13.463b	12.07^{j}	67.22^{bc}
5	Taban 3	4.02^{e-f}	6.92^{d}	36.781^{h}	1.864^{a}	9.722^{d-e}	17.456^{b-c}	66.11^{bc}
6	Afshan	4.14^{e}	5.33^{f-g}	37.215^{g-h}	1.60^{c}	14.924^{a}	14.40^{g-i}	65.88^{bc}
7	Oran	4.75^{d}	7.32^{c}	51.303^{c}	1.72^{b}	10.878^{c}	18.15^{b}	64.77^{cd}
8	Sana	5.31^{b}	7.80b	41.914^{e}	1.59^{c}	10.18^{d}	17.185^{b-d}	62.94^{d}
9	Afsaneh2	5.24^{b}	7.13^{c-d}	44.073^{d}	1.44^{e-f}	7.058^{i}	16.36^{c-e}	59.55^{e}
10	Elmira2	6.39^{a}	9.05^{a}	50.712^{c}	1.39^{f}	9.604^{e}	20.02^{a}	58.22^{ef}
11	Kimia3	3.55^{g}	5.50^{f}	40.463^{f}	1.40^{f}	7.813^{h}	15.92d-f	57.77^{ef}
12	Tannaz	3.74f^{-g}	5.49^{f}	38.335^{g}	1.76^{ab}	9.586^{e}	13.47^{h-i}	57.66^{ef}
13	Tihoo	3.88^{e-f}	6.26^{e}	36.138^{h}	1.47^{d-f}	7.973^{g-h}	16.39^{c-e}	55.55^{fg}
14	Yasamin	4.8^{c-d}	7.47^{b-c}	36.116^{h}	1.73^{b}	6.663^{i}	15.24^{e-g}	53.77^{gh}
15	Elika	3.53^{g}	5.93^{e}	33.984^{i}	1.48^{d-f}	9.023^{f}	13.07^{i-j}	51.88^{h}

* میانگین‌های با حرف‌های همسان در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصداختلاف معنی‌دار ندارند.

* Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% level of probability.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵. ضریب همبستگی بین صفات ریخت‌شناختی رقم‌های گل داوودی

Table 5. Correlation coefficient between morphologic traits of *Chrysanthemum* cultivars

	PlHe	LWi	LLe	NLBr	PeDi	PeLe	Bd	BuDi	NLe	LA	Ddi	FLTa	FWTa	Nfl	Fda	Hda	FDi
Plant height	1																
Leaf width	0.16^{ns}	1															
Leaf length	0.86**	0.83**	1														
Number of lateral branches	0.10^{ns}	0.50**	0.40**	1													
Petiole diameter	0.14^{ns}	0.42**	0.22**	0.23**	1												
Petiole length	0.40**	0.47**	0.51**	0.84**	0.14^{ns}	1											
Bud diameter	0.56**	-0.23*	0.74**	0.00^{ns}	0.29**	0.32**	1										
Branch diameter	-0.18^{ns}	0.44**	0.55**	-0.16^{ns}	0.25**	0.09^{ns}	0.18^{ns}	1									
Leaf number	0.29**	-0.12^{ns}	0.23**	-0.80**	0.25**	0.12^{ns}	0.41**	0.84**	1								
Leaf surface	0.22*	0.76**	0.74**	0.22**	0.10^{ns}	0.19^{ns}	0.45**	0.65**	0.20*	1							
Disc diameter	0.35**	-0.14^{ns}	-0.34**	0.00^{ns}	0.72**	0.12^{ns}	0.58**	-0.38**	-0.41**	-0.17*	1						
Length of floret tab	0.22**	0.00^{ns}	-0.11^{ns}	-0.11^{ns}	-0.40**	0.10^{ns}	-0.13^{ns}	-0.35^{ns}	0.14^{ns}	-0.2*	0.40**	1					
Width of floret tab	0.50**	-0.12^{ns}	0.16^{ns}	0.21*	0.36**	-0.04^{ns}	-0.10^{ns}	-0.80**	0.29**	0.39**	0.31**	0.12^{ns}	1				
Flowers number	-0.24**	-0.13^{ns}	-0.28**	0.43**	-0.29**	0.00^{ns}	0.34**	0.15^{ns}	-0.33**	-0.22**	-0.39**	-0.21*	0.11^{ns}	1			
Flowering date	-0.16^{ns}	0.57**	0.53**	0.28**	-0.14^{ns}	0.12^{ns}	-0.28**	-0.7**	0.11^{ns}	0.46**	-0.35**	0.00^{ns}	-0.12^{ns}	-0.11^{ns}	1		
Heading date	0.31**	0.10^{ns}	0.00^{ns}	0.10^{ns}	-0.21*	0.09^{ns}	0.17*	0.28**	0.25**	0.11^{ns}	0.42**	0.76**	0.31**	-0.27**	0.11^{ns}	1	
Diameter of flower	-0.20*	-0.38**	0.14^{ns}	-0.26**	0.26**	0.05^{ns}	0.15^{ns}	-0.48**	0.14^{ns}	-0.12^{ns}	-0.33**	-0.42**	0.48**	-0.19*	-0.12^{ns}	-0.24^{ns}	1

**، *، ns: معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد نبود اختلاف معنی‌دار. نام اختصاری صفات به ترتیب: ارتفاع شاخه اصلی، عرض برگ، طول برگ، تعداد شاخه‌های جانبی، قطر دمبرگ، طول دمبرگ، قطر غنچه، قطر شاخه اصلی، تعداد برگ، سطح برگ، قطر دیسک، طول گلچه زبانه‌ای،عرض گلچه زبانه‌ای، تعداد گل در بوته، تاریخ گلدهی، تاریخ غنچه‌دهی، قطر سرگل.

*, **, ns: Significantly differences at 5 and 1% of probability levels, and non-significantly differences, respectively.
Abbreviated name of traits, respectively: PlHe, LWi, LLe, NLBr, PeDi, PeLe, Bd, BuDi, NLe, LA, Ddi, FLTa, FWTa, Nfl, Fda, Hda, FDi..

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

در تجزیهٔ رقم‌های داوودی هفت عامل اصلی و مستقل با مقادیر ویژه بیشتر از یک درمجموع ۹۱/۱ درصد از واریانس کل را توجیه کردند (جدول ۶). در بین آن‌ها عامل‌های اول، دوم، سوم و چهارم بیشترین سهم را در توجیه واریانس نشان دادند. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهندهٔ اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به‌صورت درصد بیان شده است. نتایج این تحقیق با یافته‌های Kia Mohammadi *et al.* (2012) قابل مقایسه است که در این پژوهش در عامل اول صفات ارتفاع گیاه و نوع سرگل با ضریب‌های عاملی۵۶/۶ و ۴۲/۹ درصد از واریانس کل را توجیه کردند، در عامل دوم صفات قطر سر گل، شمار ردیف گلچهٔ شعاعی و شکل رأس گلچهٔ شعاعی قرار گرفتند و درمجموع ۲۴/۰۱۸ از واریانس کل را توجیه کردند.

نمودار پراکنش بر پایهٔ دو مؤلفهٔ اصلی اول و دوم

نمودار پراکنش نژادگان‌ها با استفاده از مؤلفهٔ اول و دوم نشان داد، رقم‌های 'شکرناز' و 'اوران' (کد ۳ و ۵) از نظر دو مؤلفهٔ اصلی اول و دوم بالاترین ضریب‌های مثبت را داشتند و بر پایهٔ این دو مؤلفه نسبت به دیگر رقم‌ها در فاصلهٔ دورتر و بالاتری قرار داشتند که نشان‌دهندهٔ ضریب‌های مثبت بالاتر نسبت به دیگر رقم‌ها هستند (شکل ۱). رقم 'گل‌گیس' (کد ۱۲) و همچنین رقم‌های 'المیرا۲' (کد ۱۵) در فاصلهٔ دورتری از دیگر رقم‌ها قرار گرفتند.

جدول ۶. مقادیر ویژه، واریانس و درصد تجمعی واریانس شش عامل اصلی

Table 6. Specific values, variance and cumulative of sevenmain factors

Factors	Specific values	Variance (%)	Cumulative (%)
1	5.39	25.7	25.7
2	3.96	18.9	44.6
3	3.12	14.9	59.5
4	2.23	10.7	70.2
5	1.83	8.7	78.9
6	1.54	7.3	86.2
7	1.03	4.9	91.1

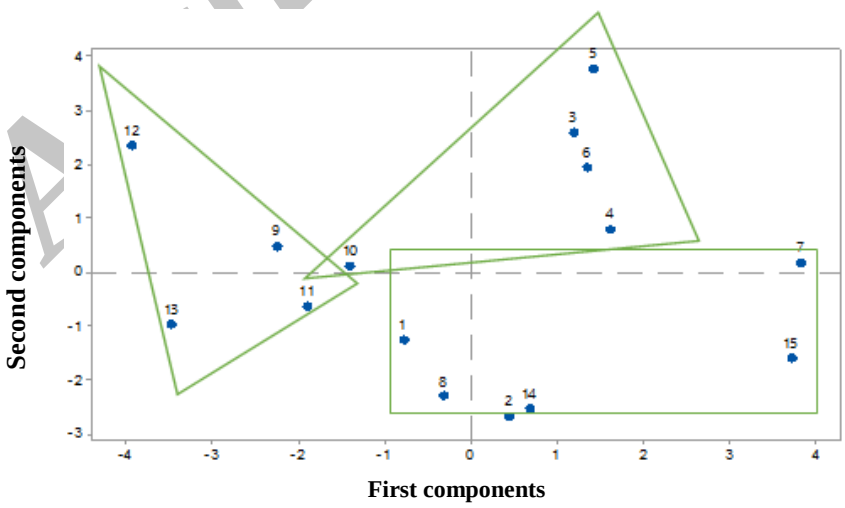
تجزیهٔ خوشه‌ای

گروه‌بندی رقم‌ها یا نژادگان بر پایهٔ شمار زیادی صفت، روشی مؤثر در تعیین خویشاوندی و فاصله‌های ژنتیکی به‌شمار می‌آید (Sayad Alian *et al*., 2013). تجزیهٔ خوشه‌ای بر پایهٔ همهٔ صفات کمی اندازه‌گیری‌شده به روش حداقل واریانس وارد صورت گرفت. ۱۵رقم گل داوودی مورد بررسی در فاصلهٔ اقلیدسی ۳۳/۷۳، در سه خوشهٔ اصلی دسته‌بندی شدند (شکل۲). برای پرهیز از تکرار نام رقم‌ها در متن، شمارهٔ هر رقم به‌صورت عدد درون پرانتز آمده است. در خوشهٔ اول شش رقم، دوم چهار رقم و سوم پنج رقم قرار گرفتند. زیرخوشهٔ اول رقم‌های 'تیهو' (کد ۱)، 'افشان' (کد ۱۱)، 'الیکا' (کد

Archive of SID

www.SID.ir

۹)، 'گل‌گیس' (کد ۱۲) و 'طناز' (کد ۱۳) قرار گرفتند. این رقم‌ها دارای ارتفاع بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر و سطح برگ آن‌ها بین (۵۷/۹۳-۵۲/۲۵) سانتی‌متر مربع بود و از نظر اغلب صفات بررسی شده مانند شمار گل، قطر شاخهٔ اصلی و شمار گلچهٔ زبانه‌ای همانندی بسیار زیادی با هم داشتند. رقم 'نازگل' بیشترین قطر سرگل و طول گلچهٔ زبانه‌ی را در خوشهٔ اول به خود اختصاص داد. رقم 'دیلا' (کد ۲) در زیر خوشهٔ دوم خوشهٔ اول قرار گرفت این رقم با ارتفاع بیش از۶۸ سانتی‌متر، شمار گلچهٔ زبانه‌ای بیشتر و قطر سرگل ۳۴/۶۰ میلی‌متر از دیگر رقم‌های گروه اول متمایز شد (برابر شکل۲). رقم‌های کیمیا ۳' (کد ۱۰) و شکرناز' (کد ۳) در زیر خوشهٔ اول خوشه دوم قرار گرفتند. در این گروه رقم 'شکرناز' با ارتفاع شاخه ۸۲/۳۳ سانتی‌متر مناسب برای گل بریدنی است. هرگاه هدف از اصلاح داوودی تولید رقم‌ها برای گل بریدنی باشد، رقم‌هایی با ارتفاع بلند، رنگ‌های جذاب، گلچه‌های بزرگ و منحصربه‌فرد از لحاظ شکل گلچه و ماندگاری بالا برای انتخاب مناسب هستند (Roein *et al.*, 2013). همچنین این رقم‌ها از نظر شمار شاخهٔ جانبی، شمار برگ و قطر شاخهٔ اصلی همانندی بالایی با هم داشتند و در گروه پربرگ‌ترین و پر انشعاب‌ترین رقم‌ها قرار گرفتند. رقم‌های 'اوران' (کد ۵)، 'تابان۳' (کد ۶) در زیر خوشهٔ دوم قرار گرفتند که دارای ارتفاع بین ۶۵/۴۴ تا ۶۶/۱۱ سانتی‌متر و قطر سرگل کمتر از ۵۱/۳ میلی‌متر و همچنین شمار گلچهٔ زبانه‌ای (۳۳/۷۷-۳۰/۴۴) عدد در هر گل بودند و از نظر شمار گل، قطر دیسک، سطح برگ، شمار برگ و قطر شاخهٔ اصلی همانندی بسیار بالایی با هم داشتند. رقم‌های 'ثنا' (کد ۴)، 'یاسمین' (کد ۱۴)، 'نادیا۲' (کد ۷) و 'المیرا۲' (کد ۱۵) در زیر خوشهٔ اول خوشهٔ سوم قرار گرفتند. از ویژگی‌های مهم این رقم‌ها بوته‌هایی با برگ‌ها و گلچه‌های بزرگ بودند. رقم‌های این خوشه اهمیت بالایی برای برنامه‌های تلاقی دارند. اندازهٔ برگ از جمله صفات مهمی هستند که به ارزشمند بودن رقم‌ها از لحاظ زینتی کمک می‌کند (Collard *et al.*, 2005). این رقم‌ها ارتفاع بین ۵۱/۳۹ تا ۶۳/۸۶ سانتی‌متر داشته و از لحاظ عرض برگ، طول برگ، قطر دیسک و سطح برگ همانندی بسیار بالایی با هم داشتند. در خوشهٔ سوم رقم المیرا۲ با حدود ۵۰۰ عدد گل در هر بوته جزء رقم‌های پرگل به شمار آمد که اهمیت فراوانی برای برنامه‌های اصلاحی دارد. رقم 'افسانه۲' (کد ۸) در زیر خوشهٔ دوم خوشهٔ سوم قرار گرفت این رقم با شمار گلچهٔ زبانهٔ بیشتر و همچنین قطر سرگل ۴۴/۰۷ میلی‌متر از دیگر رقم‌های گروه دوم متمایز شد.



شکل ۱. نمودار پراکنش ۱۵ رقم گل داوودی بر پایهٔ دو مؤلفهٔ اصلی اول و دوم

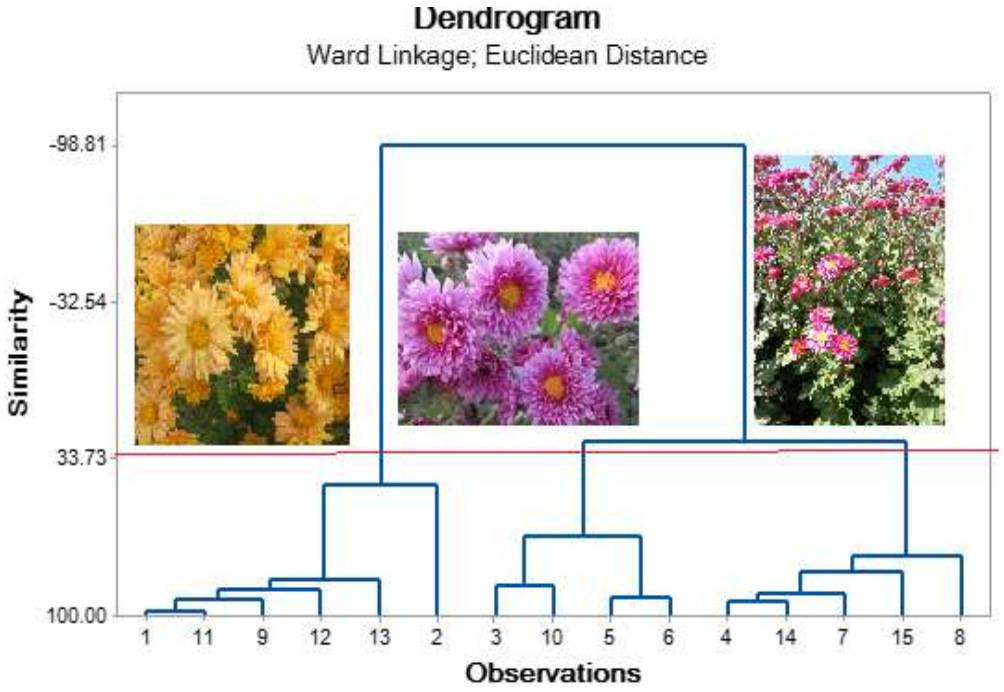
Figure 1. Diagram of distribution 15 cultivars of Chrysanthemums based on two main components

رقم‌های : ۱-تیهو، ۲-دیلا، ۳- شکرناز، ۴-ثنا، ۵- اوران، ۶- تابان۳، ۷- آندیا۲، ۸-افسانه۲، ۹- الیکا، ۱۰- کیمیا۳، ۱۱- افشان، ۱۲- گل‌گیس، ۱۴- یاسمین، ۱۵- المیرا۲.

Cultivars: 1- Tehihoo, 2-Dila, 3-Shekrnaz, 4-Sana, 5-Oran, 6-Taban3, 7-Andiea2, 8-Afsaneh2, 9-Elika, 10-Kimia3, 11-Afshan, 12-Golgis, 13-Tannaz, 14-Yasamin, 15-Elmira2.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲. تجزیهٔ خوشه‌ای ۲۰ رقم گل داوودی به روش Ward

Figure 2. Cluster analysis for 15 Chrysanthemum cultivars with Ward method.

رقم‌های : ۱- تیهو، ۲- دیلا، ۳- شکرناز، ۴- ثنا، ۵- اوران، ۶- تابان۳، ۷- نادیا۲، ۸- افسانه۲، ۹- الیکا، ۱۰- کیمیا۳، ۱۱- افشان، ۱۲- گل‌گیس، ۱۳- طناز، ۱۴- یاسمین، ۱۵- المیرا۲.(۱-تیهو، ۲-دیلا و ۳-شکرناز)

Cultivars: 1- Tihoo, 2- Dila, 3-Shekarnaz, 4- Sana, 5- Oran, 6- Taban3, 7- Nadia2, 8- Afsaneh2, 9- Elika, 10- Kimia3, 11- Afshan, 12- Golgis, 13- Tannaz, 14- Yasamin, 15- Elmira2

این نتایج با نتایج KiaMohammadi *et al.* (2012) که داوودی‌های اصلاحی او در نخستین گام گروه‌بندی بر پایهٔ ارتفاع گیاه و قطر سرگل به سه گروه تقسیم شدند قابل مقایسه است. همچنین با یافته‌های Darabi *et al.* (2016) که تجزیهٔ خوشه‌ای ۲۰ رقم اصلاحی گل داوودی به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی شدند، که رقم‌های 'فرید'، 'نادیا۲'، 'بلور' و 'رامتین' بیشترین همانندی ژنتیکی در گروه اول و همچنین رقم‌های 'فریبا۲' و 'کیمیا۳' بیشترین همانندی ژنتیکی در گروه دوم را داشتند نیز قابل مقایسه است. با توجه به کاربردهای چندی که گیاه داوودی به‌عنوان گیاه گلدانی، باغچه‌ای، گل بریدنی و حتی دارویی دارد هدف‌های اصلاحی نیز متفاوت است. در تولید گل بریدنی بیشتر تمرکز اصلاح‌گر روی رنگ، اندازه، شکل گل و ارتفاع گیاه است. درحالی‌که در تولید گیاهان گلدانی تمایل بیشتری به سمت تولید گل‌هایی مینیاتوری و پرگل وجود دارد که البته اندازه و شکل برگ هم معیار مهمی در انتخاب و گزینش آن‌ها است (Roein, 2013).

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، دامنهٔ گسترده‌ای از تغییرپذیری‌ها در بین رقم‌های مورد بررسی از نظر صفات اندازه‌گیری‌شده، مشاهده شد که نشان‌دهندهٔ قابلیت ژنتیکی بالا در بین رقم‌ها است. نمودار مربوط به گروه‌بندی رقم‌ها نشان داد، صفات کلیدی توصیف‌نامه به‌خوبی قادر به جداسازی و تمایز رقم‌ها هستند. همچنین نتایج به‌دست‌آمده از تجزیهٔ خوشه‌ای نشان داد، دو رقم کیمیا۳ و شکرناز به دلیل بالاترین ارتفاع ساقه، و رنگ گل مناسب می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی آیندهٔ گل داوودی استفاده شوند. بنابراین با توجه به اینکه بررسی این رقم‌ها در شرایط یکسان صورت گرفت، نتایج قابل‌تعمیم بوده و می‌تواند گزینش از نظر صفات مورد نظر صورت گیرد، اما ازآنجایی‌که صفات ریخت‌شناسی تحت تأثیر شرایط مختلف محیط تغییر می‌کنند، بنابراین برای بررسی تنوع ژنتیکی بهتر رقم‌ها و کاربرد آن‌ها در برنامه‌های بهنژادی، استفاده از روش‌های پیشرفتهٔ مولکولی لازم

Archive of SID

www.SID.ir

و ضروری به نظر می‌رسد به‌طوری‌که افزون بر داشتن صفات مطلوب ظاهری در والدین انتخابی، تفاوت‌های ژنتیکی نیز به‌اندازهٔ کافی بالا باشد تا بتوان با ایجاد تنوع شایان پذیرش در نتاج، امکان انتخاب را افزایش داد. از این‌رو بهنژادگران با در دست داشتن اطلاعات درستو دقیق از تنوع ژنتیکی گیاه مورد نظر می‌توانند با کارایی بیشتری نسبت به بهره‌برداری از منبع‌های ژنتیکی اقدام کرده و به‌طور مستقیم به گردآوری ذخایر توارثی مورد نیاز مبادرت ورزند.

سپاسگزاری

از مسئولان محترم ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات به خاطر همکاری در تأمین مواد گیاهی، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Collard, B. C. Y., Jahufer, M. Z. Z., Brouwer, J. B. & Pang, E. C. K. (2005). An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: The basic concepts. *Euphytica*, 142(1-2), 169-196.
2. Darabi, F., Ehteshamnia, A., Nazarian Firouzabadi, F., Roien, Z. & Shafie, M. R. (2016). *Evaluation of genetic diversity among some of Chrysanthemum cultivars using morphological and SSR molecular markers*. Lorestan University. Khorramabad. Iran. 92 p. (in Farsi)
3. Falconer, D. S. (1989).*Introduction to Quantitative Genetics*. (3rd ed.). Longman, New York.
4. Ghahsareh, M. &Kafi, M. (2009).*Floriculture.*Moaleph Press, Iran. (in Farsi)
5. Kiamohammadi, F., Abdusi, V., Moradi, P., Shafiee, M. R. & Arab, S. (2012). Evaluation of Genetic Diversity among Some of Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)Cultivars Using Morphological Characteristics, *Agriculture and Plant Breeding*, 8(4), 35-43. (in Farsi)
6. Kim, I. S., Koppula, S., Park, P. J., Kim, E. H., Kim, C. G., Choi, W. S., Lee, K. H. & Choi, D. K. (2009). *Chrysanthemum morifolium* Ramat. (CM) extract protects human neuroblastoma SH-SY5Y cells against MPP+- induced cytotoxicity. *Journal of Ethnopharmacology*, 126, 447-454.
7. Krichen, L., Audergon M. J. & Trifi-Farah, N. (2012). Relative efficiency of morphological characters and molecular markers in the establishment of an apricot core collection. *Hereditas*, 149, 163-172.
8. Lin, L. Z. & Harnly, J. M. (2010). Identification of the phenolic components of chrysanthemum flower (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Food Chemistry*, 120, 319-326.
9. Mehdikhani, H., Solouki, M., & Zeinali, H. (2013). Study of genetic diversity in several scentless Chamomile landraces (*Matricaria inodora* L.) based on morphological traits and RAPD molecular markers. Iranian Journal of Rangelands and Forests, *Plant Breeding and Genetic Research*, 21(2), 242-256.
10. Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. Philosophical.
11. Pierr khezri, M., Hasani, M. A. & Tabatabaie, M. (2009). Morphological assessment the number of Anthemis species in two (*Anthemis* spp, *Matricaria* spp.) in Iran. *Journal of Horticultural Science* (*Agricultural Science and Technology*), 23, 119-130. (in Farsi)
12. Roein, Z. (2013). *Study of morphological and biochemical characteristics among Some of Chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium) and Association analysis of their relationship with molecular markers*. Ph.D. thesis. Faculty of Agriculture, University of Guilan 17. (in Farsi)
13. Roein, Z., Asil, M. H., Sabouri, A. & Dadras, A. R. (2014). Genetic structure of *Chrysanthemum* genotypes from Iran assessed by AFLP markers and phenotypic traits. *Plant Systematics and Evolution*, 300, 493-503.
14. Sarma, C. (2013). *Morphological and DNA marker based genetic diversity assessment and tagging QTLS controlling economic traits in Jasmine (Jasmine spp.)*. University of Agricultural Sciences, Bangalore.
15. 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*, 46(2), 379-387. (in Farsi)
16. Schwinn, K. E., Markham, K. R. &Given, N. K. (1994). Floral flavonoids and their potential for pelargonidin biosynthesis in commercial chrysanthemum cultivars. *Phytochemistry*, 35, 145-150.
17. Shao, Q. S., Guo, Q. S., Deng, Y. M. & Guo, H. P. (2010). A comparative analysis of genetic diversity in medicinal *Chrysanthemum morifolium* based on morphology, ISSR and SRAP markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, 38, 1160-1169.
18. Shen, W. Q., Sun, H. Y., Wang, Q. M. & Ma, S. L. (2006).Advances in studies on bioactive constituents and pharmacological activities of *Chrysthemum morifolium* Ramat. *Journal Tea (Chinese)*, 32, 141-144.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Tanaka, Y., Katsumoto, Y., Brugliera, F. & Mason, J. (2005). Genetic engineering in floriculture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* (PCTOC: Journal of Plant Biotechnology), 80, 1-24.
20. Vainstein, A. (2002). *Breeding for ornamentals: classical and molecular approaches*. (1st ed.). Kluwer Academic Publish. 450p.
21. Yap, T. C. & Harvey, B. L. (1972). Inheritance of yield components and morphophysiological traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Crop Science*, 12, 283-286.

Archive of SID

www.SID.ir