

مطالعه تنوع در گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) مناطق مرکزی ایران با استفاده از روشهای آماری چند متغیره

سیدرضا طبائی عقدائی^۱، ساسان فرهنگیان کاشانی^۲، علی اشرف جمفری^۱
و عباس قمری زارع^۱

چکیده

به منظور ارزیابی تنوع در عملکرد گل و خصوصیات مورفولوژیکی ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) مناطق مرکزی کشور، تعداد هفده ژنوتیپ از این گیاه در یک طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در سالهای زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. روشهای آماری چند متغیره در ارزیابی ژنوتیپها برای عملکرد و اجزای آن شامل عملکرد گل، تعداد گل، وزن تک گل و درصد ماده خشک گل و صفات مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع گیاه، قطر پوشش، زاویه شاخه، تراکم برگ، طول و عرض برگچه، طول و عرض گوشوارک، تراکم و طول خار بکار گرفته شد. ژنوتیپها از نظر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی داری نشان دادند. همچنین همبستگی معنی داری میان صفات مختلف به ویژه عملکرد و تعداد گل در هکتار مشاهده گردید. بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، سه مؤلفه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۲۵/۹۶، ۲۰/۵۱ و ۱۵/۱۷ و در مجموع ۶۱/۶۴ درصد از کل تنوع را تبیین نمودند. تجزیه خوشه‌ای نیز ژنوتیپها را در چهار گروه قرار داد که بیشترین فاصله ژنتیکی، میان نمونه اصفهان^۱ و نمونه جمع‌آوری شده از استان تهران بدست آمد، همچنین توزیع ژنوتیپها بر اساس سه مؤلفه اصلی با نتایج تجزیه خوشه‌ای مطابقت داشت. براساس این گروه‌بندی، با تلاقی ژنوتیپهای گروه اول با چهارمین گروه بیشترین هتروزیس از نظر صفات مورد مطالعه در این بررسی را می‌توان حاصل نمود و بنابراین می‌توان در برنامه‌های اصلاحی گل محمدی، از ژنوتیپهای مذکور به عنوان والد در تلاقیها استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.)، تنوع، روشهای آماری چند متغیره و مناطق مرکزی ایران

۱- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵

E.mail: tabaei@rifr-ac.ir

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد

مقدمه

گل محمدی از جنس *Rosa* و از مهمترین گونه‌های عطر و اسانس‌دار است که از نظر غذایی و دارویی نیز دارای اهمیت می‌باشد. این گیاه که به احتمال زیاد دورگ حاصل از *R. gallica* و *R. canina* می‌باشد (Guenther، ۱۹۵۲)، در ابتدا به صورت وحشی روئیده و هنوز هم به صورت خودرو در سوریه، مراکش و استرالیا رویش دارد. در نقاط مختلف کشور ما نیز کشت و کار گل محمدی انجام می‌گیرد.

ارزشمندترین بخش قابل مصرف این گیاه گل می‌باشد که فرآورده‌های آن به صورتهای مختلف از قبیل گلاب، مربا و گل خشک در غذای انسان مصرف می‌شود. همچنین از عصارهٔ بدست آمده از تقطیر گل محمدی در قرون وسطی و عهد رنسانس برای درمان بیماری افسردگی استفاده می‌شد (Chevallier، ۱۹۹۶). از اسانس گل محمدی در عطر درمانی و صنایع عطر سازی و آرایشی استفاده می‌شد. از فرآورده‌های گیاهان جنس *Rosa* نیز در طب سنتی تا دهه‌های اول قرن بیستم نیز به عنوان دارو استفاده می‌شد (Ody، ۱۹۹۵).

عملکرد گل، میوه و یا دانه از مهمترین صفات گونه‌های دارویی و معطر، باغی و یا زراعی بشمار می‌آید. از طرفی ارزیابی این خصوصیت مستلزم صرف زمان و شرایط خاص می‌باشد. بنابراین، خصوصیتی که با آن همبستگی بالایی دارند و در گستره زمانی بیشتری قابل انجام است، به عنوان معیار گزینش جهت بررسی تنوع ژنتیکی دارای اهمیت می‌باشند.

تنوع قابل کنترل توسط ژنها از ضروریات برنامه‌های به‌نژادی برای رسیدن به صفات مطلوب می‌باشد. تنوع ژنتیکی در گل محمدی برخی از مناطق کشور (طبایی عقدایی و رضایی، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲) گزارش شده است. ژنوتیپ‌های این گیاه از نظر مورفولوژیکی، عملکرد و سایر خصوصیات گل دارای تنوع خوبی بودند (طبایی عقدایی و همکاران،

۱۳۸۳). ارزیابی تنوعات موجود و شناسایی ژنوتیپ‌هایی با پتانسیل‌های مورد نظر کشت و بهره‌برداری انبوه این گیاه را فراهم می‌سازد.

مطالعات همبستگی، استفاده از تجزیه به عاملها و تجزیه خوشه‌ای به عنوان روشهای آماری چند متغیره، ارزیابی و استفاده از ارتباط میان عملکرد و صفات مورفولوژیکی را امکان پذیر می‌نماید. مطالعات متعددی درباره همبستگی میان صفات، تجزیه به عاملها و تجزیه علیت در گیاهان مختلف (Bekele و Tadesse, ۲۰۰۱; Nunes و Smith, ۲۰۰۳; Chen و Nelson, ۲۰۰۴ a, b) و نیز در گل محمدی (طبائی عقدائی و بابائی، ۱۳۸۲) انجام گرفته است.

در این بررسی ارزیابی عملکرد و اجزاء آن و ارتباط و تأثیرپذیری آنها از صفات مورفولوژیکی در گل محمدی، از طریق تجزیه‌های چند متغیره به منظور استفاده از آنها در برنامه‌های به نژادی مورد نظر می‌باشد.

مواد و روشها

ارزیابی تنوع ژنتیکی موجود و روابط صفات مختلف در گل محمدی در یک طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۳ در مزرعه بعمل آمد. ژنوتیپ‌های گل محمدی از مناطق مختلف در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع در ۱۵ کیلومتری شمال غربی تهران با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۴ درجه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا، کشت شدند. در هر تکرار هر نمونه در سه چاله با قطر و عمق تقریبی ۱ متر که با مخلوطی از خاک زراعی، ماسه و کود حیوانی پر شده بود کاشته شد. فاصله چاله‌ها روی ردیف ۲/۵ متر بوده و روش قطره‌ای برای آبیاری بکار گرفته شد.

در این بررسی عملکرد و اجزاء آن از قبیل میزان گل در یک دوره گلدهی، تعداد گل در یک دوره گلدهی، وزن متوسط یک گل، تعداد گل در بوته، عملکرد گل در بوته، درصد ماده خشک؛ تعداد قطعات گل شامل تعداد گلبرگ، تعداد پرچم و تعداد مادگی؛ و صفات مورفولوژیکی گیاه از قبیل ارتفاع، قطر تاج پوشش، تعداد، زاویه شاخه‌های جانبی، تراکم برگ، طول و عرض غنچه، طول و عرض نهج، طول و عرض گوشواره و تراکم و طول خار در جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استانهای اصفهان (اصفهان ۱ تا اصفهان ۱۰)، تهران، سمنان (سمنان ۱ و سمنان ۲)، قم، مرکزی و یزد (یزد ۱ و یزد ۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

داده‌های حاصل از عملکرد و اجزاء گل و صفات مورفولوژیکی با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری SAS و JMP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ضریب همبستگی فنوتیپی میان صفات محاسبه شد و گروه بندی ژنوتیپ‌ها با استفاده از تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) به روش Ward's بر اساس صفات مورد بررسی بعمل آمد. تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نیز برای همان صفات بعمل آمد و با استفاده از چهار مؤلفه اصلی، دیاگرام پراکنش ژنوتیپ‌ها رسم گردید.

نتایج

همبستگی فنوتیپی میان صفات در جدول شماره ۱ دیده می‌شود. ضریب همبستگی میان برخی از صفات از جمله عملکرد گل در هکتار با تعداد گل در هکتار، عملکرد گل در بوته و تعداد گل در بوته مثبت و معنی‌دار ($P < 0/01$) بود. صفات ارتفاع گیاه و قطر تاج پوشش همبستگی مثبت ($r = 0/72$) و معنی‌دار ($P < 0/01$) داشتند. همبستگی‌های متفاوتی نیز میان صفات مورفولوژیکی و برخی صفات مرتبط با عملکرد و یا اجزاء گل مشاهده گردید. از جمله این صفات مادگی گل بود که با ارتفاع گیاه ($r = -0/49$) و قطر تاج پوشش ($r = -0/56$) همبستگی معنی‌دار ($P < 0/05$) و

معکوس نشان دادند. همچنین همبستگی میان زاویه شاخه و صفات تعداد گلبرگ ($r = -0/47$) و وزن تک گل ($r = -0/46$) نیز با زاویه شاخه منفی و معنی دار ($P < 0/05$) بود. همبستگی میان درصد ماده خشک گل با تراکم برگ ($r = 0/47$) و عرض برگچه با ارتفاع گیاه ($r = 0/55$) نیز همبستگی مثبت و معنی دار ($P < 0/05$) بود.

نتایج بدست آمده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جدول شماره ۲ آمده است. نتایج نشان داد که ۵ مؤلفه اول دارای مقادیر ویژه بزرگتر از یک بوده و مؤلفه‌های اصلی اول، دوم و سوم به ترتیب ۲۵/۹۶، ۲۰/۵۱ و ۱۵/۱۷ درصد و در مؤلفه چهارم و پنجم نیز به ترتیب ۱۰/۳۹٪ و ۸/۱۹٪ و در مجموع ۸۰/۲۳٪ از کل واریانس متغیرها را تبیین نمودند.

در مؤلفه اول صفاتی نظیر تعداد گل در هکتار و عملکرد گل در هکتار مربوط به عملکرد گیاه که دارای بیشترین ضرایب بردارهای ویژه بودند، به عنوان مهمترین صفات برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها در تجزیه کلاستر شناخته شدند. در مؤلفه دوم صفات تعداد مادگی، تعداد گلبرگ، درصد ماده خشک، زاویه شاخه فرعی با شاخه اصلی، طول برگچه و طول گوشوارک مهم و بارز بودند. در مؤلفه سوم نیز صفات ارتفاع، تراکم برگ و عرض برگچه ضریب بردارهای ویژه بیشتری را به خود اختصاص دادند. در مؤلفه چهارم از جدول مؤلفه‌های اصلی صفات مربوط به وزن تک گل و تاج پوشش و طول خار از صفات برتر بودند و همچنین در مؤلفه پنجم نیز صفات تعداد پرچم، تراکم خار و عرض گوشوارک از صفات مهم بودند.

جدول شماره ۱- ضرایب همبستگی فنوتیپی ۱۷ صفت مورد مطالعه در گل محمدی بر اساس میانگین داده‌های مورفولوژیکی و عملکرد

عرض گوشوارک	طول گوشوارک	تراکم خار	عرض برگچه	طول برگچه	تراکم برگ	زاویه شاخه	تاج پوشش	ارتفاع	عملکرد گل در هکتار	تعداد گل در هکتار	وزن تک گل	درصد ماده خشک	تعداد گلبرگ	تعداد مادگی	تعداد پرچم	عملکرد گل در بوته	تعداد گل در بوته		
																0/96 *	عملکرد گل در بوته		
															0/33	0/30	تعداد پرچم		
														0/54 *	0/08	0/08	تعداد مادگی		
													0/20	0/21	-0/30	-0/28	تعداد گلبرگ		
												-0/42	-0/33	-0/07	0/05	0/10	درصد ماده خشک		
											-0/14	0/10	0/04	-0/19	-0/03	-0/22	وزن تک گل		
											-0/22	0/10	-0/28	0/08	0/30	0/96 **	0/99 **	تعداد گل در هکتار	
											0/96 **	-0/03	0/05	-0/30	0/09	0/33	0/99**	0/96**	عملکرد گل در هکتار
									0/39	0/35	0/18	0/22	-0/32	-0/49 *	-0/06	0/39	0/35	ارتفاع	
								0/72 **	0/02	0/05	-0/32	0/24	-0/16	-0/56*	0/06	0/02	0/05	تاج پوشش	
						0/25	0/09	0/20	0/24	-0/46 *	0/33	-0/47 *	-0/34	0/00	0/20	0/24	0/24	زاویه شاخه	
					0/10	0/27	0/38	-0/29	-0/29	0/36	0/47 *	-0/08	-0/60**	-0/43	-0/29	-0/29	-0/29	تراکم برگ	
				-0/02	-0/42	-0/35	-0/20	0/09	0/08	0/30	-0/05	0/58 *	0/30	0/36	0/09	0/08	0/08	طول برگچه	
			0/57 *	0/31	-0/33	0/29	0/55 *	0/28	0/25	0/32	-0/04	0/28	-0/33	-0/02	0/28	0/25	0/25	عرض برگچه	
		-0/07	0/04	-0/15	-0/01	-0/41	-0/17	0/25	0/35	-0/12	0/22	-0/39	0/18	-0/26	0/25	0/35	0/35	تراکم خار	
	-0/01	0/44	0/58 *	-0/28	-0/27	-0/23	0/01	0/42	0/38	0/24	-0/27	0/43	0/30	0/22	0/42	0/38	0/38	طول گوشوارک	
	0/47 *	0/07	0/37	0/11	-0/01	0/07	0/10	0/09	0/08	0/13	-0/14	-0/29	0/31	-0/06	-0/27	0/08	0/13	عرض گوشوارک	
0/23	0/39	0/05	0/10	0/09	-0/45	-0/22	0/08	-0/15	0/17	0/21	-0/31	-0/45	0/40	0/14	0/26	0/17	0/21	طول خار	

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول شماره ۲- بردارهای ویژه، مقادیر ویژه، درصد واریانس در ۵ مؤلفه اصلی برای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های گل محمدی مناطق مرکزی ایران برای میانگین سالهای

۱۳۸۰-۱۳۸۳

صفات	مؤلفه ۱	مؤلفه ۲	مؤلفه ۳	مؤلفه ۴	مؤلفه ۵
تعداد گل در بوته	0/43	-0/0	-0/0	0/03	-0/0
عملکرد گل در بوته	0/43	-0/0	-0/0	0/05	3
تعداد پرچم	0/18	0/17	-0/1	-0/1	7
تعداد مادگی	0/08	0/35	-0/2	0/12	0/16
تعداد گلبرگ	-0/0	0/38	0/23	-0/2	-0/0
درصد ماده خشک	-0/0	-0/3	-0/0	1	3
وزن تک گل	0/06	0/10	0/29	0/24	0/12
تعداد گل در هکتار	0/43	-0/0	-0/0	0/03	-0/0
عملکرد گل در هکتار	0/43	-0/0	-0/0	0/05	3
ارتفاع	0/15	-0/3	0/34	-0/0	0/14
تاج پوشش	0/01	-0/3	0/22	-0/4	0/17
زاویه شاخه	0/06	-0/3	-0/2	-0/1	-0/0
تراکم برگ	-0/1	-0/2	0	7	6
طول برگچه	0/10	0/31	0/24	0/20	0/00
عرض برگچه	0/15	0/02	0/51	0/22	0/15
تراکم خار	0/14	-0/0	-0/2	0/04	-0/4
		3	1	0/35	3

	-0/1					طول گوشوارک
1		0/02	0/21	0/30	0/25	
	-0/5	--0/				عرض گوشوارک
4		23	0/22	0/08	0/09	
	--0/	-0/4	--0/			طول خار
15		0	01	0/22	0/15	
	1/56	1/97	2/88	3/90	4/93	مقادیر ویژه
		10/3	15/1	20/5	25/9	واریانس نسبی
	8/19	9	7	1	6	
	80/2	72/0	61/6	46/4	25/9	واریانس تجمعی
3		4	5	7	6	

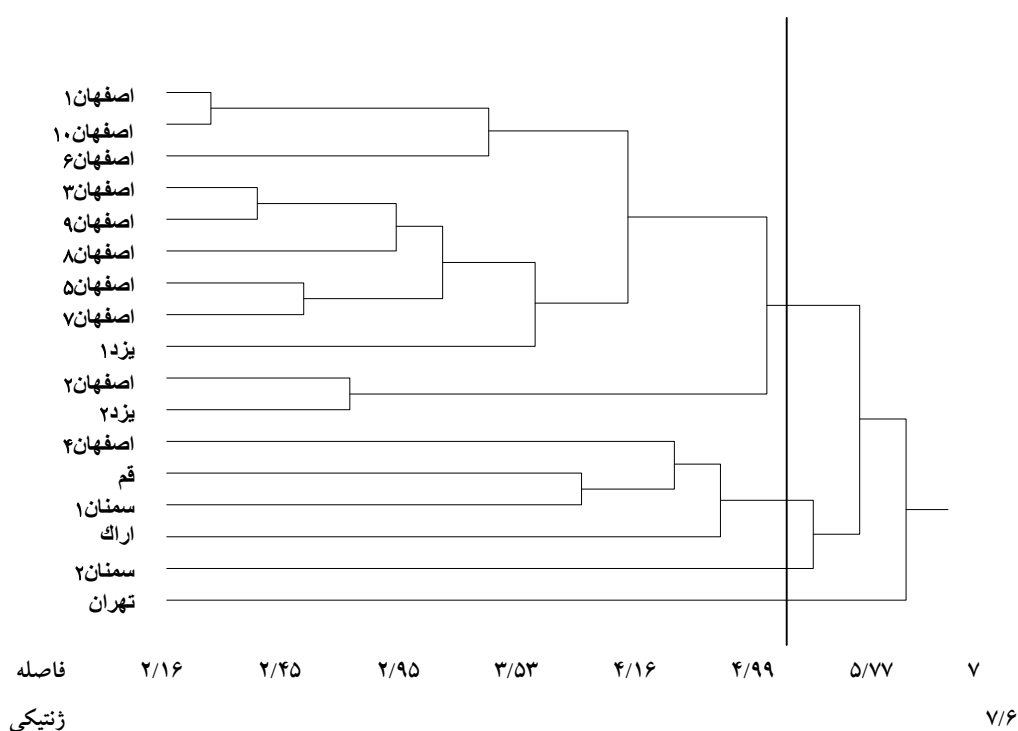
ارزش ژنوتیپ‌ها برای هر مؤلفه (جدول شماره ۳) نیز نشان داد که از نظر مؤلفه اول (تعداد و عملکرد گل در هکتار و در بوته) دو ژنوتیپ یزد ۲ و یزد ۱ دارای بیشترین مقدار و نمونه سمنان ۲ نیز کمترین مقدار از این مؤلفه را دارا بود. در ارتباط با مؤلفه دوم که مربوط به صفاتی چون تعداد مادگی، تعداد گلبرگ، طول برگچه و طول گوشواره می‌باشد، ژنوتیپ مربوط به تهران دارای بیشترین مقدار و نمونه سمنان ۲ دارای کمترین مقدار از این مؤلفه است. اما، در مورد مؤلفه سوم که مربوط به صفات مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع، تراکم برگ و عرض برگچه می‌باشد. ژنوتیپ مربوط به اراک دارای بیشترین مقدار و نمونه یزد ۱ دارای کمترین مقدار از این مؤلفه است.

جدول شماره ۳- مقادیر چهار مؤلفه اصلی برای ژنوتیپ‌های گل محمدی مناطق

مرکزی ایران

ژنوتیپ	مؤلفه ۱	مؤلفه ۲	مؤلفه ۳	مؤلفه ۴
اصفهان ۱	0/58	-0/30	-1/32	-0/20
اصفهان ۲	1/92	-0/45	1/20	1/12
اصفهان ۳	0/31	-0/43	-0/86	0/56
اصفهان ۴	-2/10	-1/04	1/34	-2/34
اصفهان ۵	1/01	-1/07	-0/99	-0/73
اصفهان ۶	-1/33	-0/42	-1/84	-2/20
اصفهان ۷	-0/33	-1/23	-0/61	-0/91
اصفهان ۸	2/71	0/04	-0/17	-1/14
اصفهان ۹	0/94	0/19	0/29	-0/03
اصفهان ۱۰	-0/59	-1/23	-1/60	-0/44
تهران	-2/20	7/10	-0/89	0/00
قم	-0/58	-0/72	1/75	0/48
سمنان ۱	-1/47	0/30	0/66	2/12
سمنان ۲	-5/51	-2/13	-0/47	2/25
اراک	0/11	0/79	4/88	-1/25
یزد ۱	3/09	0/47	-2/05	0/41
یزد ۲	3/43	0/12	0/67	2/31

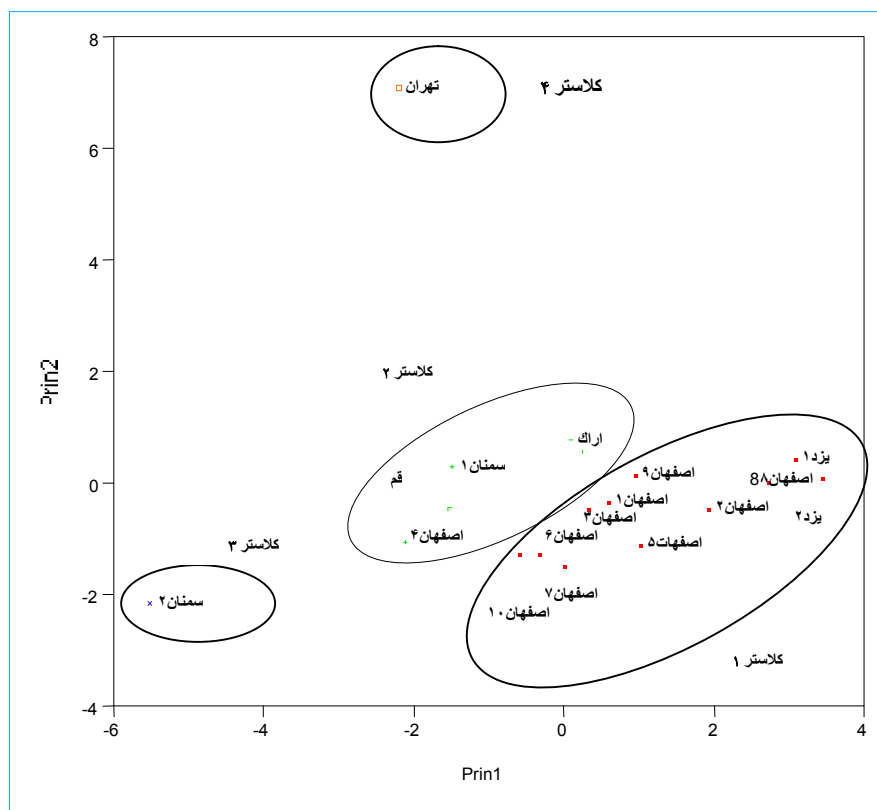
با توجه به تجزیه خوشه‌ای می‌توان ژنوتیپ‌ها را به سه گروه دسته‌بندی نمود (شکل شماره ۱). نمونه‌های استانهای اصفهان و یزد به‌جز نمونه اصفهان ۴ در کلاستر شماره ۱ یک قرار گرفتند. کلاستر دوم نمونه‌های اصفهان ۴، قم، سمنان ۱ و اراک، کلاستر سوم سمنان ۲ و چهارمین کلاستر نمونه مربوط به استان تهران را شامل شدند.



شکل شماره ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای داده‌های گل محمدی ۶ استان مرکزی کشور به روش Ward's بر اساس صفات مورد مطالعه

پراکنش ژنوتیپ‌ها نیز بر اساس مؤلفه‌های اصلی انجام گرفت و در داخل نمودار، ژنوتیپ‌های هر کلاستر مشخص شدند. براساس مؤلفه‌های یک و دو (شکل شماره ۲)، دو و سه (شکل شماره ۳) و یک و سه (شکل شماره ۴) نمونه‌های استانهای اصفهان (به غیر از نمونه اصفهان ۴) و یزد در یک گروه، نمونه‌های اصفهان، سمنان ۱، قم و اراک و نمونه‌های سمنان ۲ و تهران هرکدام در گروه‌های مجزا قرار گرفتند. همچنین پراکنش ژنوتیپ‌ها و گروه‌های کلاستر براساس سه مؤلفه اصلی نیز نتایجی همانند گروه‌بندی فوق حاصل نمود (شکل شماره ۵).

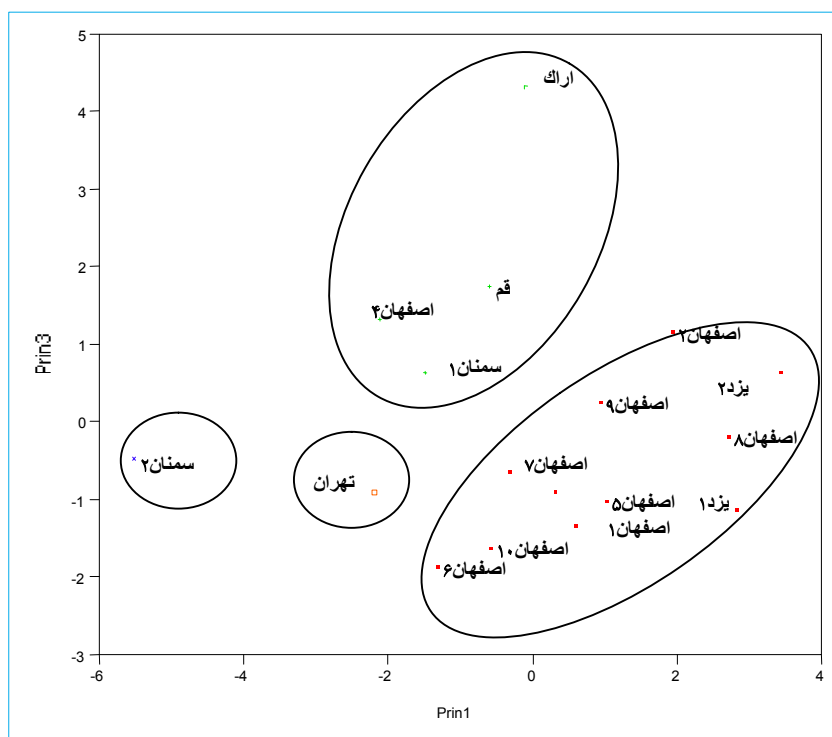
پراکنش ژنوتیپ‌ها (کلاستر) بر اساس مؤلفه‌های ۱ و ۲ نشان داد که کلاستر ۱ که در منتهی‌الیه سمت راست نمودار قرار دارد (شکل شماره ۲) از نظر عملکرد گل دارای ارزش بیشتری است. از لحاظ مؤلفه دوم ژنوتیپ تهران ارزش بیشتری داشت. به عبارت دیگر این ژنوتیپ از لحاظ تعداد مادگی و طول گوشواره از بقیه در رتبه بالاتری قرار داشت. اما از نظر زاویه شاخه و تاج پوشش فضای کمتری اشغال می‌نماید (جدولهای شماره ۲ و ۳).



شکل شماره ۲- موقعیت گروه‌ها و پراکنش ژنوتیپ‌ها بر اساس مؤلفه‌های ۱ و ۲.

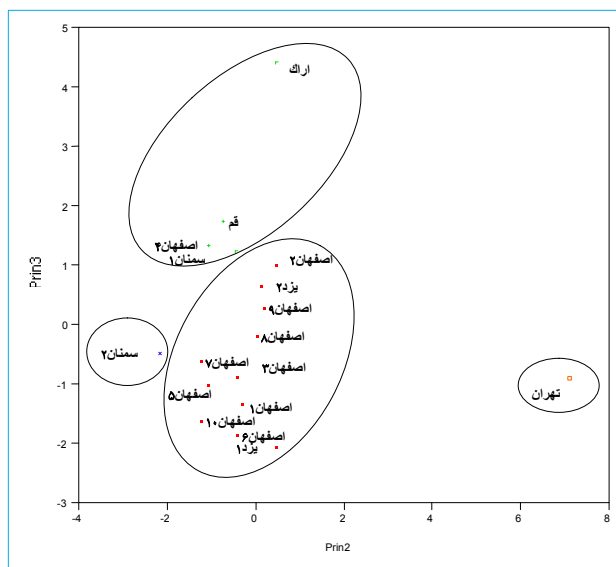
بر اساس نتایج بدست آمده بر اساس مؤلفه ۱، ژنوتیپ‌های یزد ۱ و ۲ که در منتهی‌الیه سمت راست قرار دارند و ژنوتیپ سمنان ۲ که در منتهی‌الیه سمت چپ نمودار قرار دارند، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد گل بودند. در پراکنش ژنوتیپ‌ها بر اساس مؤلفه‌های ۱ و ۳، ژنوتیپ‌های موجود در کلاستر ۲ از لحاظ مؤلفه ۳ دارای ارزش بیشتری بودند. به عبارت دیگر ژنوتیپ اراک که در این

کلاستر قرار گرفت از لحاظ ارتفاع، تراکم برگ و عرض برگچه نسبت به سایر ژنوتیپها برتری داشت (شکل شماره ۳ و جدولهای شماره ۲ و ۳).

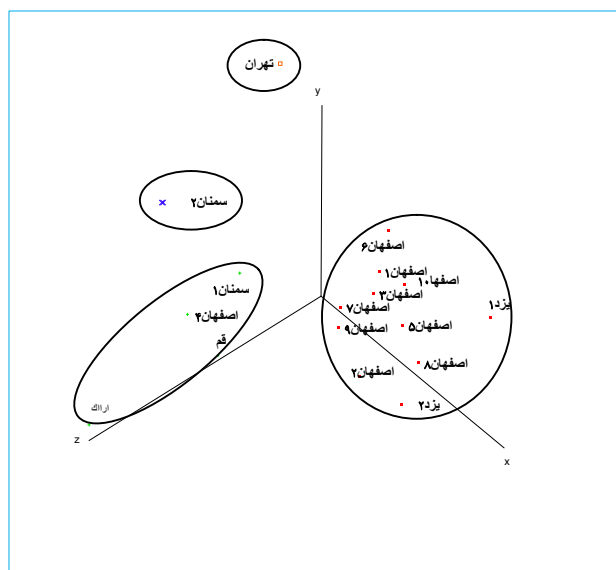


شکل شماره ۳- موقعیت گروهها و پراکنش ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های ۱ و ۳.

بر اساس مؤلفه‌های ۲ و ۳، ژنوتیپهای تهران و اراک به ترتیب از سایر ژنوتیپها متمایز شدند. همچنین در این دو مؤلفه ژنوتیپ سمنان ۲ کمترین ارزش را دارا بود (شکل شماره ۴).



شکل شماره ۴- موقعیت گروههای کلاستر و پراکنش ژنوتیپها براساس مؤلفه‌های ۲ و ۳.



شکل شماره ۵- پراکنش ژنوتیپها و گروههای کلاستر براساس براساس ۳ مؤلفه اصلی.

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مختلف گروههای حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که گروهها (گروههای شماره یک، دو، سه و چهار) برای صفات عملکرد و تعداد گل در هکتار، صفات عملکرد و تعداد گل در بوته، ارتفاع بوته، تراکم برگ و تعداد گلبرگ در گل در سطح ۱٪ و برای قطر تاج پوشش، طول خار و تعداد مادگی در گل در سطح ۵٪، معنی‌دار شدند (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس صفات مختلف گروههای منتج از تجزیه خوشه‌ای

صفت	کلاستر ۱	کلاستر ۲	کلاستر ۳	کلاستر ۴	سطح معنی‌دار F
ارتفاع	173/59	185/28	159/45	120	**
تاج پوشش	215/66	225/69	206/67	183/33	*
زاویه شاخه	66/67	62/36	67/78	56/67	Ns
تراکم برگ	10/43	11/95	13	9/11	**
طول برگچه	41/71	42/39	41/22	47/67	Ns
عرض برگچه	29/04	30/92	27/67	28/44	Ns
طول گوشواره	13/6	13/78	11/67	14/56	*
عرض گوشواره	4/19	4/56	3/34	4/44	Ns
طول خار	7/08	7/14	5/67	0/418	*
تراکم خار	41/37	35/67	36/11	37/44	Ns
تعداد گل در بوته	835/82	650/25	433	508	**
تعداد گل در هکتار	1671/27	1300/25	867	1017	**
عملکرد گل در بوته	1471/55	1192/5	802	886	**
عملکرد گل در هکتار	2943	2385/5	1603	1772	**
تعداد گلبرگ	34/31	36/65	33/33	46/25	**
تعداد مادگی	41/24	38/54	35/5	51/58	*
تعداد پرچم	87/1	80/63	73/29	9/25	Ns
وزن تک گل	1/75	1/85	1/89	1/81	Ns
درصد ماده خشک	18/94	18/83	20	16/7	Ns

**، * و NS به ترتیب: معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم اختلاف معنی‌دار

بحث

بررسی ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه همبستگی مثبت و معنی‌داری را میان عملکرد گل در هکتار با تعداد گل در هکتار و صفاتی نظیر تعداد گل در بوته عملکرد گل در بوته نشان داد. این روابط نشان دهنده تأثیر مثبت صفات تعداد گل در بوته و هکتار بر روی عملکرد می‌باشد. از این رو این‌گونه استنباط می‌گردد که هر چه تعداد گل در سطح مزرعه بیشتر باشد عملکرد نیز به نوبه خود افزایش می‌یابد. بنابراین انتظار می‌رود که ژنوتیپ‌های با تعداد گل بیشتر، عملکرد بیشتری داشته باشند. با وجود این، از آنجایی که در بسیاری از گیاهان دانه و یا در برخی گونه‌ها میوه به عنوان عملکرد محسوب می‌شود، در غالب مطالعات رابطه صفات مختلف با دانه (Egli و poneleit، ۱۹۹۷) گیاه مورد مطالعه قرار می‌گیرند. تعیین و استنباط نحوه تأثیر مستقیم و غیر مستقیم صفات مختلف گیاهی بر تشکیل رشد گل به عنوان عملکرد مفید گل محمدی به بررسی و مطالعه خاص خود نیاز دارد که لازم است در برنامه‌های تحقیقاتی با هدف اصلاح عملکرد و صفات مطلوب مرتبط با آن مورد توجه قرار گیرد. وجود همبستگی مثبت میان صفات ارتفاع و قطر تاج پوشش حاکی از رابطه مستقیم و همسویی رشد طولی بوته‌ها و قطر آنها می‌باشد. از طرفی همبستگی منفی این دو صفت با صفت تعداد مادگی به عنوان یکی از اجزای گل و نیز از مجموعه صفات مرتبط با عملکرد نشان دهنده اثر معکوس افزایش ارتفاع بر تعداد مادگی در گلهاست. همچنین با توجه به وجود همبستگی مثبت میان صفات تعداد مادگی و تعداد پرچمها، با افزایش ارتفاع گیاه تعداد پرچمها نیز روند کاهش را طی می‌کند. زاویه شاخه فرعی نسبت به شاخه اصلی، با توجه به نتایج جدول با صفات تعداد گلبرگ و وزن تک گل همبستگی منفی داشته و تصور می‌شود که با افزایش زاویه شاخه، وزن تک گل در بوته به دلیل کاهش تعداد گلبرگها در گل کاهش محسوسی

داشته است. با مشاهده همبستگی مثبت تراکم برگ با درصد ماده خشک می توان نتیجه گرفت که با افزایش تراکم برگ در شاخه‌ها، میزان فتوسنتز بالا رفته و درصد ماده خشک نیز به نوبه خود روند افزایشی را طی نموده است. در بوته‌های با ارتفاع زیاد، طول و عرض برگچه‌ها نیز افزایش داشته و به تبع آن طول برگچه و طول گوشواره نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان دادند.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی قبل از تجزیه کلاستر مفید بوده تا اهمیت نسبی نقش متغیرها مشخص گردد (Jackson, ۱۹۹۱). در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مقادیر ویژه حاصل از سه مؤلفه اصلی ۱ تا ۳، به ترتیب ۲۵/۹۶، ۲۰/۵۱ و ۱۵/۱۷ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه نموده و پراکنش ژنوتیپ‌ها بر اساس مؤلفه‌ها با تجزیه خوشه‌ای همخوانی داشت.

با توجه به نتایج حاصل مؤلفه اول را می‌توان مربوط به تعداد گل در هکتار و عملکرد گل در هکتار دانست. همچنین مؤلفه دوم را برای تعداد گلبرگ و مادگی و یا مؤلفه ساختمان گل، مؤلفه سوم را می‌توان در ارتباط با عرض برگچه و یا مورفولوژی برگ و ساقه، مؤلفه چهارم را مؤلفه تاج پوشش و اندازه گل و پنجمین مؤلفه را مؤلفه تعداد پرچم نامگذاری نمود.

ضرایب متنوع این بردارهای مستقل نشان می‌دهد که با گزینش ترکیبهای متفاوتی از این صفات، امکان بهبود عملکرد گل و افزایش تعداد گل و تعداد گلبرگ و عرض برگچه در ژنوتیپ‌های مختلف گل محمدی وجود دارد. برای صفات عملکرد گل و تعداد گل که مهمترین شاخص انتخاب برای تولید هستند، ضرایب مؤلفه اول در آنها ۰/۴۳ است که میان مؤلفه‌ها بیشترین مقدار را دارد. بنابراین، در هنگام انتخاب، به‌نژادگر باید به ژنوتیپ‌هایی که از نظر این مؤلفه مقدار ضریب ویژه بالاتری دارند اهمیت بیشتری قائل شود. بر اساس ارزش ژنوتیپ‌ها برای هر مؤلفه، ژنوتیپ‌های

مربوط به یزد از نظر صفات تعداد گل در هکتار و عملکرد گل در هکتار دارای بیشترین ارزش ژنوتیپی در مؤلفه اول بوده و در مؤلفه دوم ژنوتیپ تهران دارای بیشترین مقدار از این مؤلفه برای صفات تعداد مادگی، تعداد گلبرگ، طول برگچه و طول گوشوارک می‌باشد. ژنوتیپ سمنا ۲ نیز در دو مؤلفه کمترین مقدار را دارد که نشان می‌دهد این ژنوتیپ برای گزینش از جهت صفات ذکر شده در مؤلفه اول و دوم مناسب نمی‌باشد. ژنوتیپ سمنا ۲ نیز کمترین مقدار از این مؤلفه را دارا بود. در مؤلفه سوم با توجه به صفات ارتفاع، تراکم برگ و عرض برگچه، ژنوتیپ اراک دارای بیشترین و ارزش سلکسیون جهت برنامه‌های اصلاحی بود. در مؤلفه چهارم ژنوتیپ‌های سمنا ۱ و ۲ و یزد ۲ با ضرایب مثبت و اصفهان ۶ و ۴ با ضرایب منفی به ترتیب دارای درشت‌ترین و کوچک‌ترین گل بودند. بنابراین اولین گزینشهای ژنوتیپی ما براساس عملکرد نمونه یزد ۲ می‌باشد.

نتایج این بررسی با دستاوردهای حاصل از تجزیه‌های چند متغیره انجام گرفته در مورد رابطه عملکرد و اجزاء آن در سایر گیاهان نظیر گندم توسط Tadesse و Bekele (۲۰۰۱)، نخود توسط Yan و Hunt (۲۰۰۱)، چاودار وحشی توسط Berdahl (۱۹۹۹) و *Lolium perenne* L. توسط Humphreys (۱۹۹۱) همخوانی دارد که نشان دهنده تأثیر متفاوت و معنی‌دار صفات مختلف گیاهی و کارآیی این روشها در تجزیه و تعیین میزان تأثیر خصوصیات مختلف گیاه بر فاکتور اصلی گزینش و به ویژه عملکرد بوده‌اند.

نتایج حاصل از تجزیه کلاستر، نشان داد که ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات مورفولوژیکی و عملکرد در ۴ گروه قرار گرفتند که بیشترین فاصله ژنتیکی میان ژنوتیپ اصفهان ۱ و تهران بوجود آمد. از این‌رو در صورتی که بخواهیم اصلاح را از طریق دورگ‌گیری انجام داده و از بیشترین تنوع ژنتیکی استفاده نماییم، در صورت عدم

وجود ناسازگاری ژنتیکی، تلاقی ژنوتیپ‌های موجود در کلاسترهای دور از هم می‌تواند امکان استفاده تنوع بیشتر برای صفات مورد مطالعه را فراهم کند. در نمایش گروه‌بندی مربوط به تجزیه خوشه‌ای بر روی محور مختصات مؤلفه ۱، ۳ و ۲ حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تطابق مناسبی میان نتایج دو تجزیه وجود داشت. نظر به اینکه هرکدام از گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای، تنها از نظر برخی ویژگیها در حد مطلوب می‌باشند و در صورت امکان تلاقی میان توده‌ای این کلاستر و آزمایش نتایج می‌توان ویژگیهای مطلوب را در یک رقم بوجود آورد. با توجه به گزارشهای Yazdi-Samadi و Abd-Mishani (۱۹۸۹) مبنی بر کارایی بهتر گروه‌بندی براساس خود ژنوتیپ‌ها که در تحقیق حاضر از آن استفاده شده است، نتایج فوق با نتایج بدست آمده از تجزیه کلاستر و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی توسط Smith و همکاران (۱۹۹۵) مبنی بر مطابقت تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی همخوانی دارد. با این وجود، با منظور نمودن تعداد بیشتری از ژنوتیپ‌ها و مناطق با فاصله زیادتر، امکان دستیابی به تنوع بیشتر جهت گزینش و اصلاح برای صفات مطلوب و مورد نظر وجود خواهد داشت. از این رو لازم است تا سایر ژنوتیپ‌های این گونه نیز مورد مطالعه قرار گیرند. همچنین بکارگیری تکنیکهایی از قبیل روشهای سیتوژنتیکی (مطالعه کروموزومها)، مولکولی (استفاده از مارکرها)، بیوشیمیایی (ایزوانزیمها و پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر)، بیوسیستماتیک (مطالعه درباره گونه‌های مختلف به روش مولکولی) و کموتاکسونومی (استفاده از ترکیبهای مؤثر اسانس) در بررسی و ارزیابی تنوع ژنتیکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله مؤلفان بر خود لازم می‌دانند تا از مساعدتهای صمیمانه در فراهم شدن امکانات مورد نیاز و همکاریهای بی‌دریغ برای اجرای این تحقیق در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

طبائی عقدایی، س. ر. و رضایی، م. ب.، ۱۳۸۱. ارزیابی تنوع موجود در ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) کاشان از نظر عملکرد گل. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۹: ۹۹-۱۱۱.

طبائی عقدایی، س. ر. رضایی، م. ب. و جایمند، ک.، ۱۳۸۲. ارزیابی تنوع در اجزاء گل و اسانس ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) کاشان. فصل‌نامه پژوهشی تحقیقات ژنتیکی و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۱۱: ۲۱۹-۲۳۴.

طبائی عقدایی، س. ر. و بابایی، م.، ۱۳۸۲. ارزیابی تنوع ژنتیکی برای تحمل خشکی در قلمه‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) با استفاده از تجزیه‌های چند متغیره. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۱ (۱): ۳۹-۵۱.

طبائی عقدائی، 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.

Berdahl, J.D., Mayland, H.F., Asay, K.H. and Jefferson, P.G., 1999. Variation in agronomic and morphological traits among Russian wild rye accessions. *Crop Science*, 39: 189.

- Chen, Y. and Nelson, R.L., 2004a. Genetic variation and relationship among cultivated, wild, and semiwild soybean. *Crop Science*, 44: 316-325.
- Chen, Y. and Nelson, R.L., 2004b. Identification and characterization of a white-flowered wild soybean plant. *Crop Science*, 44: 339-342.
- Chevallier, A. 1996. *The encyclopedia of medicinal plants*. Dorling Kindersely, London, pp 336.
- Guenther, E. 1952. *The essential oils*. Vol. 5, Robert E. Krieger Publishing Company Malabar, Florida, pp 506.
- Humphreys, M.O., 1991. A genetic approach to the multivariate-differentiation of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) populations. *Heredity*, 66: 437-443.
- Jackson, J. E. 1991. *A user's guide to principal somponents*. Wiley, New York
- Nunes, M.E.S. and Smith, G.R., 2003. Characterization of rose clover germplasm for flowering traits. *Crop Science*, 43: 1523-1527.
- Ody, P., 1995. *The herb society's complete medicinal herbal*. Dorling Kindersely, London, pp 192.
- Smith, S. E., I. Guarino, A. Alsoss, and D. M. Conta. 1995. Morphological and agronomic affinities among middle eastern alfalfa accessions from Oman Yeman. *Crop Sci.*, 35: 1188-1194.
- Poneleit, C. G. and Egli, D. B., 1997. Kernel growth rate and duration in maize as affected by plant density and genotype. *Crop science*, 19: 385-388.
- Tadesse, W. and Bekele, E., 2001. Factor analysis of components of yield in grasspea (*Lathyrus sativus* L.). *Lathyrus Lathyrism Newsletter*, 2: 91
- Yan, W. and Hunt, L.A., 2001. Interpretation of genotype X environment interaction for winter wheat yield in Ontario. *Crop Science*, 41: 19-25.
- Yazdi-Samadi, B. and C. Abd-Mishani, 1989. Cluster analysis in safflower. *Second International Safflower Conf.*, India, pp 1119-1125.