

ارزیابی فنوتیپی برخی ارقام گل داوودی (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)

Phenotypic Evaluation and Characterization of Some of *Chrysanthemum morifolium* Ramat.) Cultivars

فردوس دارابی^۱، عبدالله احتشام نیا^{۲*}، فرهاد نظریان فیروزآبادی^۳ و زینب روئین^۴

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۸

(مقاله پژوهشی)

چکیده

هرساله رقم‌های جدیدی از گل داوودی اصلاح می‌شوند که دارای ارزش اقتصادی بالایی می‌باشند. به منظور بررسی میزان تنوع ژنتیکی برخی ارقام گل داوودی کشت شده در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک، ۱۷ صفت کمی در ۲۰ رقم داوودی مطابق با روش‌های استاندارد ارزیابی گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها برای صفات مورفولوژیک نشان داد که ارقام مورد مطالعه در اکثر صفات اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند. هم‌چنین مقایسه میانگین نشان داد رقم "الیکا" بیش‌ترین ارتفاع گیاه، رقم "رامتین" بیش‌ترین تعداد گل و هم‌چنین، رقم "گل‌گیس" بیش‌ترین قطر سرگل را در ارقام مورد بررسی داشت. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ارقام گل داوودی، پنج عامل اصلی که مقادیر ویژه آن‌ها بیش‌تر از یک بود، توانستند ۷۷/۱۰ درصد از واریانس کل را توجیه کنند. صفات طول و عرض برگ و طول گلچه در مؤلفه اول و ارتفاع شاخه، قطر شاخه و تعداد شاخه جانبی در مؤلفه دوم بیش‌ترین ضرایب مثبت و بیش‌ترین نقش را در تفکیک صفات در این مطالعه داشتند. کلاستر اولیه برای تعیین دوری و نزدیکی ارقام در فاصله اقلیدسی ۶۶/۹۱-، به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی شدند، که ارقام "فرید"، "نادیا۲" و ارقام "بلور" و "رامتین" با بیش‌ترین تشابه ژنتیکی در گروه اول و هم‌چنین ارقام "فریبا۲" و "کیمیا۳" در گروه دوم قرار گرفتند. نتایج به دست‌آمده بیانگر آن است که ارقام مورد بررسی از تنوع بسیار بالایی برخوردار بودند و می‌توان از این ارقام در برنامه‌های اصلاحی گل داوودی در آینده استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: داوودی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه کلاستر، صفات مورفولوژیک

۱ و ۲. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۳. دانشیار گروه اصلاح نباتات و زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۴. استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

*. نویسنده مسئول Email: ab.ehteshamnia@gmail.com

این مقاله مستخرج از پایانه‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول مقاله به راهنمایی عبدالله احتشام نیا می‌باشد.

خصوصیات مورفولوژیک جهت بررسی تنوع ژنتیکی گیاهان زینتی انجام شده است. اما مطالعات اندکی در زمینه ارزیابی تنوع ژنتیکی داوودی، به ویژه در ایران، در دسترس می باشد. پژوهش در مورد ۲۰ ژنوتیپ داوودی اصلاحی در ایران نشان داد که تنوع قابل ملاحظه‌ای بین صفات کمی و کیفی وجود دارد، به طوری که ژنوتیپ‌ها در سه گروه مستقل قرار گرفتند. بر این اساس تجزیه به عامل‌ها نیز نشان داد که صفات ارتفاع گیاه و نوع سر گل درصد زیادی از تنوع را توجیه می نمایند (کیامحمدی و همکاران، ۱۳۹۱). در پژوهشی دیگر که بر روی ۵۰ ژنوتیپ داوودی اصلاحی در ایران انجام گرفت، تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد^۷ ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را به شش گروه تقسیم کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که ژنوتیپ‌های داوودی مورد مطالعه از پتانسیل ژنتیکی بسیار مطلوبی برخوردارند و بسته به هدف، بسیاری از آن‌ها را می توان جهت بهبود صفات مختلف در برنامه‌های اصلاحی به کار برد (حسن پور اصیل و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه‌ای، با جمع‌آوری ۳۱ جمعیت از داوودی‌های موجود در کشور چین، به بررسی تنوع مورفولوژیک آن‌ها پرداختند. حاصل مطالعات این محققین، تفکیک جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر خصوصیات مورفولوژیک به سه گروه متمایز از هم بود (شائو^۸ و همکاران، ۲۰۱۰). این تحقیق به منظور بررسی تنوع ژنتیکی برخی ارقام جدید اصلاحی داوودی با استفاده از صفات مورفولوژیک انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۲۰ رقم اصلاحی گل داوودی ریشه‌دار شده (جدول ۱) از مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات تهیه و در سال ۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان کشت و مورد بررسی قرار گرفتند. این تحقیق در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. در مجموع ۲۴۰ عدد قلمه و از هر قلمه ۱۲ عدد در مزرعه کاشته شد. در این تحقیق، ۱۷ صفت کمی طبق دستورالعمل‌های تدوین شده مؤسسه تحقیقات، ثبت و گواهی بذر و نهال و منطبق بر دستورالعمل‌های جهانی^۹ UPOV گل داوودی، یادداشت برداری و ارزیابی گردید (جدول ۲).

گل داوودی (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) از لحاظ گیاه‌شناسی متعلق به خانواده Asteraceae (Compositae) می باشد (دول و ویلکینس^۱، ۱۹۹۹). این گیاه دگرگشن است و عدد پایه کروموزومی آن ۹X است، گونه‌های هگزاپلوئید رایج‌ترین گونه‌های داوودی هستند، اما گونه‌های هپتاپلوئید و آنیوپلوئیدها هم کمیاب نیستند و تعداد کروموزوم در ارقام و گونه‌های مختلف متفاوت می باشد (کاتاراجی^۲ و همکاران، ۲۰۰۵). عموماً جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی در موجودات مختلف از نشانگرها استفاده می شود (کومار^۳، ۱۹۹۹). تنوع و انتخاب، دو رکن اصلی هر برنامه اصلاحی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب با توجه به هدف مورد بررسی می باشد. برای بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاس ضروری به نظر می رسد (جین^۴ و همکاران، ۱۹۷۵). مطالعه تنوع از طریق بررسی درجه شباهت و تفاوت تعدادی نمونه امکان پذیر می گردد و شرط انجام آن گروه‌بندی نمونه‌ها با استفاده از معیار تشابه یا عدم تشابه است (رومزیورگ^۵، ۲۰۰۴). ملاک گروه‌بندی باید بر اساس معیارهای ظاهری بوده و در حقیقت منطبق بر دو نکته باشد، اول اینکه افراد درون هر گروه حداقل اختلاف و بیش‌ترین شباهت را به هم داشته باشند و دوم اینکه فاصله بین گروه‌ها حداکثر باشد. انتخاب اصلی منطبق با هدف و سلیقه فرد استفاده‌کننده صورت پذیرد (رومزیورگ، ۲۰۰۴). تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از جمله روش‌های مناسب گروه‌بندی می باشند که نقش مهمی را در بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثر متقابل محیط و ژنوتیپ دارند (زنولی و کووالست^۶، ۱۹۸۷). برخی از تفاوت‌های کروموزوم‌های موجود در بین ردیف‌های بازی DNA کروموزوم‌های موجودات زنده با مشاهده در ظاهر افراد قابل تشخیص است. به این نوع از نشانگرها نشانگرهای مورفولوژیک می گویند. صفات مورفولوژیک که عمده‌تاً توسط یک ژن کنترل می شوند، می توانند به عنوان نشانگرهای ژنتیکی مورد استفاده قرار گیرند (نقوی و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از تکنیک‌های بررسی تنوع ژنتیکی، بررسی تنوع و تعیین قرابت ژنتیکی بین ارقام و توده‌ها به وسیله شاخص‌های مورفولوژیک می باشد (احتشام‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸). پژوهش‌های متعددی با استفاده از

1. Dole and Wilkins
2. Chatterjee
3. Kumar
4. Jain
5. Romesburg
6. Zeuli and Qualset

7. Ward

8. Shao

9. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV)

جدول ۱: اسامی ارقام گل داوودی مورد مطالعه

Table 1: Chrysanthemum cultivars names in this study

شماره Number	نام Name	نام Name	شماره Number
11	اوران (Oran)	فرید (Farid)	1
12	کیمیا ۳ (Kimia 3)	افشان (Afshan)	2
13	نادیا ۲ (Nadia 2)	یاسمین (Yasamin)	3
14	رامتین (Ramtin)	شاهین (Shahin)	4
15	آوادیس (Avadis)	نسترن (Nastaran)	5
16	لهراسب (Lohrasb)	تابان ۳ (Taban 3)	6
17	نازگل (Nazgol)	بلور (Bolur)	7
18	تناز (Tanaz)	فریبا ۲ (Fariba 2)	8
19	نوروز ۳ (Noruz 3)	فرحناز (Farahnaz)	9
20	الیکا (Elika)	گلگیس (Golgis)	10

جدول ۲: صفات اندازه گیری شده، واحد اندازه گیری و علامت اختصاری آن‌ها در ارقام داوودی

Table 2: Measured traits, Measurement unit and their abbreviation in Chrysanthemum cultivars

روش اندازه گیری Measurement method	واحد اندازه گیری Measurement unit	علامت اختصاری Abbreviation	صفات Traits
ruler	Centimeter	P:H	ارتفاع گیاه Plant height
caliper	Centimeter	FH:D	قطر سر گل Flower head diameter
ruler	Centimeter	P:L	طول دمبرگ Petiole length
caliper	millimeter	D:D	قطر دیسک Disc diameter
caliper	millimeter	P:D	قطر دمبرگ Petiole diameter
ruler	Centimeter	L:L	طول برگ Length leaf
ruler	Centimeter	L:W	عرض برگ Leaf width
perceptual	One, two or more than two	N:LB	تعداد شاخه‌های جانبی Number of lateral branches
perceptual	One, two or more than two	N:F	تعداد گل Number of flower
perceptual	One, two or more than two	N:FT	تعداد گلچه‌های زبانه‌ای Number of florets tab
caliper	Millimeter	F:WT	عرض گلچه‌های زبانه‌ای Florets tab width
caliper	Millimeter	B:D	قطر غنچه Bud diameter
ruler	Centimeter	LL:LW	طول برگ / عرض برگ Leaf length/Leaf width
perceptual	One, two, more than two	N:L	تعداد برگ Number of leaf
ruler	Millimeter	F:TL	طول گلچه‌های زبانه‌ای Florets tab length
ruler	Centimeter	LL:PL	طول برگ / طول دمبرگ Leaf length/petiole length
caliper	Millimeter	B:D	قطر شاخه Shoot diameter

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها، شاخص‌های آماری و تجزیه به‌عوامل‌ها و تجزیه کلاستر با روش وارد^۱ با استفاده از نرم‌افزار MINTAB انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) مورفولوژیک نشان داد که بین ارقام مورد مطالعه، صفات ارتفاع گیاه، قطر سرگل، طول دمبرگ، قطر دیسک، قطر دمبرگ، طول برگ، عرض برگ، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد گل، تعداد گلچه‌های زبانه‌ای، قطر غنچه، تعداد برگ، طول گلچه‌های زبانه‌ای، نسبت طول برگ به طول دمبرگ و قطر شاخه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت ولی بین این ارقام اختلاف معنی‌داری از نظر صفات عرض گلچه‌های زبانه‌ای و نسبت طول برگ به عرض برگ وجود نداشت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام مورد بررسی از نظر اغلب صفات کمی مورد مطالعه در سطح احتمال پنج درصد دارای تفاوت معنی‌دار هستند. مقایسه میانگین نیز بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین صفات کمی اندازه‌گیری شده در ارقام مورد بررسی بود. میانگین صفات مختلف برای ۲۰ رقم اصلاحی داوودی در جدول ۴ آمده است. اندازه‌گیری صفات برگ شامل طول برگ، عرض برگ و طول دمبرگ نشان داد که طول برگ از ۲/۹۴ تا ۸/۸۲ سانتی‌متر متفاوت بودند. رقم فرید دارای کم‌ترین و رقم تابان ۳ دارای بیش‌ترین طول برگ بود. عرض برگ ارقام نیز بین ۱/۹۵ تا ۶/۱۸ سانتی‌متر بود و رقم فرید کم‌ترین و رقم شاهین دارای بیش‌ترین عرض برگ بود. اندازه‌گیری طول دمبرگ ارقام نیز نشان داد که طول دمبرگ از ۰/۷ سانتی‌متر در رقم نوروژ ۳ تا ۲/۵ سانتی‌متر در رقم تناز متغیر است. ارتفاع گیاه نیز دارای دامنه‌ی تغییرات بین ۱۷ تا ۶۴ سانتی‌متر به‌ترتیب برای رقم فرید و بلور بود که نشان می‌دهد رقم بلور برای گل‌های شاخه بریده مناسب می‌باشد. قطر سرگل در رقم الیکا با اندازه ۳/۰۱ سانتی‌متر دارای کم‌ترین و در رقم شاهین با اندازه ۸ سانتی‌متر دارای بیش‌ترین قطر سرگل بود که نتایج این تحقیق با یافته‌های کیا محمدی و همکاران (۱۳۹۱)، قابل‌مقایسه می‌باشد، که با بررسی تنوع ژنتیکی ۲۰ رقم اصلاحی داوودی نشان دادند که ارقام مورد بررسی از نظر صفات کمی ارتفاع گیاه و قطر سرگل در سطح احتمال ۵ درصد دارای تفاوت معنی‌دار هستند. اندازه‌گیری صفات تعداد گل و تعداد برگ ارقام اصلاحی داوودی مورد مطالعه نشان داد که تعداد گل از تعداد ۲۰ (رقم گلگیس)

تا ۴۸۶ (رقم فرحناز) متغیر بود، رقم فرحناز از نظر تعداد گل مناسب گل‌های داوودی خوشه‌ای می‌باشد. تعداد برگ نیز بین ۸۵ (یاسمین) تا ۸۹۴ (فرحناز) متغیر بود. تنوع در صفات ظاهری برخی از ژنوتیپ‌های گل محمدی نیز توسط طبایی عقدایی و همکاران (۱۳۸۳) گزارش شده است.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

نتایج تجزیه به عامل‌های اصلی نشان داد که در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ارقام گل داوودی، پنج عامل اصلی که مقادیر ویژه آن‌ها بیش‌تر از یک بود، توانستند ۷۷/۱۰ درصد از واریانس کل را توجیه کنند (جدول ۵). در بین آن‌ها عامل‌های اول، دوم، سوم و چهارم بیش‌ترین سهم را در توجیه واریانس نشان دادند. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهنده اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به‌صورت درصد بیان شده است. نتایج این تحقیق با یافته‌های کیا محمدی و همکاران (۱۳۹۱) قابل‌مقایسه است که در این پژوهش در عامل اول صفات ارتفاع گیاه و نوع سرگل ۵۱ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند، در عامل دوم صفات قطر سر گل، تعداد ردیف گلچه شعاعی و شکل رأس گلچه شعاعی قرار گرفتند و در مجموع ۲۴/۰۱۸ از واریانس کل را توجیه کردند.

بررسی ضرایب مربوط به مؤلفه‌های اصلی اول تا چهارم (جدول ۶) نشان داد که صفات طول و عرض برگ و طول گلچه بیش‌ترین ضرایب مثبت را در مؤلفه اول داشتند و می‌توان این مؤلفه را مؤلفه ابعاد برگ و گلچه نامید. صفات ارتفاع شاخه، قطر شاخه و تعداد شاخه جانبی بیش‌ترین ضرایب مثبت را در مؤلفه دوم داشتند و می‌توان این مؤلفه را مؤلفه اجزای شاخه نامید. در مؤلفه سوم طول دمبرگ بیش‌ترین ضریب را داشت و می‌توان آن را مؤلفه طول دمبرگ نامید. هم‌چنین در مؤلفه چهارم صفات قطر غنچه، قطر دیسک و تعداد گل زبانه‌ای بیش‌ترین ضرایب مثبت و منفی را داشتند و می‌توان این مؤلفه را مؤلفه اجزای گل نامید.

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات کمی مورد بررسی در ارقام داوودی

Table 3: Analysis of variance in quantitative traits of Chrysanthemum cultivars

آزمون F F Test	میانگین مربعات Mean Square	درجه آزادی df	صفات Traits
4.30**	473.5	19	ارتفاع گیاه Plant height
3.15**	3.33	19	قطر سر گل Flower head diameter
4.57**	0.38	19	طول دمبرگ Petiole length
3.38**	16.71	19	قطر دیسک Disc diameter
4.24**	0.44	19	قطر دمبرگ Petiole diameter
4.62**	4.12	19	طول برگ Length leaf
4.72**	2.46	19	عرض برگ Leaf width
5.60**	369.32	19	تعداد شاخه‌های جانبی Number of lateral branches
5.97**	47435	19	تعداد گل Number of flower
3.60**	3753	19	تعداد گلچه‌های زبانه‌ای Number of florets tab
1.18 ^{ns}	25.51	19	عرض گلچه‌های زبانه‌ای Florets tab width
2.75**	82.47	19	قطر غنچه Bud diameter
0.98 ^{ns}	120.4	19	طول برگ / عرض برگ Leaf length/Leaf width
3.04**	36286	19	تعداد برگ Number of leaf
4.41**	0.79	19	طول گلچه‌های زبانه‌ای Florets tab length
5.10**	2.90	19	طول برگ / طول دمبرگ Leaf length/petiole length
4.50**	19.47	19	قطر شاخه Shoot diameter

** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و غیر معنی‌دار

** and ns: Significant at, 0.01 probability levels and non-significant, respectively

جدول ۴: مقایسه میانگین صفات کمی مورد بررسی در ارقام داوودی

Table 4: Comparison of mean in quantitative traits of Chrysanthemum cultivars

تعداد شاخه جانبی Number of lateral branches	قطر شاخه (میلی‌متر) Shoot diameter (mm)	عرض برگ (سانتی‌متر) Leaf width (cm)	طول برگ (سانتی‌متر) Length leaf (cm)	قطر دمبرگ (سانتی‌متر) Petiole diameter (cm)	قطر دیسک (سانتی‌متر) Disc diameter (cm)	طول دمبرگ (سانتی‌متر) Petiole length (cm)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) Plant high (cm)	صفت Trait	رقم Cultivar
12.67 ^{c-e}	7.25 ^d	3.35 ^{b-d}	4.64 ^d	1.424 ^{c-d}	8.83 ^{c-d}	1.52 ^{a-e}	30.33 ^e		1
18.67 ^{c-e}	9.50 ^{b-d}	3.26 ^{b-d}	4.6 ^d	1.432 ^{b-d}	11.21 ^{a-d}	1.57 ^{a-e}	43.66 ^{a-c}		2
14.00 ^{c-e}	10.36 ^{b-d}	3.45 ^{b-d}	5.76 ^{a-d}	1.87 ^{ab}	12.76 ^{ab}	1.40 ^{a-e}	39.55 ^{a-c}		3
13.778 ^{c-e}	10.02 ^{b-d}	4.11 ^{a-c}	5.93 ^{a-d}	1.48 ^{b-d}	10.67 ^{a-d}	1.36 ^{b-e}	52.00 ^{ab}		4
19.11 ^{c-e}	10.45 ^{b-d}	3.81 ^{b-d}	5.88 ^{a-d}	1.95 ^{a-c}	12.44 ^{a-c}	1.60 ^{a-e}	35.11 ^{b-c}		5
24.33 ^{a-c}	10.61 ^{b-d}	4.11 ^{a-c}	6.53 ^{a-c}	2.09 ^a	13.05 ^a	1.86 ^a	32.55 ^c		6
13.67 ^{c-e}	11.86 ^{ab}	4.35 ^{ab}	5.74 ^{a-e}	1.47 ^{b-d}	10.75 ^{a-d}	1.26 ^{a-c}	45.88 ^{a-c}		7
30.78 ^a	11.15 ^{a-c}	2.87 ^{a-c}	5.49 ^{b-d}	1.38 ^d	8.93 ^{cd}	1.70 ^{a-c}	30.55 ^c		8
24.33 ^{a-c}	12.35 ^a	3.75 ^{b-d}	5.63 ^{b-d}	1.54 ^{a-d}	9.96 ^{a-d}	1.41 ^{a-c}	43.88 ^{a-c}		9
14.89 ^{b-e}	7.21 ^d	3.53 ^{b-d}	5.17 ^{cd}	1.59 ^{a-d}	10.82 ^{a-d}	1.64 ^{a-d}	35.00 ^{b-c}		10
28.00 ^{ab}	11.28 ^{a-c}	3.68 ^{b-d}	5.15 ^{cd}	1.60 ^{a-d}	10.34 ^{a-d}	1.20 ^{a-c}	51.44 ^{ab}		11
15.78 ^{b-e}	10.50 ^{b-d}	2.76 ^d	5.31 ^{b-d}	1.51 ^d	7.94 ^d	1.74 ^{c-e}	34.55 ^{b-c}		12
14.11 ^{cd}	9.85 ^{b-d}	3.87 ^{a-d}	4.98 ^{cd}	1.72 ^{a-c}	11.742 ^{a-c}	1.32 ^{c-e}	43.77 ^{a-c}		13
17.44 ^{a-c}	11.45 ^{a-c}	4.834 ^a	6.87 ^{ab}	1.69 ^{a-d}	11.29 ^{a-d}	1.83 ^{ab}	43.22 ^{a-c}		14
17.67 ^{a-c}	9.13 ^{b-d}	3.74 ^{b-d}	5.59 ^{b-d}	1.45 ^{b-d}	11.54 ^{a-d}	1.44 ^{a-e}	38.44 ^{a-c}		15
11.89 ^{c-e}	8.37 ^{b-d}	4.26 ^{a-c}	6.04 ^{b-d}	1.97 ^{ab}	11.78 ^{a-d}	1.48 ^{a-e}	37.66 ^{a-c}		16
7.89 ^e	9.51 ^{b-d}	4.08 ^{a-c}	7.10 ^a	1.92 ^{a-d}	10.61 ^{a-d}	1.37 ^{a-e}	40.66 ^{a-c}		17
9.67 ^{de}	8.38 ^{b-d}	3.53 ^{b-d}	5.41 ^{b-d}	1.41 ^{b-d}	9.66 ^{a-d}	1.64 ^{a-d}	35.11 ^{b-c}		18
6.89 ^e	7.94 ^{cd}	3.02 ^{c-d}	4.89 ^d	1.38 ^d	9.24 ^{b-d}	1.13 ^e	29.33 ^e		19
22.00 ^{a-d}	10.41 ^{b-d}	3.26 ^{b-d}	5.05 ^{cd}	1.51 ^{b-d}	9.82 ^{a-d}	1.27 ^{c-e}	53.22 ^a		20

*: میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند

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

ادامه جدول ۴: مقایسه میانگین صفات کمی مورد بررسی در ارقام داوودی

Table 4: Comparison of mean in quantities trait of Chrysanthemum cultivars

قطر غنچه (میلی متر) Bud diameter (cm)	طول گلچه زبانه‌ای (سانتی متر) Floret tab length (cm)	تعداد برگ Number of leaf	نسبت طول برگ به عرض برگ Leaf length/petiole length	نسبت طول برگ به طول دمبرگ Leaf length/Leaf width	قطر سر گل (سانتی متر) Flower head diameter (cm)	عرض گلچه زبانه‌ای (سانتی متر) Floret tab width (cm)	تعداد گلچه زبانه‌ای Number of florets tab	تعداد گل Number of flower	صفت Trait	رقم Cultivar
4.32 ^{a-d}	1.69 ^{b-d}	263.33 ^{bc}	17.90 ^a	3.04 ^c	7.56 ^{ab}	4.46 ^{ab}	92.56 ^{ab}	161.56 ^{b-e}		1
4.29 ^{a-d}	1.70 ^{b-d}	326.33 ^{a-c}	1.43 ^a	3.03 ^c	7.17 ^{a-c}	3.97 ^{ab}	82.78 ^{ab}	213.11 ^{a-e}		2
5.05 ^{a-d}	2.06 ^{a-c}	197.67 ^c	1.76 ^a	3.93 ^{a-c}	7.48 ^{ab}	3.79 ^{ab}	92.00 ^{ab}	130.22 ^{c-e}		3
5.28 ^{a-c}	1.69 ^{b-d}	261.78 ^{bc}	1.46 ^a	4.43 ^{ab}	7.03 ^{ac}	4.48 ^{ab}	80.44 ^{ab}	124.76 ^{c-e}		4
4.60 ^{a-d}	1.87 ^{a-d}	303.56 ^{bc}	1.62 ^a	3.70 ^{bc}	7.82 ^a	4.48 ^{ab}	55.89 ^b	158.22 ^{c-e}		5
4.75 ^{a-d}	2.06 ^{a-c}	306.56 ^{bc}	1.63 ^a	3.59 ^{bc}	7.32 ^{a-c}	5.32 ^{ab}	118.44 ^a	225.89 ^{a-e}		6
5.93 ^a	2.08 ^{a-c}	316.56 ^{a-c}	1.36 ^a	4.56 ^{ab}	7.34 ^{a-c}	4.69 ^{ab}	98.22 ^{ab}	194.66 ^{a-e}		7
4.49 ^{a-d}	1.82 ^{a-d}	402.11 ^{ab}	1.93 ^a	3.33 ^{bc}	6.51 ^{a-c}	4.10 ^{ab}	98.11 ^{ab}	229.88 ^{a-d}		8
4.56 ^{a-d}	1.77 ^{a-d}	495.44 ^a	1.50 ^a	4.04 ^{a-c}	7.27 ^{a-c}	5.25 ^{ab}	52.56 ^b	310.11 ^{ab}		9
5.14 ^{a-d}	2.47 ^a	317.22 ^{a-c}	1.47 ^a	3.48 ^{bc}	7.71 ^a	4.94 ^{ab}	94.56 ^{ab}	111.00 ^{c-e}		10
4.64 ^{a-d}	1.46 ^{c-d}	411.00 ^{ab}	1.42 ^a	4.39 ^{ab}	7.39 ^{ab}	4.27 ^{ab}	70.78 ^{ab}	321.00 ^a		11
3.81 ^{c-d}	1.73 ^{b-d}	354.56 ^{a-c}	1.93 ^a	3.04 ^c	5.23 ^c	3.37 ^b	116.22 ^a	253.89 ^{a-c}		12
4.71 ^{a-d}	1.60 ^{b-d}	284.22 ^{bc}	1.27 ^a	3.97 ^{ac}	7.33 ^{a-c}	4.57 ^{ab}	72.44 ^{ab}	260.00 ^{a-c}		13
4.99 ^{a-d}	1.98 ^{ac}	306.00 ^{bc}	1.43 ^a	3.79 ^{bc}	7.61 ^{ab}	5.32 ^{ab}	114.33 ^a	1000.44 ^{de}		14
4.02 ^{b-d}	1.73 ^{b-d}	274.11 ^{bc}	1.50 ^a	3.97 ^{a-c}	6.61 ^{ac}	5.06 ^{ab}	50.11 ^b	140.88 ^{c-e}		15
5.36 ^{a-c}	2.30 ^{ab}	302.44 ^{bc}	1.43 ^a	4.21 ^{bc}	7.28 ^{a-c}	4.78 ^{ab}	64.33 ^{ab}	75.88 ^e		16
5.58 ^{a-b}	2.05 ^{a-c}	334.78 ^{a-c}	1.76 ^a	5.13 ^a	7.00 ^{a-c}	4.26 ^{ab}	104.33 ^{ab}	99.22 ^{de}		17
4.32 ^{a-d}	1.52 ^{c-d}	260.89 ^{bc}	1.59 ^a	3.40 ^{bc}	5.50 ^{bc}	4.11 ^{ab}	96.11 ^{ab}	241.89 ^{a-c}		18
3.52 ^d	1.73 ^{b-d}	320.67 ^{a-c}	1.63 ^a	4.51 ^{ab}	6.19 ^{a-c}	4.31 ^{ab}	91.89 ^{ab}	110.55 ^{c-e}		19
4.05 ^{b-d}	1.18 ^d	314.22 ^{a-c}	1.53 ^a	4.06 ^{a-c}	6.90 ^{a-c}	11.62 ^a	85.11 ^{ab}	209.11 ^{a-e}		20

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند

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

جدول ۵: مقادیر ویژه، واریانس و درصد تجمعی واریانس پنج عامل اصلی

Table 5: Specific values, variance and cumulative of five main components

درصد تجمعی Cumulative (%)	واریانس (درصد) Variance (%)	مقادیر ویژه Specific values	عامل‌ها Factors
30.50	30.50	5.78	1
45.80	15.30	2.90	2
58.60	12.90	2.45	3
69.10	10.50	1.99	4
77.10	8	1.51	5

جدول ۶: ضرایب مربوط به مؤلفه‌های اصلی اول تا چهارم

Table 6: coefficient of four main components

مؤلفه چهارم Fourth component	مؤلفه سوم Third component	مؤلفه دوم Second component	مؤلفه اول First component	صفات Traits
-0.098	0.255	<u>0.410</u>	0.015	ارتفاع شاخه Shoot height
-0.085	<u>-0.575</u>	-0.014	0.162	طول دمبرگ Petiole length
<u>-0.401</u>	0.119	0.055	0.311	قطر دیسک Disc diameter
-0.098	-0.111	0.038	0.276	قطر دمبرگ Petiole diameter
0.320	-0.138	0.187	<u>0.348</u>	طول برگ Leaf length
0.142	0.015	0.210	<u>0.367</u>	عرض برگ Leaf width
-0.041	-0.183	<u>0.433</u>	0.037	قطر شاخه Shoot diameter
-0.237	-0.156	<u>0.310</u>	-0.223	تعداد شاخه‌های جانبی Number of lateral branches
-0.213	-0.160	0.304	-0.287	تعداد گل Number of flower
<u>0.400</u>	-0.383	0.045	-0.069	تعداد گلچه زبانه‌ای Number of florets tab
<u>-0.406</u>	0.126	0.035	0.269	قطر غنچه Bud diameter
-0.001	-0.183	0.327	-0.079	تعداد برگ Number of leaf
0.065	-0.190	-0.041	<u>0.342</u>	طول گلچه Flowerlets length
-0.129	-0.241	-0.288	0.042	عرض گیاه Plant width
0.134	0.048	0.279	-0.210	میانگین شاخه‌دهی Average branching
-0.043	0.029	0.087	0.379	قطر گل Flower diameter

تجزیه خوشه‌ای

تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات کمی و کیفی به روش حداقل واریانس وارد صورت گرفت. ۲۰ رقم گل داوودی مورد بررسی در فاصله اقلیدسی ۶۶/۹۱- در دو خوشه اصلی دسته‌بندی شدند (شکل ۲). در کلاستر اول سیزده رقم و در کلاستر دوم هفت رقم قرار گرفتند. کلاستر اول به دو زیرخوشه تقسیم شد که در زیرخوشه اول ارقام 'فرید' (۱)، 'نادیا' (۲)، 'اوران' (۱۱)، 'گل‌گیس' (۱۰)، 'تناز' (۱۸) و 'تابان' (۳) (۶) قرار گرفتند، این ارقام دارای ارتفاع بیش‌تر از ۲۹ سانتی‌متر و قطر سرگل بیش‌تر از ۳/۲۹ سانتی‌متر بودند و از نظر اغلب صفات بررسی شده از قبیل تعداد گل، تعداد برگ، طول و عرض برگ تشابه بسیار زیادی باهم داشتند. در زیرخوشه دوم ارقام 'یاسمین' (۳)، 'لهراسب' (۱۶)، 'نسترن' (۵)، 'نازگل' (۱۷)، 'شهین' (۴)، 'بلور' (۷) و 'رامتین' (۱۴) قرار گرفتند، که این ارقام دارای ارتفاع بیش‌تر از ۳۰/۶۶ سانتی‌متر و قطر سرگل

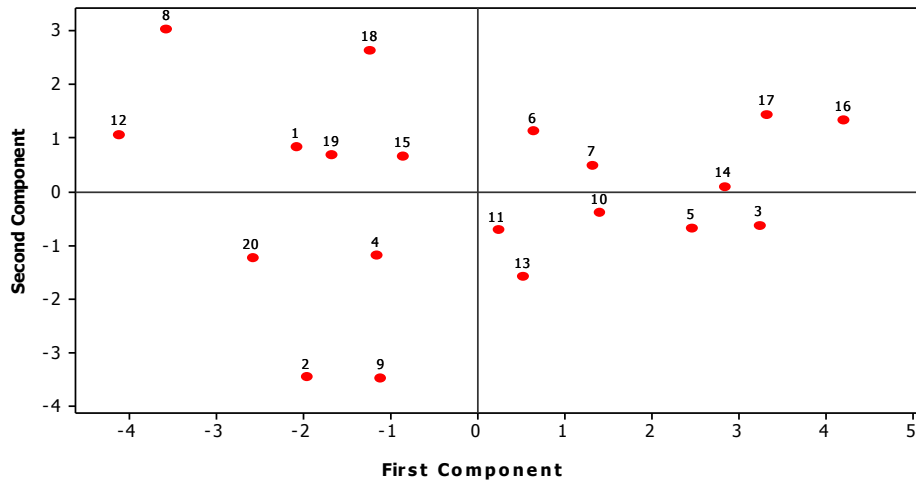
بیش‌تر از ۳/۲۳ بودند و از نظر اغلب صفات مانند قطر غنچه، تعداد گل، عادت رشد گیاه و میزان شاخه‌دهی تشابه بسیار زیادی باهم داشتند. ارقام در کلاستر دوم نیز در دو زیر خوشه قرار گرفتند که بر این اساس در زیرخوشه اول ارقام 'افشان' (۲)، 'فرحناز' (۹) و 'نوروز' (۳) (۱۹) که به ترتیب دارای ارتفاع ۴۸، ۵۶/۳ و ۳۵/۶۶ بودند، که مناسب برای کاربرد به‌عنوان داوودی خوشه‌ای هستند. در زیرخوشه دوم ارقام 'فریبا' (۲)، (۸)، 'کیمیا' (۳)، (۱۲)، 'آوادیس' (۱۵) و 'الیکا' (۲۰) قرار گرفتند که این نتایج با پژوهش کیامحمدی و همکاران (۱۳۹۱) که داوودی‌های اصلاحی بررسی شده در اولین گام گروه‌بندی بر اساس ارتفاع گیاه و قطر سرگل به سه گروه تقسیم شدند قابل‌مقایسه است و هم‌چنین نتایج این پژوهش با نتایج کنگکار^۱ و همکاران (2008) که داوودی‌های اصلاحی

1. Kengkarj

دارابی و همکاران: ارزیابی فنوتیپی برخی ارقام گل داوودی...

داشتند و بر اساس این دو مؤلفه نسبت به سایر ارقام در فاصله دورتر و بالاتری قرار داشتند که نشان‌دهنده ضرایب مثبت بالاتر نسبت به سایر ارقام می‌باشند (شکل ۱). ارقام "فریبا ۲" و "کیمیا ۳" (۸ و ۱۲) و هم‌چنین ارقام "افشان" و "فرحناز" (۲ و ۹) در فاصله دورتری از سایر ارقام قرار گرفتند.

بر اساس شکل گلچه شعاعی و تعداد ردیف گلچه شعاعی به دو گروه تقسیم شدند نیز قابل‌مقایسه می‌باشند. دیاگرام پراکنش ژنوتیپ‌ها با استفاده از مؤلفه اول و دوم (شکل ۱) نشان داد که ارقام "لهراسب" و "نازگل" (۱۶ و ۱۷) از نظر دو مؤلفه اصلی اول و دوم بالاترین ضرایب مثبت را



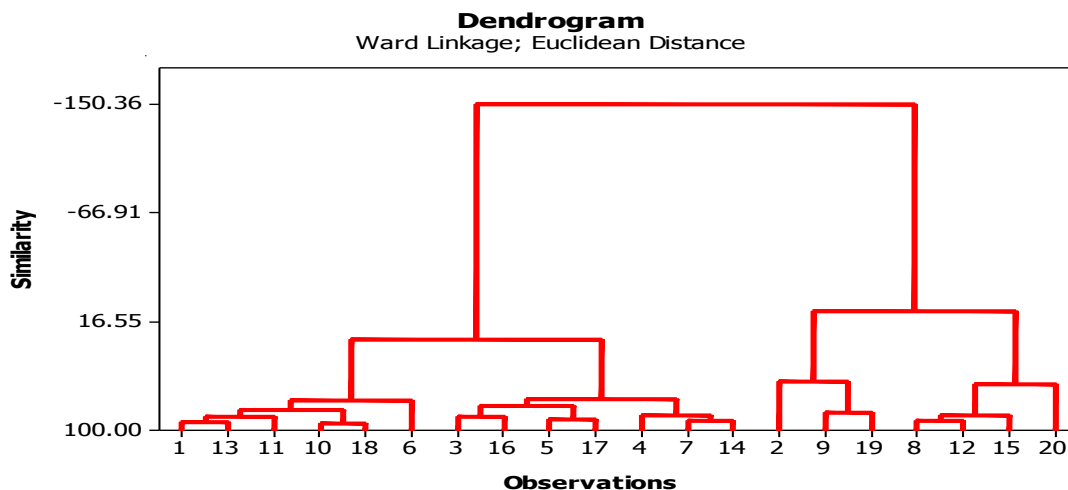
شکل ۱: دیاگرام پراکنش ۲۰ رقم گل داوودی بر اساس دو مؤلفه اصلی اول (PC1= 30.50) و دوم (PC2= 15.30)

Fig. 1: Diagram of distribution 20 cultivars of Chrysanthemums based on two main first (PC1= 30.50) and second (PC2= 15.30) components

ارقام: ۱. فرید، ۲. افشان، ۳. یاسمین، ۴. شاهین، ۵. نسترن، ۶. تابان، ۷. بلور، ۸. فریبا ۲، ۹. فرحناز، ۱۰. گل‌گیس، ۱۱. اوران، ۱۲.

کیمیا ۳، ۱۳. نادیا ۲، ۱۴. رامتین، ۱۵. آوادیس، ۱۶. لهراسب، ۱۷. نازگل، ۱۸. تناز، ۱۹. نوروز ۳، ۲۰. الیکا

Cultivars: 1. Farid, 2. Afshan, 3. Yasamin, 4. Shahin, 5. Nastaran, 6. Taban, 7. Bolur, 8. Fariba2, 9. Farahnaz, 10. Golgis, 11. Oran, 12. Kimia3, 13. Nadia2, 14. Ramtin, 15. Avadis, 16. Lohrasb, 17. Nazgol, 18. Tanaz, 19. Noruz3, 20. Elika



شکل ۲: تجزیه خوشه‌ای ۲۰ رقم گل داوودی به روش Ward

Fig. 2: Cluster analysis for 20 Chrysanthemum cultivars with Ward method

ارقام: ۱. فرید، ۲. افشان، ۳. یاسمین، ۴. شاهین، ۵. نسترن، ۶. تابان، ۷. بلور، ۸. فریبا ۲، ۹. فرحناز، ۱۰. گل‌گیس، ۱۱. اوران، ۱۲.

کیمیا ۳، ۱۳. نادیا ۲، ۱۴. رامتین، ۱۵. آوادیس، ۱۶. لهراسب، ۱۷. نازگل، ۱۸. تناز، ۱۹. نوروز ۳، ۲۰. الیکا

Cultivars: 1. Farid, 2. Afshan, 3. Yasamin, 4. Shahin, 5. Nastaran, 6. Taban, 7. Bolur, 8. Fariba2, 9. Farahnaz, 10. Golgis, 11. Oran, 12. Kimia3, 13. Nadia2, 14. Ramtin, 15. Avadis, 16. Lohrasb, 17. Nazgol, 18. Tanaz, 19. Noruz3, 20. Elika

بیشترین تعداد شاخه‌های جانبی و بیشترین تعداد گل، ارقام مناسبی برای تولید گل‌های داوودی خوشه‌ای می‌باشند. به دلیل ارزیابی ارقام مطالعه شده در یک محیط، احتمال دارد که برخی ارقام در این آزمایش تظاهر مطلوبی در این شرایط محیطی از خود نشان نداده باشند و ممکن است در شرایط محیطی متفاوت از این آزمایش و یا شرایط تنشی، تظاهر بهتری از خود نشان دهند که این موضوع به اثر متقابل ارقام و محیط برمی‌گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولین محترم ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات به خاطر تأمین مواد گیاهی موردنیاز این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌شود.

به‌طور کلی، با گروه‌بندی ارقام مورد مطالعه، ارقام مشابه در یک گروه قرار گرفتند و صفات با ارزش هر گروه جهت استفاده در دورگ‌گیری‌های احتمالی مشخص شدند. هم‌چنین در گروه‌هایی که برای برخی از صفات با ارزش، میزان بالاتر از میانگین داشتند، می‌توان از ارقام آن گروه در برنامه‌های به‌نژادی استفاده به‌عمل آورد.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که ارقام جمع‌آوری شده، از نظر صفات مورد مطالعه دارای تنوع بالایی بوده و می‌توان ژنوتیپ‌های با ارزشی در بین آن‌ها پیدا نمود. در همین رابطه، ارقام "فرحناز" و "نادپا۲" با داشتن بیشترین ارتفاع برای تولید گل‌های داوودی شاخه بریده و هم‌چنین با داشتن

منابع

- احتشام‌نیا، ع.، شریفاتی، م.، وحدتی، ک.، عرفانی مقدم، و.، موسوی‌زاده، س. ج. و محسنی پورتلکو، س. ۱۳۸۸. بررسی تنوع مورفولوژیکی توده‌های گردوی بومی مناطق مختلف استان گلستان. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی، ۱۶ (۳): ۴۸-۲۹
- طباطبایی عقدایی، س. ر.، صاحبی، م.، جعفری، ع. ا. و رضایی، م. ب. ۱۳۸۳. استفاده از روش‌های آماری چند متغیره در ارزیابی عملکرد گل و خصوصیات ظاهری ۱۱ ژنوتیپ *Rosa damascena* Mill. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰ (۲): ۲۱۱-۱۹۲
- کیامحمدی، ف.، عبدوسی، و.، مرادی، پ.، شفیعی، م. ر. و عرب، س. ۱۳۹۱. بررسی تنوع ژنتیکی برخی ارقام جدید اصلاحی داوودی (*Chrysanthemum morifolium*) ایران با استفاده از صفات مورفولوژیکی. زراعت و اصلاح نباتات، ۸ (۴): ۴۵-۴۳
- نقوی، م.، قره‌یاضی، ب. حسینی سالکده، ق. ۱۳۸۶. نشانگرهای ملکولی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۴ صفحه.
- Chatterjee, J., Mandal, A. K. and Ranade, S. A. 2005. Estimation of genetic diversity of four *Chrysanthemum* mini Cultivars using RAPD. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8 (4): 546-549.
- Dole, J. M. and Wilkins, H. F. 1999. *Floriculture: principles and species*, Prentice-Hall inc.
- Jain, S., Qualset, CO., Bhatt, GM., and Wuet, KK. 1975. Geographical patterns of phenotypic diversity in a world collection of durum wheats. *Crop Science*, 15 (5): 700-704.
- Kengkarj, P., Smitamana, P. and Fujime, Y. 2008. Assessment of somaclonal variation in *Chrysanthemum* (*Dendranthema grandiflora* Kitam.) using RAPD and Morphological analysis. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 18 (2), 139-149.
- Kumar, L. S. 1999. DNA markers in plant improvement: an overview. *Biotechnology Advances*, 17 (2): 143-182.
- Romesburg, C. 2004. *Cluster analysis for researchers*, Lulu. Com.
- Zeuli, P. and Qualset, C. O. 1987. Geographical diversity for quantitative spike characters in a world collection of Durum wheat. *Crop Science*, 27 (2): 235-241.

Phenotypic Evaluation and Characterization of Some of Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) Cultivars

Darabi¹, F., Ehtesham Nia^{2*}, A., Nazarian Firouzabadi³, F. and Roein⁴, Z.

Abstract

Every year new cultivars of Chrysanthemums modified with a high economic value. In order to study the genetic variation of some chrysanthemum cultivars using morphological markers, 17 quantitative trait were evaluated 20 varieties of chrysanthemums accordance with standard methods. The results of the data analysis for morphological traits showed that studied cultivars in most traits were significant differences in the level of one percent. The average comparison showed that "Elika" cultivar had a highest plant high, "Ramtin" cultivar had a highest number of flowers and "Gol-Giss" cultivar had a highest flower head diameter. Principal component analysis showed five main factors that had Eigen values greater than one, could be 77/10% of the total variation. Cluster analysis to determine how far and near these were drawn that into two main groups were divided, the "Farid", "Nadia 2" and "bolur" and "Ramtin" highest genetic similarity in the first group and also the "Fariba 2" and "kimia 3" in the second group had the highest genetic similarity. The results of this study showed that the number of lateral branches, number of flowers and leaves during the length of the petiole highest diversity was observed. The results showed that cultivars diversity of these figures are very high and can be used in programs of breeding chrysanthemums in the future.

Keywords: Chrysanthemum, Main components analysis, Cluster analysis, Morphological characteristics

1 and 2. MSc Student and Assistant Professor, Respectively, Department of Horticulture Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

3. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran

4. Assistant Professor, Department of Horticulture Sciences, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

*: Corresponding author Email: ab.ehteshamnia@gmail.com

This paper has been extracted from the first author's MSc thesis under the guidance of Abdollah Ehtesham Nia.