

## بررسی رابطه بین عملکرد گل و اجزای آن در ده ژنوتیپ گل محمدی در گلپایگان

اسماعیل نظرالملک<sup>۱</sup>، بهمن زاهدی<sup>۲\*</sup> و حسین زینلی<sup>۳</sup>

۱ و ۲. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

۳. استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۲۶ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۱۶)

### چکیده

به منظور بررسی عملکرد گل و اجزای آن از نظر صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیک)، شمار ده نژادگان (ژنوتیپ) گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از نقاط مختلف کشور، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان گلپایگان کشت شده و در سال ۱۳۹۲ بررسی شدند. در نتایج مقایسه میانگین‌ها، از نظر آماری در صفت عملکرد بوته، نژادگان یزد ۲ با بیشترین عملکرد و نژادگان خوزستان با کمترین عملکرد و همچنین در صفت عملکرد اسانس در هکتار نژادگان اصفهان ۴ با بیشترین عملکرد معنی‌دار داشتند. همبستگی معنی‌داری در سطح ۱ درصد در بین صفات مشاهده شد که از مهم‌ترین آن‌ها همبستگی مثبت و معنی‌دار ارتفاع گیاه و شمار گل با عملکرد بوته بود. همچنین نتایج تجزیه واریانس نشان داد، بین نژادگان‌ها برای همه صفات ارزیابی‌شده اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما برای صفات درصد اسانس و نسبت وزن گلبرگ به وزن گل اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در تجزیه خوشه‌ای نیز نژادگان‌های مورد بررسی در چهار گروه متفاوت قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: صفات مورفولوژی، عملکرد اسانس، عملکرد گل، گل محمدی، نژادگان.

## Relations between flower yield and its components in 10 genotypes of damask rose in Golpayegan

Esmail Nazarolmolk<sup>1</sup>, Bahman Zahedi<sup>2\*</sup> and Hossein Zeinali<sup>3</sup>

1, 2. Former M. Sc. Student and Assistant Professor, Department of Plant Production, Lorestan University, Iran

3. Assistant Professor, Agricultural Research Center of Isfahan Province, Iran

(Received: Jul. 17, 2015 - Accepted: Dec. 7, 2015)

### ABSTRACT

To evaluate the flower performance and its components in terms of morphological traits, 10 genotypes of damask rose (*Rosa damascena* Mill.), have been cultivated in randomized complete blocks with three replications in a research field in Golpayegan city and studied in 2013. The results of means comparisons showed that for yield per plant, Yazd2 and Khuzestan genotypes had the highest and lowest value, respectively. Esfahan4 genotype was the superior for oil yield/hect. Significant correlations were observed between the characteristics. Positive and significant correlation between plant height and number of flowers with yield per plant were the most important. The results showed significant differences among genotypes for all evaluated traits, but for the qualities of essential oils and petals of the flower weight ratio. In cluster Analysis, the studied genotypes were divided into four groups.

**Keywords:** Damask rose, essential oil yield, flower yield, genotype, morphology traits.

## مقدمه

گل محمدی از مهم‌ترین گونه‌های گیاهان معطر و اسانس‌دار جنس وردسانان (Rose) است که از نظر غذایی و دارویی کاربرد زیادی دارد. گل ارزشمندترین اندام قابل مصرف این گیاه بوده که فرآورده‌های آن به صورت‌های مختلف مانند گلاب، مربا و گل خشک در غذای انسان کاربرد دارد. از اسانس این گیاه در عطر درمانی و صنایع عطرسازی و آرایشی استفاده می‌شود (Chevallier, 1996; Tabaei-aghdaei et al., 2005).

گل محمدی از جمله گیاهانی است که گل‌های زیبایی در رنگ‌های بسیار متنوع (بیشتر قرمز و صورتی) دارد و می‌تواند در فضای سبز و باغ‌ها به‌عنوان گیاهی زیبا و معطر استفاده شود. اندازه گل و میزان رشد آن در زیبایی آن تأثیر زیادی دارد (Rahmani et al., 2011).

فرایند و روند تکاملی به وجود آمدن گل محمدی در کشور هنوز به‌خوبی شناخته نشده، گرچه بنابر اظهارنظر یکی از پیشکسوتان علم رده‌بندی رز (Lindley, 1820) توجه بسیاری به‌ویژه به سمت رزهای اروپایی شده است. ارزشمندترین اندام قابل مصرف گل محمدی، گل‌های آن است که به صورت‌های مختلف در غذای انسان کاربرد دارد. این گیاه در برخی از نقاط جهان از جمله در سوریه، مراکش و استرالیا به‌صورت خودرو رویش دارد. ایجاد کولتیوارهای جدید گل محمدی با انجام گزینش در یک دوره طولانی و نیز با انجام تلاقی این گیاه با گونه‌های موجود محلی صورت گرفته است. برای مثال، در آناتولی که یکی از مراکز پرورش *Rosa damascena* است، حدود ۳۰ تا ۴۰ گونه از جنس *R-osa* موجود است، اما گل محمدی به‌صورت وحشی و خودرو از آنجا گردآوری نشده است (Nilson, 1972).

گل محمدی که در کشت و کار انبوه و بهره‌برداری تجاری استفاده می‌شود، درختچه‌ای چند ساله است که شاخه‌هایی با انشعاب زیاد و خاردار و گل‌های چندتایی، درشت و بسیار معطر دارد. ارتفاع گیاه به‌طور معمول به ۱ تا ۲ متر می‌رسد (Carins, 2003).

این بررسی به صورت یک طرح کلی در رابطه با ارزیابی ژنتیکی نژادگان (ژنوتیپ)های مختلف

گل محمدی مناطق مختلف ایران اجرا می‌شود، تا با ارزیابی تنوع ژنتیکی و ویژگی‌های مطلوب نژادگان‌های گوناگون در نقاط مختلف جغرافیایی کشور و نیز گردآوری داده‌های لازم در جهت گزینش و اصلاح رقم‌های مورد نظر، زمینه برای کشت و کار انبوه و تولید فرآورده‌های این گیاه فراهم شود.

## مواد و روش‌ها

این بررسی روی کلکسیون گل محمدی ایجاد شده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی در شهرستان گلپایگان انجام گرفت. مجموعه گل محمدی مورد نظر در اسفندماه سال ۸۹ ایجاد شد و در بهار سال ۹۲ گردآوری داده‌ها انجام گرفت. این منطقه در فاصله ۳۵۲ کیلومتری تهران و ۱۵۶ کیلومتری شمال غربی اصفهان قرار دارد و وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان است. طول جغرافیایی ایستگاه ۵۰ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۱۸۱۸ متر از سطح دریا قرار دارد. در این پژوهش، بررسی روی ده نژادگان گل محمدی *Rosa damascene Mill.* شامل اصفهان ۱، اصفهان ۲، اصفهان ۴، اصفهان ۵، اصفهان ۷، اصفهان ۸، اصفهان ۹، یزد ۲، خوزستان، آذربایجان غربی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار که در سال ۱۳۸۸ به‌صورت پاجوش کاشته شده بودند بررسی شد. در هر تکرار ۹ نهال هم سن و یکنواخت از هر نمونه در چاله‌هایی با قطر و عمق ۱ متر و فاصله ۳ متر از یکدیگر در بستر مخلوطی از خاک و کود حیوانی در اسفندماه در محل یاد شده کاشته و به روش غرقابی آبیاری با طول دوره ۴ ساله آزمایش قرار گرفتند. صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژیکی) شامل قطر کوچک بوته (سانتی‌متر)، قطر بزرگ بوته (سانتی‌متر) و قطر تاج پوشش (سانتی‌متر) با متر، ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) با متر فلزی در خردادماه و عرض غنچه (میلی‌متر) و قطر نهنج (میلی‌متر) با کولیس، وزن تر نهنج (گرم)، وزن تر گلبرگ (گرم) و وزن تر گل (گرم) با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم، طول و عرض برگچه (میلی‌متر) با

میزان متعلق به نژادگان اصفهان ۴، خوزستان و یزد ۲ بود، همچنین بیشترین درصد اسانس و عملکرد اسانس در هکتار برای نژادگان اصفهان ۴ و کمترین میزان برای نژادگان آذربایجان غربی مشاهده شد، در صفات قطر نهنج، عرض غنچه و طول برگچه نژادگان آذربایجان غربی با بیشترین میزان و کمترین میزان به ترتیب در نژادگان های خوزستان، اصفهان ۹، اصفهان ۸ مشاهده شد. در صفت نسبت وزن گلبرگ به گل نژادگان اصفهان ۱ بیشترین نسبت و آذربایجان غربی کمترین نسبت را به خود اختصاص دادند. در صفت عملکرد بوته و عملکرد در هکتار دو نژادگان یزد ۲ و خوزستان به ترتیب بیشترین و کمترین میزان را به خود اختصاص دادند، همچنین نژادگان های اصفهان ۲، اصفهان ۸، اصفهان ۵ و اصفهان ۹ نیز به ترتیب عملکرد خوبی را داشته و از نظر آماری تفاوت معنی داری با نژادگان ۳۲ نداشتند و بر پایه مقایسه میانگین ها در صفت عملکرد گل در بوته نژادگان ها در چهار گروه متفاوت آماری قرار گرفتند (جدول ۳).

نتایج تجزیه واریانس صفات قطر کوچک بوته، قطر بزرگ بوته، قطر تاج پوشش، ارتفاع گیاه، عملکرد گل در بوته، شمار گل در بوته، وزن تر هر گل، شمار گلبرگ هر گل، وزن تر گلبرگ هر گل، عملکرد اسانس در هکتار، عملکرد بوته، وزن تر نهنج، قطر نهنج، عرض غنچه، عرض برگچه، طول برگچه، درصد اسانس و نسبت وزن گلبرگ به گل نشان داد، اثر نژادگان برای این صفات در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی داری وجود دارد.

ضریب همبستگی صفات مورد بررسی در جدول ۲ به دست آمدند. بنابراین همبستگی معنی داری میان صفات گوناگون مشاهده شد که از جمله آن ها شمار گل در بوته و ارتفاع گیاه بودند که افزون بر همبستگی معنی دار در سطح ۱ درصد و مثبت میان آن ها با عملکرد گل نیز همبستگی بالایی را در سطح احتمال ۱ درصد نشان دادند. همچنین صفات قطر کوچک و قطر بزرگ و قطر تاج پوشش افزون بر همبستگی مثبت و معنی دار در سطح ۱ درصد میان آن ها، با عملکرد گل همبستگی به نسبت بالایی را در سطح احتمال ۵ درصد نشان دادند. همبستگی میان صفات قطر بزرگ، قطر تاج پوشش، شمار گل و درصد اسانس

خطکش، شمار گلبرگ، شمار گل در بوته، درصد اسانس، عملکرد وزن تر گل در بوته (گرم)، عملکرد وزن تر گل در هکتار (کیلوگرم)، عملکرد اسانس در هکتار (گرم) و نسبت وزن گلبرگ به گل در نیمه دوم اردیبهشت ماه و نیمه اول خرداد ماه ارزیابی و برای انتخاب غنچه، گل و برگچه از هر کدام دو عدد از هر بوته به طور تصادفی انتخاب شدند.

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی بین نژادگان های مورد بررسی، تجزیه واریانس صفات انجام شد (جدول ۱) و مقایسه میانگین هر یک از صفات با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن<sup>۱</sup> با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت. از نرم افزار SPSS برای تعیین ضریب همبستگی صفات و به منظور گروه بندی نژادگان ها از تجزیه خوشه ای به روش وارد<sup>۲</sup> با استفاده از فاصله مربع اقلیدسی<sup>۳</sup> استفاده شد.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، جمعیت های مورد بررسی از نظر بسیاری از صفات مهم مانند قطر کوچک بوته، قطر بزرگ بوته، ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش، عرض غنچه، قطر نهنج، وزن تر نهنج، شمار گلبرگ، وزن تر گلبرگ، وزن تر گل، طول برگچه، عرض برگچه، شمار گل در بوته، عملکرد بوته، عملکرد بوته در هکتار، عملکرد اسانس در هکتار درصد اسانس و نسبت وزن گلبرگ به گل تفاوت های معنی داری دارند (جدول ۱).

مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده تفاوت معنی داری در میان نژادگان های مختلف در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد که در چهار صفت قطر کوچک بوته، قطر بزرگ بوته و قطر تاج پوشش و ارتفاع نژادگان یزد ۲ بیشترین و آذربایجان غربی کمترین میزان، در دو صفت مهم عملکرد بوته و شمار گل در بوته نژادگان یزد ۲ بیشترین میزان و به ترتیب خوزستان و آذربایجان غربی کمترین میزان را دارند. بیشترین وزن تر گل، گلبرگ، نهنج و شمار گلبرگ هر گل در نژادگان آذربایجان غربی مشاهده شد و کمترین

1. Duncan
2. Ward method
3. Euclidean distance

بوته، قطر تاج پوشش، شمار گل در طول دوره، درصد اسانس در سطح احتمال ۱ درصد همبستگی بالای مثبتی داشت و با افزایش این صفات عملکرد اسانس نیز افزایش پیدا می‌کند، همچنین با صفات عرض غنچه در سطح احتمال ۱ درصد و با قطر نهنج، وزن تر نهنج، وزن تر گلبرگ هر گل، وزن تر گل در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی منفی و معنی‌داری داشتند و با افزایش در این صفات عملکرد اسانس کاهش خواهد یافت.

با عملکرد اسانس در هکتار همبستگی بالا و معنی‌داری را در سطح احتمال ۱ درصد نشان دادند، این همبستگی نشان می‌دهد با بزرگ‌تر شدن قطرهای بوته عملکرد گیاه افزایش پیدا کرده در نتیجه عملکرد اسانس افزایش پیدا می‌کند و صفاتی مانند قطر کوچک و بزرگ که با ارتفاع گیاه و شمار گل در بوته رابطه مثبتی دارند می‌توانند در افزایش عملکرد بوته مؤثر باشند. یکی دیگر از صفات مهم عملکرد اسانس در هکتار است و این صفت مهم با صفات قطر بزرگ

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ده نژادگان گل محمدی

Table 1. Analysis of variance of studied traits in 10 genotypes of *Rosa damascena* Mill

Traits	Mean squares	
	Treatment df=9	Error df=20
Small diameter of the plant	11683.3**	142.1
Large diameter of the plant	1198.2**	229
Crown diameter	1233.1**	149.6
Height Plant	1338.5**	287.82
width bud	0.515**	0.50
Receptacle Diameter	0.958**	0.024
Number of Flower in during	215642**	17250.5
Fresh weight receptacle	0.064**	0.00068
Number of petals	10.91**	3.693
Petal weight	0.137**	0.0139
Flower weight	0.376**	0.019
Yield per plant	401839**	100231
Percent oil	0.000041**	0.00014
Yield plant in hectare	496098**	123742
Yield oil in hectare	0.051**	0.018
Leaflet length	4.42**	2.69
Leaflet width	1.35**	1.01
Petal weight/ Flowers weight	0.0017**	0.0002

\*, \*\*, ns: به ترتیب نمایانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱، ۵، ۰/۰۵، بدون اختلاف معنی‌دار

\*, \*\*, ns: Significant at 1%, 5%, and non-significant, respectively.

جدول ۲. ضریب همبستگی بین صفات های نژادگان گل محمدی

Table 2. Correlation coefficients of traits in of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.) genotypes

Traits	Small diam plant	Large diameter of the plant	Crown diameter	Plant height	width bud	Receptacle diam.	Number of Flower in during	Weight receptacle	Number of petals	Petal weight	Flower weight	Yield per plant	Percent oil	Yield plant in hecuar	Yield oil in hecuar	Leaflet length	Leaflet width
Small diameter of the plant	1																
Large diameter of the plant	0.98**	1															
Crown diameter	0.99**	0.99**	1														
Plant height	0.91**	0.89**	0.89**	1													
Width bud	-0.76*	-0.73*	-0.75	-0.5	1												
Receptacle Diameter	-0.66*	-0.65*	-0.66*	-0.37	0.99**	1											
No. of Flower in during	0.92*	0.89	0.91**	0.8**	-0.78*	-0.66*	1										
Weight receptacle	-0.69*	-0.67*	-0.68*	-0.42	0.96**	0.96**	-0.77	1									
No. of petals	-0.49	-0.5	-0.5	-0.44	0.41	0.5	-0.23	0.4	1								
Petal weight	-0.61	-0.64*	-0.63	-0.31	0.93**	0.96**	-0.64*	0.94**	0.44	1							
Flower weight	-0.65*	-0.66*	-0.66*	-0.36	0.96**	0.96**	-0.71*	0.98**	0.42	0.99**	1						
Yield per plant	0.75*	0.68*	0.72*	0.83**	-0.29	-0.13	0.77**	-0.25	-0.04	-0.03	-0.12	1					
Percent oil	0.75	0.51	0.5	0.26	-0.8**	-0.81**	0.56	-0.82**	-0.24	-0.81**	-0.82**	0.07	1				
Yield / hec.	0.75*	0.68*	0.72*	0.83**	-0.29	-0.13	0.77**	-0.25	-0.04	-0.03	-0.12	1.0**	0.07	1			
Yield oil / hec.	0.76*	0.76**	0.77**	0.64*	-0.77**	-0.7*	0.83**	-0.76*	-0.21	-0.65*	-0.7*	0.57	0.86**	0.57	1		
Leaflet length	-0.17	-0.16	-0.16	0.07	0.3	0.56	-0.04	0.38	0.55	0.4	0.40	0.20	-0.38	0.20	-0.23	1	
Leaflet width	0.34	0.34	0.34	0.22	-0.43	-0.31	0.52	-0.48	0.02	-0.4	-0.45	0.24	0.50	0.24	0.50	0.07	1
Petal / Flowers	0.58	0.51	0.55	0.40	-0.80*	-0.76*	0.77**	-0.89*	-0.26	-0.71*	-0.80**	0.41	0.70*	0.41	0.70*	-0.24	0.50

\*, \*\*, ns: به ترتیب نمایانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و بدون اختلاف معنی‌دار.

\*, \*\*, ns: Significant at 1 and 5%, and non-significant, respectively.

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات نژادگان‌های گل محمدی

Table 3. Mean comparisons of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.) genotypes for measured traits

Traits	Small diam. plant	Large diam. plant	Crown diameter	Height Plant	Width bud	Width bud	No. of Flowering during	Weight receptacle	Number of petals	Petal weight	Flower weight	Yield per plant	Percent oil	Yield plant in hectare	Yield oil in hectare	Leaflet length	Leaflet width	Petal w/Flowers w
Azərbayjan gharbi	133.3 <sup>c</sup>	155.5 <sup>d</sup>	144.2 <sup>d</sup>	170.9 <sup>f</sup>	10.4 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	677.9 <sup>d</sup>	0.87 <sup>a</sup>	36.4 <sup>a</sup>	1.83 <sup>a</sup>	2.70 <sup>a</sup>	1834.7 <sup>bc</sup>	0.02 <sup>c</sup>	2038.5 <sup>cd</sup>	40.8 <sup>b</sup>	43 <sup>a</sup>	27 <sup>ab</sup>	0.68 <sup>d</sup>
Isfahan9	195.8 <sup>ab</sup>	210.8 <sup>ab</sup>	203.3 <sup>ab</sup>	220.7 <sup>ab</sup>	8.9 <sup>b</sup>	3.5 <sup>bc</sup>	1452.5 <sup>a</sup>	0.42 <sup>cd</sup>	34.5 <sup>abc</sup>	1.16 <sup>bc</sup>	1.58 <sup>abcd</sup>	2297.6 <sup>abc</sup>	0.051 <sup>ab</sup>	2552.9 <sup>abc</sup>	129.6 <sup>a</sup>	43 <sup>ab</sup>	29 <sup>ab</sup>	0.73 <sup>bc</sup>
Khozestan	170.8 <sup>bc</sup>	191.7 <sup>bc</sup>	181.2 <sup>bc</sup>	187.8 <sup>bc</sup>	9.0 <sup>b</sup>	3.1 <sup>d</sup>	1050.2 <sup>c</sup>	0.41 <sup>de</sup>	31.4 <sup>abc</sup>	1.09 <sup>c</sup>	1.49 <sup>de</sup>	1586.7 <sup>d</sup>	0.051 <sup>ab</sup>	1763.0 <sup>d</sup>	95.5 <sup>a</sup>	40 <sup>ab</sup>	27 <sup>b</sup>	0.73 <sup>c</sup>
Yazd2	210.0 <sup>a</sup>	227.5 <sup>a</sup>	218.8 <sup>a</sup>	248.3 <sup>a</sup>	9.2 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>	1551.7 <sup>a</sup>	0.47 <sup>bc</sup>	30.6 <sup>d</sup>	1.33 <sup>b</sup>	1.79 <sup>bc</sup>	2802 <sup>a</sup>	0.043 <sup>ab</sup>	3113.3 <sup>a</sup>	134 <sup>a</sup>	42 <sup>ab</sup>	28 <sup>ab</sup>	0.74 <sup>abc</sup>
Isfahan1	162.5 <sup>d</sup>	174.2 <sup>cd</sup>	168.3 <sup>c</sup>	194 <sup>bc</sup>	9.2 <sup>b</sup>	3.7 <sup>bc</sup>	1181.7 <sup>bc</sup>	0.42 <sup>bcd</sup>	34.1 <sup>abcd</sup>	1.33 <sup>b</sup>	1.76 <sup>bcd</sup>	2078.4 <sup>bcd</sup>	0.053 <sup>ab</sup>	2309.3 <sup>bcd</sup>	120.5 <sup>a</sup>	42 <sup>ab</sup>	28 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>a</sup>
Isfahan2	186.7 <sup>bc</sup>	199.2 <sup>abc</sup>	192.9 <sup>b</sup>	209.9 <sup>b</sup>	9.1 <sup>b</sup>	3.7 <sup>bc</sup>	1525.7 <sup>a</sup>	0.41 <sup>de</sup>	35.8 <sup>abc</sup>	1.29 <sup>bc</sup>	1.70 <sup>abcd</sup>	2594.3 <sup>ab</sup>	0.037 <sup>bc</sup>	2882.5 <sup>ab</sup>	105.1 <sup>a</sup>	42 <sup>ab</sup>	28 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>ab</sup>
Isfahan4	180.8 <sup>bcd</sup>	205.0 <sup>bcd</sup>	192.9 <sup>b</sup>	201.7 <sup>bc</sup>	9.1 <sup>b</sup>	3.4 <sup>c</sup>	1468.2 <sup>a</sup>	0.37 <sup>c</sup>	34.8 <sup>abc</sup>	1.10 <sup>c</sup>	1.47 <sup>c</sup>	2154 <sup>bcd</sup>	0.063 <sup>a</sup>	2393.4 <sup>bcd</sup>	147.4 <sup>a</sup>	42 <sup>ab</sup>	29 <sup>a</sup>	0.75 <sup>abc</sup>
Isfahan5	179.2 <sup>bcd</sup>	201.7 <sup>abc</sup>	190.4 <sup>bc</sup>	197.1 <sup>bc</sup>	9.0 <sup>b</sup>	3.7 <sup>bc</sup>	1361.4 <sup>ab</sup>	0.44 <sup>bcd</sup>	35.5 <sup>ab</sup>	1.25 <sup>bc</sup>	1.69 <sup>bcd</sup>	2319 <sup>abc</sup>	0.055 <sup>ab</sup>	2577.4 <sup>abc</sup>	141 <sup>a</sup>	42 <sup>ab</sup>	28 <sup>ab</sup>	0.74 <sup>abc</sup>
Isfahan7	180.8 <sup>bcd</sup>	199.2 <sup>abc</sup>	190.0 <sup>bc</sup>	191.4 <sup>bc</sup>	9.0 <sup>b</sup>	3.5 <sup>bc</sup>	1337.7 <sup>ab</sup>	0.39 <sup>bc</sup>	32.4 <sup>abcd</sup>	1.15 <sup>bc</sup>	1.55 <sup>cd</sup>	2071.6 <sup>bcd</sup>	0.044 <sup>ab</sup>	2301.9 <sup>bcd</sup>	100 <sup>a</sup>	41 <sup>ab</sup>	29 <sup>a</sup>	0.75 <sup>abc</sup>
Isfahan8	191.7 <sup>abc</sup>	205 <sup>ab</sup>	198.3 <sup>ab</sup>	212.6 <sup>b</sup>	9.2 <sup>b</sup>	3.6 <sup>bc</sup>	1397.8 <sup>ab</sup>	0.47 <sup>b</sup>	33.8 <sup>abcd</sup>	1.36 <sup>b</sup>	1.83 <sup>b</sup>	2560.3 <sup>ab</sup>	0.05 <sup>ab</sup>	2844.7 <sup>ab</sup>	142.5 <sup>b</sup>	39.5 <sup>b</sup>	28 <sup>ab</sup>	0.74 <sup>abc</sup>

اعداد هر ستون که یک حرف مشترک دارند، بدون تفاوت آماری بر پایه آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد هستند.

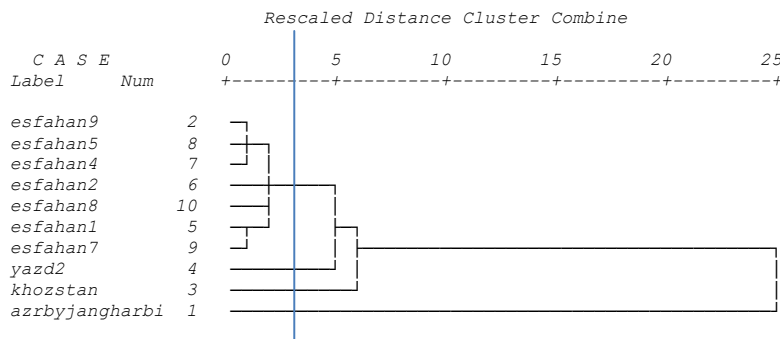
Each column means with same letters are significant at probability level of 1% based on Duncan's multiple range test.

نژادگان‌ها در چهار گروه یا خوشه متفاوت قرار گرفتند، در گروه یک نژادگان‌های اصفهان ۹، اصفهان ۵، اصفهان ۴، اصفهان ۱، اصفهان ۷، اصفهان ۲ و اصفهان ۸ و در گروه دو نژادگان یزد ۲ و در گروه سه نژادگان خوزستان و نیز در گروه چهار نژادگان آذربایجان غربی قرار گرفتند.

در این بررسی بیشترین همانندی ژنتیکی میان نژادگان‌های اصفهان ۹، اصفهان ۵، اصفهان ۴، اصفهان ۱، اصفهان ۷، اصفهان ۲ و اصفهان ۸ دیده شد و کمترین همانندی ژنتیکی بین نژادگان‌های اصفهان ۹، اصفهان ۵، اصفهان ۴ با آذربایجان غربی مشاهده شد و انتظار می‌رود بیشترین دورگ برتری (هتروزیس) را در نژادگانی که ناشی از تلاقی نژادگان‌های اصفهان ۹، اصفهان ۵، اصفهان ۴ با آذربایجان غربی است، به دست آید.

### تجزیه خوشه‌ای

یکی از روش‌های گروه‌بندی جمعیت‌های مختلف روش تجزیه خوشه‌ای یا کلاستر<sup>۱</sup> است. در این روش نژادگان‌هایی که به همدیگر همانندی زیادی دارند، در یک گروه قرار می‌گیرند. استفاده از این روش به منظور پیدا کردن افرادی است که دورترین فاصله ژنتیکی را با هم داشته باشند. در نتیجه می‌توان بین آن‌ها تلاقی انجام داد و بذر دورگ (هیبرید) تولید کرد. تجزیه خوشه‌ای روی ده نژادگان گل محمدی با استفاده از ۱۸ صفت، عملکرد گل در بوته و اجزاء آن، نژادگان‌های مورد بررسی را در چهار گروه متفاوت قرار داد. در این بررسی برای گروه‌بندی نژادگان‌ها از تجزیه خوشه‌ای به روش Wards استفاده شد، که با برش نمودار شجره‌ای (دندروگرام) در فاصله اقلیدسی ۵،



شکل ۱. نمودار تجزیه خوشه‌ای نژادگان‌های گل محمدی

Figure 1. Cluster analysis of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.) genotypes

### بحث

مبنای گزینش نژادگان‌های گل محمدی میزان عملکرد کمی و کیفی گل است که به‌عنوان ارزشمندترین اندام گیاه در برنامه‌های به نژادی به شمار می‌رود. وجود تنوع ژنتیکی نیز به‌منظور اصلاح صفات مورد نظر اهمیت بالایی دارد و دامنه تغییرپذیری نژادگانی رقم‌های برتر را افزایش می‌دهد. بر پایه همه تجزیه‌های انجام‌شده، می‌توان گفت که شمار گل در هر بوته و وزن تر هر گل به‌عنوان مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد گل در هر بوته بوده و گزینش مستقیم روی این صفات می‌تواند منجر به گزینش نژادگان‌های با عملکرد بالا شود که می‌توان روی بهبود این صفات نیز کار کرد. همبستگی در این آزمایش نشان داد، عملکرد در هکتار رابطه مستقیم و بالایی با ارتفاع بوته، شمار گل در بوته و عملکرد بوته دارد. این نتایج با گزارش‌های موجود در مورد همبستگی عملکرد با صفات مختلف گل محمدی همسویی نشان می‌دهد (Tabaei-aghdaei et al., 2004). همچنین نتایج نشان می‌دهد، نژادگان‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با هم دارند. اختلاف‌های مشاهده‌شده در بین نژادگان‌ها از نظر صفات مورد بررسی با گزارش‌های Tabaei-Aghdaei

Koduri & Tabaei- (2003, 2004, 2005) et al.

aghdaei (2007) و Tabaei-Aghdaei et al. (2011) و Haghi-Kashani (2012) و نیز تنوع به‌دست‌آمده از به‌کارگیری نشانگرهای مولکولی توسط Tabaei-Aghdaei et al. (2006) و Babaei et al. (2007) در گیاه گل محمدی همخوانی دارد. بر پایه نتایج مقایسه میانگین نژادگان یزد ۲ بیشترین قطر بزرگ بوته، قطر کوچک بوته، قطر تاج پوشش، ارتفاع بوته، عملکرد بوته، شمار گل در طول دوره، عملکرد بوته در هکتار را داشت. نژادگان آذربایجان غربی از نظر صفات وزن تر گل، شمار گلبرگ هر گل، وزن تر گلبرگ، وزن تر نهج، قطر نهج، عرض غنچه و طول برگچه بیشترین میزان را داشت. نژادگان اصفهان ۴ از نظر صفات درصد اسانس، عملکرد اسانس در هکتار، عرض برگچه بیشترین میزان را داشتند.

در این آزمایش نژادگان‌های مختلف واکنش متفاوتی به شرایط آب و هوایی منطقه نشان دادند. نژادگان‌ها از لحاظ رشد و عملکرد دامنه تغییرپذیری بالایی را نشان دادند. تفاوت نژادگان‌ها در این آزمایش نشان‌دهنده تنوع ژنتیکی بالای آن‌هاست. برای معرفی نژادگان برتر می‌توان نژادگان یزد ۲ را از نظر عملکرد گل در برنامه‌های اصلاحی آینده به کار گرفت.

### REFERENCES

1. Carins, T. (2003). Horticulture classification schemes. 117-124. In: A.V. Roberts, T. Debener, and S. Gudin, (Eds), *Encyclopedia of Rose Science*. Vol. I. Elsevier Academic Press. Amesterdom.
2. Chevallier, A. (1996). *The encyclopedia of medicinal plants*. Dorling Kindersley, London. 336.
3. Fraser, J. & Eaton, G. W. (1983). Application of yield component analysis to crop research. *Field Crop Abs*, 39, 787-797.
4. Haghi-Kashani, A., Tabaei-aghdaei, S. R., Zeinali, H. & Rozban, M. R. (2012). Relationships between yield and its components in Damask Rose (*Rosa damascena* Mill) genotypes. *Crops Magazine*, 14(1), 19-13. (in Farsi)
5. Kafi, M. & Riazi, Y. (2002). *Rose growing and rose water production*. Parchin publishing, Tehran University Press. 110. (in Farsi)
6. Koduri, M. & Tabaei-aghdaei, S. R. (2007). Evaluation of yield and its components in the accession of the Damask rose in Kerman. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23(1), 100-111. (in Farsi)
7. Linley, J. (1820). *Rosarum Monographia-A Botanical History of Roses*. J. Ridgeway, London.
8. Nilson, O. (1972). Rosa. 104-128. In: P. H. Davis, (ed.). *Flora of Turkey and the Aegean Island*, Vol. 4, University Press, Edinborough, UK.
9. Pal, B. P. (1991). *The rose in India*. Indian Council of Agricultural Research, Delhi. pp. 389.
10. Rahmani, A., Shakibi, M., Tabaei-aghdaei, S. R. & Ashraf Jafari, A. (2011). The effect of chemical fertilizers and livestock on flower size and growth rate of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill). *Iranian conference National Botanical Gardens*, 6(3), 987. (in Farsi)
11. Tabaei-aghdaei, S. R., Rezaee, M. B. & Jaymand, K. (2003a). Evaluate the variation in components flowers and essential oil yield Damask rose genotypes in Kashan. *Iranian Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 11(2), 219-234. (in Farsi)

12. Tabaei-aghdaei, S. R. & Babaei, M. (2003b). Evaluation of the genetic diversity of (*Rosa damascena* Mill) drought tolerance in Damask Rose cuttings using multivariate analysis. *Iranian Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 11(1), 39-51. (in Farsi)
13. Tabaei-Aghdaei, S. R. (2004a). Evaluation performance and morphological traits in a number of plants Damask rose genotypes. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 20(1), 111-122. (in Farsi)
14. Tabaei-aghdaei, S. R., Sahebi, M., Jafari, A. A. & Rezaei, M. B. (2004b). Evaluation of flower yield and morphological characteristics of 11 *Rosa damascena* Mill. Genotypes using multivariate analysis. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 20(2) 199-211. (in Farsi)
15. Tabaei-aghdaei, S. R. Farhangian, S. & Jafari, A. A. (2005). Yield components in genotypes of Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) Central regions of the country using path analysis. *Iranian journal Specialized plants and ecology*, 1, 45-54. (in Farsi)
16. Tabaei-Aghdaei, S. R., Soleymani, A. & Jafari, A. A. (2005). Variation in flowering time and morphology 8 genotypes Damask rose (*Rosa damascena* Mill.). *Iranian Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 12(3), 265-280. (in Farsi)
17. Tabaei-aghdaei, S. R., Lebaschi, M. H., jafari, A. A., Mirjani, L., Najafi-ashtiani, A., Nemati-Loghmejani, Z. & Daneshjo, M. (2011). Study the reaction to the dry conditions in the 10 accession Damask rose. *Conference National Botanical Gardens*, Nov 2011. (in Farsi)
18. Yousefi, B., Tabaei-Aghdaei, S. R., Darvish, F. & Assareh, M. H. (2009) Flower yield performance and stability of various *Rosa damascena* Mill. Landraces under different ecological conditions. *Scientia Horticulturae*, 121, 333-339.
19. Zeinali, H., Tabaei-aghdaei, S. R., Asgarzadeh, M., kianipoor, A. & Abtahi, S. M. (2007). Study the relationship between yield and yield components in Damask rose genotypes. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 23(2), 195-203. (in Farsi)