بررسی تنوع ژنتیکی سه توده وحشی بومادران (*Achillea wilhelmsii*) استان هرمزگان با استفاده از صفات مورفولوژیکی

انسیه طاهری[۱]، رضا شیرزادیان خرم‌آباد[۲،*]، غلامرضا شریفی سیرچی[۳]، عاطفه صبوری[٤] و خدیجه عباس‌زاده[۵]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

۲- استادیار، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

۳- دانشیار، گروه مهندسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

٤- استادیار، گروه زراعت و اصلاح‌نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

۵- مربی، گروه مهندسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

(تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰۹/۱۷ – تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۱۱/۲۸)

چکیده

گیاه بومادران یا بومادران نوع کوتاه دشتی با نام علمی *Achillea wilhelmsii* C.Koch از تیره *Asteraceae* می‌باشد. این تحقیق با هدف بررسی سه جمعیت مختلف بومادران و تعیین میزان قرابت ژنتیکی آنها انجام گرفت. اجرای این بررسی با استفاده از صفات مورفولوژیکی در قالب یک طرح آشیانه‌ای و بصورت کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار انجام شد. وراثت‌پذیری برای تمامی صفات بین بازه‌ی ۹۸ تا ۱۰۰ بود که نشان‌دهنده‌ی وجود وراثت‌پذیری بالا برای این صفات می‌باشد. بیشترین ضریب تنوع ژنتیکی، متعلق به صفت قطر ریشه (۱/٦٦) بود که نشان‌دهنده‌ی وجود تنوع بالا در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برای این صفت می‌باشد. کمترین ضریب تنوع ژنتیکی متعلق به صفت نسبت طول به عرض برگ (۰/۳٦) بود که حکایت از وجود تنوع کمی برای این صفت دارد. بر اساس نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی دو مؤلفه‌ی اول حدود ۹۰٪ از کل تغییرات را توجیه می‌کنند. نتایج تجزیه بای پلات نشان داد که هر سه توده تقریباً از یکدیگر تفکیک شدند. تجزیه خوشه‌ای نیز نتایج تجزیه بای‌پلات را به طور کامل تأیید کرد و توده‌ها به صورت سه خوشه جداگانه شناخته شدند که این نتایج حاکی از تفاوت ظاهری میان توده‌های مختلف بومادران است. نتایج این آزمایش نشان دهنده‌ی تنوع ژنتیکی گسترده بین جمعیت‌های مورد بررسی از نظر صفات اندازه گیری شده در سطح استان هرمزگان است. نتایج فوق حاکی از پتانسیل‌های نهفته توده‌های بومی بومادران در جنوب ایران و ارزشمند بودن این ذخایر و لزوم توجه بیشتر در شناسایی، حفظ، ارزیابی و استفاده از آنها در برنامه های به نژادی است.

واژگان کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، ضریب همبستگی، نشانگرهای مورفولوژیک، *Achillea*

* نویسنده مسئول، آدرس پست الکترونیکی: **r.shirzadian@guilan.ac.ir**

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]

[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]

[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

مقدمه

گیاه بومادران یا بومادران نوع کوتاه دشتی با نام علمی *Achillea wilhelmsii* C.Koch ، از تیره *Asteraceae* می‌باشد (Amjad *et al.*, 2012). این گیاه می‌تواند خود را به شرایط آب و هوایی جدید تطابق دهد و در مورفولوژی و ترکیب‌های شیمیایی خود بسته به محیط تغییرات معنی‌داری ایجاد کند (Bradley, 1992). بومادران دارای اثرات آنتی‌هموروئید و ضد تشنج بوده و دم کرده آن در درمان سوء هاضمه همراه با نفخ و زخم معده مؤثر می‌باشد (Potrich, 2010). عصاره آبی‌الکلی آن اثر مهاری بر ترشح اسید معده دارد (Niazmand *et al.*, 2010). همچنین از این گیاه در طب سنتی به عنوان اشتهاآور، التیام دهنده‌ی زخم، ادرار آور، ضد نفخ، ضد تب، ضد التهاب و مسکن سرفه استفاده شده است (Trumbeckaite *et al.*, 2011).

تنوع ژنتیکی گیاهان طی هزاران سال ایجاد شده و در طبیعت به طور پایدار باقی مانده است. توده‌های بومی یک گیاه، ژرم‌پلاسم مناسبی برای برنامه‌های اصلاحی می‌باشند. تنوع ژنتیکی اساس مطالعات اصلاحی در گونه‌های گیاهیست، اما تاکنون بشر فقط توانسته یک گام مقدماتی برای شناسایی پتانسیل وسیع آن بردارد. کسب اطلاع از فاصله ژنتیکی در بین افراد یا جمعیت‌ها و آگاهی از روابط خویشاوندی گونه‌های مورد نظر، امکان سازمان‌دهی ذخایر توارثی و نمونه‌گیری مؤثر از ژنوتیپ‌ها و بهره‌برداری بهتر از تنوع در برنامه‌های اصلاحی را فراهم می‌سازد (Guo *et al.*, 2008). مطالعات تنوع ژنتیکی گونه‌های دارویی در دو دهه گذشته عمدتاً با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی، متابولیتی و اخیراً مولکولی انجام شده است. در بررسی تنوع توده‌های یک گیاه دارویی هر یک از انواع این نشانگرها با توجه به هدف و شرایط ممکن است از کارایی بالاتری برخوردار باشند. از نشانگرهای مورفولوژیک جهت بررسی تنوع ژنتیکی در گیاهان به وفور استفاده می‌شود (Rezaei *et al.*, 2011). شکرپور و همکاران (Shokrpour *et al.*, 2008) ، ۳٤ جمعیت ماریتیغال را از لحاظ مورفولوژیکی مورد مطالعه قرار دادند. همچنین از نشانگرهای مورفولوژیکی به تنهایی و یا به همراه سایر نشانگرهای مولکولی در ارزیابی بسیاری از گونه‌های دارویی خانواده نعناعیان استفاده شده است (Labra *et al.*, 2004). هرچند این مطالعات در ارتباط با گونه بومادران بسیار محدود می‌باشد.

شناخت گیاهان دارویی بومی کشور و یا گیاهانی که با شرایط اقلیمی ایران سازگار شده‌اند، جهت بررسی امکان کشت و تولید آنها در سطوح وسیع و وضعیت گونه‌های تشکیل‌دهنده از لحاظ عوامل مختلف محیطی و غیر محیطی، از جمله مهمترین گام‌هایی است که می‌تواند برای بهنژادی و تولید انبوه این گیاهان برداشته شود (Alaimohammad and Khoshnoodyazdi, 2011). با وجود اینکه بومادران یکی از گیاهان دارویی پرمصرف بازار جهانی در درمان بیماری‌ها و صنایع غذایی محسوب می‌شود، هنوز در کشور ما اطلاعات کافی در زمینه توده‌های بومی خالص شده موجود در کشور وجود نداشته و رقم اصلاح شده‌ای از آن معرفی نشده است. بنابراین، ضروری به نظر می‌رسد که بررسی دقیق توده‌های بومی موجود در کشور و تهیه شناسنامه برای آنها به منظور برنامه‌ریزی تحقیقات به‌نژادی و به‌زراعی بعدی انجام شود؛ لذا مطالعه‌ی ژنتیکی جمعیت *A. wilhelmsii* به منظور حفظ این گونه‌ی با ارزش، بسیار حیاتی می‌باشد. از این رو، این تحقیق با هدف شناسایی توده‌های بومی بومادران و تعیین میزان قرابت آنها با استفاده از صفات مورفولوژیکی انجام شده است تا به‌نژادگران از آن‌ها برای اهداف بعدی اصلاحی استفاده کنند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۳ با هدف شناسایی توده‌های بومی بومادران و تعیین میزان قرابت آنها با استفاده از صفات مورفولوژیکی در قالب یک طرح آشیانه‌ای و بصورت کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار در استان

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی مناطق جمع آوری نمونه‌های بومادران در استان هرمزگان (۱۳۹۳)

Table 1. Geographic distribution and continental information of collected *Achillea wilhelmsii* C. Koch genotypes in Hormozgan province (1393)

جمعیت population	علامت اختصاری نمونه symbol	منطقه جمع آوری District Collector	طول جغرافیایی (شرقی) Longitude	عرض جغرافیایی (شمالی) latitude	ارتفاع از سطح دریا (متر) sea level	تعداد افراد مورد مطالعه در هر جمعیت Number of subjects
سربرزه Sarbarze	Sn	حاجی‌آباد(شمال) HajiAbad	56°15'	27°57'	1600	10
بنجراشک Banjerashk	Bw	پارسیان(غرب) Parsian	53°27'	27°7'	80	10
سرزرد Sarzard	Se	بشاگرد(شرق) Bashagard	57°54'	26°45'	730	10

هرمزگان، انجام شد. ابتدا سه رویشگاه بومادران به نام‌های حاجی آباد، پارسیان و بشاگرد که از لحاظ ارتفاع از سطح دریا با یکدیگر متفاوتند، انتخاب گردیدند. مشخصات جغرافیایی مناطق مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است.

شناسایی و جمع‌آوری زیرگونه‌های گیاه بومادران با استفاده از خصوصیات مهم در فلور ایرانیکا (Rechinger, 1986) و فلور ایران (Ghahreman, 1997)، انجام شد. مواد گیاهی توسط مسئول هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، مورد شناسایی و تأیید قرار گرفت و سپس به مزرعه تحقیقاتی واقع در دانشگاه هرمزگان، منتقل گردید. پس از انتقال، صفات مورد بررسی بر اساس خصوصیات ظاهری انتخاب شدند و ۱۳ صفت کمّی مورفولوژیکی اندازه گیری شد (جدول ۲). برای اندازه گیری طول و قطر از کولیس و با ۱۰ تکرار اندازه‌گیری، میانگین آنها در محاسبات مورد استفاده قرار گرفت. تمام اندازه‌گیری‌ها بعد از رسیدن به ۱۰ درصد گلدهی انجام شد.

نخست مقادیر صفات اندازه‌گیری شده مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. اجزای متشکله‌ی واریانس، ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی و همچنین میزان وراثت‌پذیری عمومی صفات بر مبنای اجزای متشکله‌ی واریانس تعیین شدند (Burton and Devane, 1953). برای بررسی وجود یا عدم وجود رابطه‌ی خطی بین متغیرهای مورد مطالعه، ضرایب همبستگی ساده پیرسون بین صفات محاسبه گردید. همچنین از تجزیه عامل‌ها به منظور درک روابط بین صفات و شناخت عوامل پنهان و کاهش ابعاد داده‌ها با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)[1]، استفاده گردید. به منظور گروه‌بندی جمعیت‌ها تجزیه کلاستر به روش Ward (Ward, 1963) یا حداقل واریانس بر مبنای مربع فاصله‌ی اقلیدسی به عنوان معیار فاصله انجام گرفت. به علت تفاوت زیاد در انحراف معیار با واحد اندازه‌گیری مشابه، نخست داده‌ها استاندارد و سپس برای گروه‌بندی جمعیت‌ها بکار گرفته شدند. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزارهای STATGRAPHICS. XVI و Excel.2010 انجام شد.

نتایج و بحث

جدول ۳ ضریب تنوع، کمترین و بیشترین مقدار دامنه، میانگین صفات و میانگین مربعات منابع مختلف تغییر را نشان می‌دهد. نتایج میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها نشان داد که برای صفات طول برگ، عرض برگ و نسبت طول به عرض برگ، در سطح احتمال ۵٪ و برای بقیه‌ی صفات در سطح احتمال ۱٪، تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد که نشان‌دهنده‌ی وجود تنوع گسترده برای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های این گونه می‌باشد. دامنه تغییرات گسترده صفات مورد مطالعه نیز این مطلب را تایید می‌کند. در بین صفات مورد بررسی، تعداد انشعابات ساقه، بیشترین ضریب تنوع (۲۸/۲۲) و صفت قطر ساقه، کمترین ضریب تنوع (۰/۹۳)، را دارا می‌باشند.

1- Principal component analysis

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

جدول ۲- صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده در توده‌های بومادران، علائم اختصاری و واحد اندازه‌گیری به کار برده شده برای صفات

Table 2. Measured morphological variables in *Achillea wilhelmsii* C. Koch genotypes, used abbreviations and units of measurement

ردیف Row	صفت Attribute	معادل صفت Equivalent	علامت اختصاری Symbol	واحد Measure
1	ارتفاع بوته	Shoot length	ShL	میلی‌متر (mm)
2	طول ساقه	Stem length	SL	میلی‌متر (mm)
3	طول ریشه	Root length	RL	میلی‌متر (mm)
4	قطر گل آذین	Inflorescence diagonal	ID	میلی‌متر (mm)
5	قطر جام گل	Corolla diagonal	CoD	میلی‌متر (mm)
6	تعداد برگ	Number of leaf	NL	ــــ
7	تعداد انشعابات ساقه	Number of branches	NB	ــــ
8	تعداد گل در گل آدین	Number of flower per Inflorescence	NFI	ــــ
9	قطر ساقه	Stem diagonal	SD	میلی‌متر (mm)
10	قطر ریشه	Root diagonal	RD	میلی‌متر (mm)
11	طول برگ	Leaf length	LL	میلی‌متر (mm)
12	عرض برگ	Leaf width	LW	میلی‌متر (mm)
13	نسبت طول به عرض برگ	Length/Width	L/W	ــــ

جدول ۳- میانگین مربعات منابع مختلف تغییر در تجزیه واریانس، ضرایب تنوع ، دامنه و میانگین صفات مختلف در سه جمعیت بومادران

Table 3. Mean square of source of variation in analysis of variance. Coefficient of variation, range and variables means in three *Achillea wilhelmsii* C. Koch populations

صفات[a] Attribute	میانگین مربعات Mean Squares		ضریب تنوع Coefficients of variation	دامنه Range		میانگین Average
	جمعیت Population	خطا Eror		حداقل Minimum	حداکثر Maximum	
ShL	202153.4736**	25841.41	7.08	341.2	600	436.56
SL	52838.26**	23594.90	11.40	198.7	401.1	277.94
RL	24021.91425**	5435.44	13.55	70	170.6	104.70
ID	3792.200107**	377.75	7.44	35.06	71.01	50.27
CoD	87.69726**	3.58	9.69	1.5	6.9	3.76
NL	65672.6**	5552.10	9.12	1.5	259	157.10
NB	12.06666**	10.10	28.22	1.0	4	2.17
NFI	0.17716667**	417.10	5.82	49	85	67.50
SD	0.089**	0.011	0.93	0.1	0.33	0.19
RD	591.310406**	3.16	4.66	3.2	14.2	7.33
LL	1373.896087*	45.77	5.53	17.3	35.4	23.53
LW	71.8186867*	3.75	9.29	2.2	6.8	4.01
L/W	19.3961267*	4.34	6.53	5.05	7.89	6.14

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد. درجه آزادی برای جمعیت و خطا به ترتیب ۲ و ۲۷

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. The degrees of freedom for population and error are 2 and 27, respectively.

[a]: به جدول ۲ مراجعه شود.

[a]: Refer to table 2

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]

[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]

[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

نتایج برآورد اجزای واریانس و ضرایب تنوع ژنوتیپی و فنوتیپی صفات در جدول ٤ ارائه شده است. ضرایب تنوع فنوتیپی تقریباً در کلیه صفات با ضرایب تنوع ژنتیکی برابر بودند.

نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده به روش پیرسون بر روی جمعیت‌های مورد مطالعه، در جدول ٥ آورده شده است. این نتایج نشان داد که عرض برگ بالاترین همبستگی را با طول برگ (۰/۹۸) داشت. همچنین طول برگ با قطر ساقه و قطر ریشه (۰/۹٦)، تعداد برگ (۰/۹۲) و ارتفاع بوته (۰/۹۱)، نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. همبستگی ارتفاع بوته با تمامی صفات به جز صفت تعداد گل در هر گل‌آذین، معنی‌دار بود و این همبستگی با صفات تعداد انشعابات ساقه (۰/٦۱-) و نسبت طول به عرض برگ (۰/٥٤-)، به صورت منفی و معنی‌دار بود. نسبت طول به عرض برگ با تعداد انشعابات ساقه همبستگی نداشت و با بقیه صفات به جز تعداد گل در گل‌آذین، همبستگی منفی و معنی‌دار داشت.

جدول ٤- برآورد اجزای واریانس، ضرایب تنوع و توارث‌پذیری عمومی صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های بومادران بررسی شده

Table 4. Estimation of variance components, Coefficient of variation and heredity of studied variables in *Achillea wilhelmsii* C. Koch populations

وراثت پذیری عمومی (درصد) Heredity	ضریب تنوع Coefficient of variation		برآورد اجزای واریانس Estimation of variance components		صفات[a] Attribute
	فنوتیپی Phenotypic	ژنتیکی Genetical	فنوتیپی Phenotypic	ژنتیکی Genetical	
99	0.51	0.51	50538.37	50076.78	ShL
98	0.58	0.58	26419.13	25917.20	SL
98	0.74	0.73	6005.48	5897.98	RL
99	0.61	0.61	948.05	941.07	ID
100	1.24	1.24	21.92	21.85	CoD
99	0.82	0.81	16418.15	16310.00	NL
95	0.80	0.78	3.02	2.85	NB
99	0.42	0.42	824.60	815.02	NFI
99	1.12	1.11	0.04	0.04	SD
100	1.66	1.66	147.83	147.77	RD
100	0.79	0.79	343.47	342.50	LL
100	1.06	1.05	17.95	17.87	LW
98	0.36	0.36	4.85	4.77	L/W

[a]: به جدول ۲ مراجعه شود

[a]: Refer to table 2

جدول ٥- ضرایب همبستگی دوگانه پیرسون میان صفات اندازه گیری شده در جمعیت‌های بومادران مورد مطالعه

Table 5. Pearson correlation coefficient between measured variables in studied *Achillea wilhelmsii* C. Koch populations

LW	LL	RD	SD	NFI	NB	NL	CoD	ID	RL	SL	ShL	صفات[a] Attribute
										1	0.74**	SL
									1	0.85**	0.86**	RL
								1	0.89**	0.89**	0.85**	ID
							1	0.94**	0.87**	0.89**	0.89**	CoD
						1	0.94**	0.91**	0.85**	0.85**	0.87**	NL
					1	-0.71**	-0.77**	-0.71**	-0.58**	-0.71**	-0.61**	NB
				1	-0.21	0.22	0.35	0.37*	0.36	0.33	0.18	NFI
			1	0.02	-0.65**	0.91**	0.89**	0.86**	0.79**	0.81**	0.89**	SD
		1	0.95**	0.21	-0.72**	0.95**	0.97**	0.94**	0.89**	0.88**	0.93**	RD
	1	0.96**	0.96**	0.05	-0.67**	0.92**	0.91**	0.87**	0.83**	0.82**	0.91**	LL
1	0.98**	0.92**	0.94**	-0.08	-0.58**	0.86**	0.83**	0.79**	0.77**	0.74**	0.88**	LW
-0.78**	-0.65**	-0.53**	-0.63**	0.52**	0.17	-0.48**	-0.38*	-0.32	-0.39*	-0.30	-0.54**	L/W

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

[a]: به جدول ۲ مراجعه شود

[a]: Refer to table 2

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]

[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]

[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

با توجه به وجود تنوع میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی، برای تعیین نقش و مقدار اثر هر یک از صفات مورد مطالعه در تنوع موجود، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام شد. با استفاده ازتجزیه به مؤلفه‌های اصلی دو عامل استخراج شد. واریانس هر کدام از مؤلفه‌های دوگانه، درصد واریانس هر عامل به واریانس کل و واریانس تجمعی در ۱۳ صفت اندازه‌گیری شده، در جدول ٦ آمده است. دو مؤلفه اول در مجموع ۸۹/۹۰ درصد از کل واریانس صفات را توجیه نمودند. مؤلفه اول به تنهایی ۷۵/۷۲ درصد از واریانس کل را توجیه کرد.

به منظور گروه‌بندی جمعیت‌های مورد مطالعه، تجزیه کلاستر به روش Ward یا حداقل واریانس بر مبنای مربع فاصله اقلیدسی به عنوان معیار فاصله انجام گرفت (شکل ۱). خط برش‌دهنده خوشه‌ها در فاصله ۳۰ گروه‌ها را مشخص و جمعیت‌های مورد مطالعه را در سه خوشه گروه‌بندی نمود. خوشه اول جمعیت‌های مربوط به غرب هرمزگان (W_1 تا W_{10})، خوشه دوم جمعیت‌های برداشت شده از شرق هرمزگان (E_1 تا E_{10})، و در نهایت خوشه سوم جمعیت‌های N_1 تا N_{10} که مربوط به نمونه‌های برداشت شده از شمال این استان بودند را شامل شدند. برای انتخاب گروهی ژنوتیپ‌ها میتوان از اطلاعات و خصوصیات این خوشه‌ها استفاده کرد.

از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای رسیدن به اهداف تشریح و توجیه تنوع موجود در جامعه، تعیین سهم هر صفت در تنوع و کاهش تعداد متغیرهای اصلی از طریق محاسبه مؤلفه‌های غیر همبسته که ترکیبی از متغیرهای اصلی می‌باشند، استفاده می‌شود. بر این اساس، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، صفات مورد بررسی را به چند گروه مجزا تقسیم بندی نمود که به ترتیب اولویت، صفاتی که بیشترین تغییرات را توجیه می‌کنند در یک گروه قرار می‌گرفتند. با ترسیم یک نمودار دو بعدی بر اساس دو مؤلفه (PCA2 و PCA1)، که دربردارنده مهم‌ترین صفات توجیه کننده تغییرات بودند، می‌توان میزان تفکیک گروه‌های بدست آمده در روش Ward را بررسی نمود.

در این تحقیق بر اساس نتایج مؤلفه اول و دوم تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، بای پلات (Biplot) مربوطه ترسیم و وضعیت پراکنش جمعیت‌های موجود در کلاسترهای سه‌گانه بررسی گردید (شکل ۲).

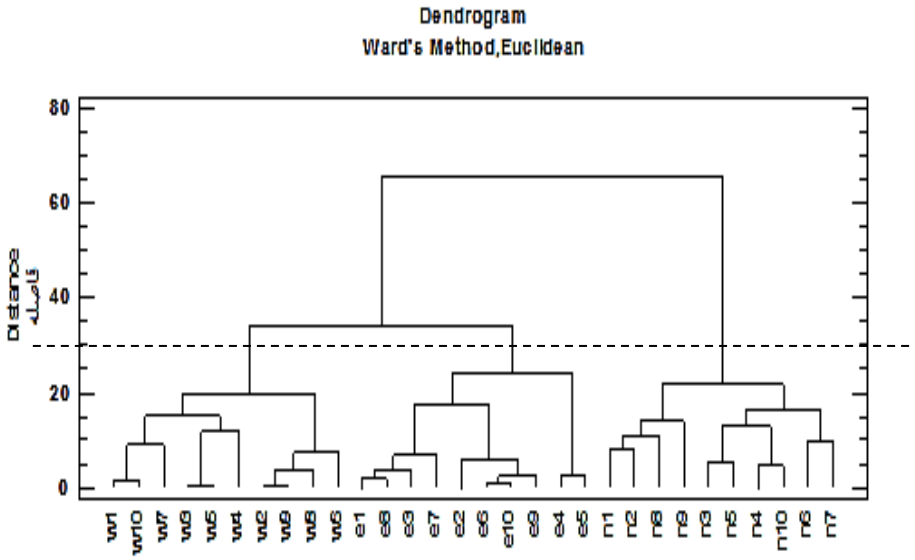
قبل از اجرای یک برنامه دراز مدت اصلاحی، بطور معمول مطالعات ژنتیکی انجام می‌شود تا بدین طریق اطلاعاتی در مورد مقدار و ماهیت تنوع ژنتیکی و همبستگی صفات بدست آمده و براساس یک برنامه مؤثر اصلاحی نظیر گزینش یا تلاقی برای اصلاح یک رقم به اجرا درآید.

جدول ٦- نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای ۱۳ صفت کمی بومادران

Table 6. Result of principal component analysis for 13 quantitative variables of *Achillea wilhelmsii* C. Koch

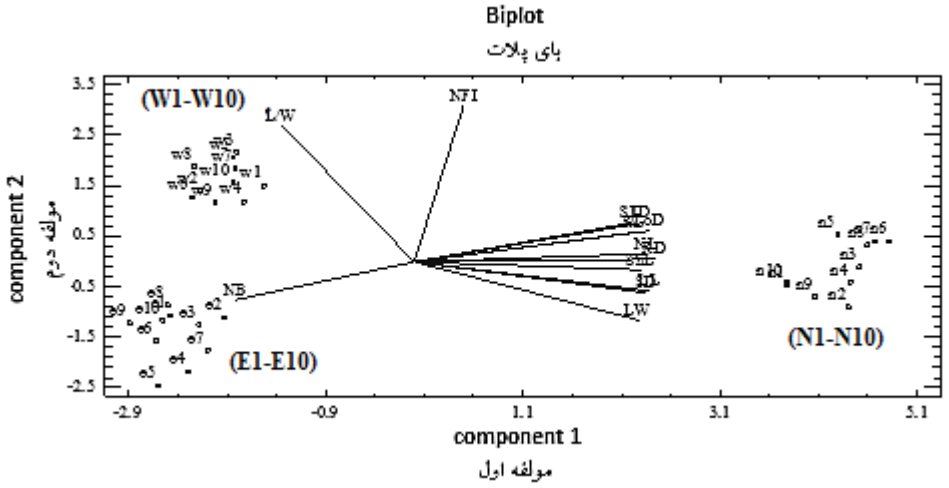
مؤلفه ۲ Component 2	مؤلفه ۱ Component 1	صفات Attribute
-0.036	0.297	ارتفاع بوته Shoot length
0.163	0.285	طول ساقه Stem length
0.123	0.287	طول ریشه Root length
0.165	0.300	قطر گل‌آذین Inflorescence diagonal
0.129	0.308	قطر جام گل Corolla diagonal
0.031	0.306	تعداد برگ No. of leaf
-0.166	-0.235	تعداد انشعابات ساقه No. of branches
0.669	0.064	تعداد گل در گل‌آذین No. of flower per Inflorescence
-0.133	0.304	قطر ساقه Stem diagonal
0.007	0.317	قطر ریشه Root diagonal
-0.128	0.310	طول برگ Leaf length
-0.252	0.295	عرض برگ Leaf width
0.580	-0.173	نسبت طول به عرض برگ Length / Width
14.18	75.72	درصد واریانس Variance Percent
89.90	75.72	واریانس تجمعی Accumulative variance

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر به روش Ward بر اساس صفات مورفولوژیکی بررسی شده

Figure 1. Dendrogram of cluster analysis by Ward method base on evaluated variables



شکل ۲- پراکنش جمعیت‌های مورد مطالعه بومادران بر اساس تجزیه بای پلات با استفاده از دو مؤلفه اصلی حاصل از صفات مورفولوژیکی

Figure 2. Dispersion of studied *Achillea wilhelmsii* C. Koch populations base on bi-plate analysis by using two main factors of morphological variables

نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی صفات اندازه-گیری شده بر روی جمعیت‌های مورد مطالعه نشان داد که همبستگی قطر ریشه با قطر جام گل (۰/۹۷)، تعداد برگ (۰/۹۵)، قطر ساقه (۰/۹۵) و قطر گل‌آذین (۰/۹٤)، مثبت و معنی‌دار بود که با توجه به نقش ریشه به عنوان اندام تغذیه‌ای با افزایش قطر و در نتیجه سطح ریشه، مواد غذایی و املاح بیشتری جذب شده و در نتیجه گل‌هایی با جام گل بزرگتر تولید خواهد شد.

نتایج بررسی ضریب تنوع ژنتیکی در نمونه‌های جمع‌آوری شده بومادران، حکایت از تنوع آن‌ها در تمامی صفات موفولوژیک مورد بررسی داشت که نوید بخش پتانسیل بهره‌وری این ژنوتیپ‌ها در به‌نژادی می‌باشد. بیشترین ضریب تنوع ژنتیکی، متعلق به صفت قطر ریشه (۱/٦٦) بود که نشان‌دهنده‌ی وجود تنوع بالا در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برای این صفت می‌باشد و کمترین ضریب تنوع ژنتیکی متعلق به صفت نسبت طول

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

به عرض برگ (۰/۳۶) بود که حکایت از وجود تنوع کمی برای این صفت دارد. ارتفاع بوته، طول ساقه، تعداد برگ و طول ریشه، واریانس ژنتیکی بالاتری نسبت به سایر صفات داشتند. در نتیجه به نظر می‌رسد بازده ناشی از انتخاب برای این صفات در برنامه‌های اصلاحی بالا باشد. قابلیت توارث عمومی برای تمامی صفات بین بازه‌ی ۹۸ تا ۱۰۰ بود که نشان‌دهنده‌ی وجود وراثت‌پذیری بالا برای این صفات می‌باشد. تنوع مبنای همه گزینش‌ها در اصلاح نباتات است. انتخاب ژنوتیپی نیز نیازمند تنوع می‌باشد و با بالا رفتن تنوع ژنتیکی در یک جامعه حدود انتخاب وسیع‌تر می‌شود (Abdmishani, 1997).

طبق نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی دو مؤلفه‌ی اول حدود ۹۰٪ از کل تغییرات را توجیه نمود. ضریب‌های بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان داد که تعداد انشعابات ساقه دارای ضریب‌های بردار ویژه بالا و منفی و قطر ریشه، طول برگ، قطر جام گل، تعداد برگ و قطر گل آذین، دارای ضریب‌های بردار ویژه بالا و مثبت بوده و بیشترین نقش را در تشکیل این مؤلفه داشتند و در مجموع با توجه به ضرایب بردارهای ویژه، مؤلفه اول به عنوان مؤلفه صفات برگ و گل‌آذین معرفی شد. در مؤلفه دوم، صفات تعداد گل در هر گل‌آذین و نسبت طول به عرض برگ بیشترین اهمیت را در تبیین این مؤلفه دارا بودند. بررسی نتایج تجزیه بای پلات روش مؤثری برای جداسازی ژنوتیپ‌ها بر اساس جنبه‌های مختلف صفات بود. نتایج بای پلات نشان داد که هر سه توده تقریباً از یکدیگر تفکیک شدند. تفکیک شدن جمعیت‌ها در کلاسترهای جداگانه نشان می‌دهد که این صفات معیارهای مناسبی در بررسی تنوع در جمعیت‌های بومادران می‌باشند. همچنین می‌توان از میان آن‌ها، جمعیت‌های با صفات شاخص را انتخاب و در کارهای اصلاحی استفاده نمود. تجزیه خوشه‌ای نیز نتایج تجزیه بای‌پلات را به طور کامل تأیید کرد و توده‌ها به صورت سه خوشه جداگانه شناخته شدند، که این نتایج حاکی از تفاوت ظاهری میان توده‌های مختلف بومادران است. فراوانی و همکاران (Faravani *et al.*, 2006) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای ۲۸ توده سیاه دانه را بر حسب خویشاوندی بیشتر به ۷ گروه تقسیم نمودند. سلوکی و همکاران (Solouki *et al.*, 2008) ، با بررسی تنوع مورفولوژیک، ژنتیکی و عناصر غذایی در ژنوتیپ‌های بابونه آلمانی نشان دادند که ژنوتیپ‌ها در پنج گروه قرار گرفتند.

تجزیه واریانس میان توده‌های بومادران نیز تفاوت معنی‌دار در تمامی صفات مورد بررسی را نشان داد که تفاوت صفات مورفولوژیکی میان توده‌ها را تأیید می‌کند. به طوری که با نتایج آزمایشات میرزایی ندوشن و همکاران (Mirzaei Nodoushan *et al.*, 2006)، زینلی و همکاران (Zeinali *et al.*, 2004)، اردکانی و همکاران (Ardakani *et al.*, 2007), به ترتیب در مورد بررسی صفات مورفولوژیک آویشن، نعناع و بادرنجبویه مطابقت دارد.

مطالعه تنوع مورفولوژیکی برخی گونه‌های جنس دارویی *Achillea* در ایران، بیان داشت که گونه *Achillea wilhelmsii* یک خوشه مجزا را در کنار خوشه گونه‌های *A millefolium*، *A. nobilis* و *A. biebersteinii* نشان می‌دهد. مهمترین صفتی که جدایی این دو خوشه را توجیه می‌کند شکل و نوع برگ ساقه‌ای می‌باشد (Jowzi, 2010) . لازم به ذکر است این صفت در فلور ایران، اولین صفت در جدایی گونه‌های جنس بومادران می‌باشد (Mozaffarian, 1996). همچنین فارسی و همکاران (Farsi *et al.*, 2001) با مطالعه و بررسی ریخت‌شناسی برخی گونه‌های بومادران به این نتیجه دست یافتند که هر یک از گونه‌های جنس بومادران در اثر شرایط گوناگون محیطی و غیره از یکدیگر مشتق شده‌اند و یک مسیر را طی نموده و اختلاف مورفولوژیکی کوچکی با یکدیگر پیدا کرده‌اند.

به طور کلی نتایج این آزمایش حاکی از تنوع بالای بین توده‌های بومادران در سطح استان هرمزگان است. این مطلب حاکی از پتانسیل‌های نهفته توده‌های بومی بومادران در جنوب ایران دارد. نتایج این بررسی گرچه اطلاعاتی را پیرامون توانمندی‌های موجود در ذخایر ژنتیکی بومادران فراهم می‌نماید، ولی بکارگیری جمعیت‌های بیشتر و ارزیابی طیف وسیع‌تری از ژرم‌پلاسم موجود در ایران و جهان می‌تواند در تسریع و افزایش بازده اصلاح مفید باشد.

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

References

Abdmishani, S. and Shahnejat-Bushehri, A.A. (1997). *Plant Breeding.* University of Tehran Press, Tehran, IR (In Persian).

Alimohammad, A. and Khoshnoodyazdi M. (2011). Ecological characteristics of *Dracocephalum kotschyi* Boiss. In Bojnourd rangeland. *Medicinal and Aromatic Plants*, **26**: 406-414 (In Persian).

Amjad, L., Mousavidehmourdi, K. and Saghazadeh, M. (2012). Antifungal potential of *Achillea wilhelmsii* flowers methanolic extract on different strains of *Candida albicans*. *International Journal of Biological and Medical Research*, **3(3)**:2107-2110 (In Persian).

Ardakani, M., Abbaszadeh, B., Sharifi, Ashourabadi, E., Lebaschi, M.H. and Paknejad, F. (2007) The effect of water deficit on quantitive and qualitative characteristics of balm (*Melissa officinalis* L.) *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, **23(2)**: 251-261.

Bradley, P.R. (1992). *British herbal: An interpretation of aboriginal adaptation in South Western Quebec*. Duke University Press Books, Carolina, USA.

Burton, G.W., and DeVane, E.H. (1953). Estimating heritability in Tall Fescue (*Festuca arundinaceae)* from replicated clonal material. *Agronomy Journal*, **45**: 478-481.

Faravani, M., Razavi, A.R. and Farsi, M. (2006). Study of variation in some agronomic and anatomic characters of *Nigella sativa* landraces in Khorasan. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, **22(3)**: 193-197.

Farsi, M., ghoreishy, J. and Jafari, E. (2001). Cytogenetic study of some Achillea species in Iran. *Agricultural Science*, **4**: 17-37 (In Persian).

Ghahreman, A. (1997). *Iranian color flora.* Vol 2. Tehran: Research Institute of Forest and Rangelands; p. 543 (In Persian).

Guo, Y.P., Saukel, J. and Ehrendorfer, F. (2008). AFLP trees versus scatterplots: evolution and phylogeography of the polyploidy complex *Achillea millefolium* agg. (Asteraceae). *Taxon*, **57**: 153-169.

Jowzi, Z., Mazooji, A. and Salimpoor, F. (2010). Phenetic study some medicinal species *Achillea* in Iran, *Journal of Investigation and Application of Medical Plants* (In Persian).

Labra, M., Miele, M., Ledda, B., Grassi, F., Mazzei, M. and Sala, F. (2004). Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. *Plant Science*, **167**: 725-731.

Mirzaei-Nodoushan, H., Mehr-Pour, S. and Sefidkon, F. (2006) Path analisis of the characters influencing essential oil in three *Thymus*species. *Pajouhesh-Va- Sazandegi*, **71(1)**: 88-94 (In Persian).

Mozaffarian, V.A. (1996). *Dictionary of Iranian Plant Names*, Farhang Moaser, Tehran 522 (In Persian).

Niazmand, S., Khooshnood, E. and Derakhshan, M. (2010). Effects of Achillea wilhelmsii on rat's gastric acid output at basal, vagotomized, and vagal-stimulated conditions. *Pharmacognosy Magazine*, **6(24)**: 282-285 (In Persian).

Potrich, F.B., Allemand, A, Dasilva, L.M., Dos Santos, A.C., Baggio, C.H., Freitas, C.S, Mendes, D.A,, Andre, E., Werner, M.F. and Marques, M.C. (2010). Antiulcerogenic activity of hydroalcoholic extract of Achillea millefolium L.: involvement of the antioxidant system. *J Ethnopharmacol*, **130(1)**:85-92.

Rechinger, K.H. (1986). *Flora Iranica*. Akademische Druck-U. Vernagsanstalt, Graz, AU.

Rezaei, M., Maali Amiri, R., Naghavi, M.R., Mohammadi, R. and Kaboli, M.M. (2011). Evaluation of phenotypic diversity in ecotypes of alfalfa (*Medicago sativa*) from Iran. *Iranian Journal of Field Crop Science*, **41**: 123-129 (In Persian).

Shokrpour, M., Moghadam, S.A., Moghadam, M., Ziai, S.A. and Javanshir, A. (2008). Analysis of morphologic association, phytochemical and AFLP markers in milk thistle (*Silybum marianum* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, **24(3)**: 278-292 (In Persian).

Solouki, M., Mehdikhani, H., Zeinali, H. and Emamjomeh, A.A. (2008). Study of genetic diversity in Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) based on morphological traits and molecular markers. *Scientia Horticulturae*, **117**: 281-287 (In Persian).

Trumbeckaite, S., Benetis, R., Bumblauskiene, L., Burdulis, D., Janulis, V., Toleikis, A., Viskelis, P. and Jakstas, V. (2011). *Achillea millefolium* L. s.l. herb extract: Antioxidant activity and effect on the rat heart mitochondrial functions. *Food Chemistry*, **127**:1540-1548.

Ward, J.H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, **58**: 236-244.

Zeinali, H., Arzani, A. and Razmjoo, K. (2004). Morphological and essential oil content diversity of Iranian mints (*Mentha* spp.). *Iranian Journal of Science and Technology (Sciences)*, **28**: 1-9 (In Persian).

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]

[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]

[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]

Assessment of Genetic Diversity of Three Yarrow's Wild Masses in Hormozgan Province Using Morphological Traits

Ensieh Taheri[1], Reza Shirzadian-Khorramabad[2,*], Gholamreza Sharifi-Sirchi[3], Atefeh Sabouri[4] and Khadijeh Abbaszadeh[5]

1- M.Sc. Student, Department of Biotechnology, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran
2- Assistant Professor, Department of Biotechnology, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran
3- Associate Professor, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran
4- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht, Iran
5- Instructor, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

(Received: December 08, 2015– Accepted: February 17, 2016)

Abstract

Yarrow plant or plain short type yarrow, known as *Achillea wilhelmsii* C. kock, belongs to Asteraceae family. The present study was conducted in order to evaluate three different yarrow populations for determination of their genetic relationship, using morphological traits in the form of nested design as completely randomized with ten replications. General heritability of all traits ranged from 98 to 100, indicating a high heritability for these traits. The highest coefficient of genetic variation belonged to root diameter (1.66), indicating the existence of hifh diversity among genotypes. The lowest coefficient of genetic variation belonged to leaf length to width ratio (0.36), suggesting a low level of variation for this character. Based on PCA analysis, the first two components justified almost 90 percent of total variations. The three populations were nearly separated according to biplot analysis. Also, cluster analysis confirmed the biplot results and the populations were identified as three separated clusters which reflect the apparent difference among yarrow populations. The results of this study showed a wide genetic diversity for evaluated populations with regarding measured traits in Hormozgan province. Aforementioned findings indicated a dormant potentials of native yarrow populaton in south Iran and high value of these resources and obviously more attention need to be paid to identify, maintenance, assessing and apply them in breeding programs.

Keywords: Cluster analysis, Correlation coefficient, Morphologic markers, *Achillea*

[*] **Corresponding Author, E-mail: r.shirzadian@guilan.ac.ir**

[Downloaded from journals.lu.ac.ir on 2024-05-18]
[DOR: 20.1001.1.23831367.1394.2.2.5.9]
[DOI: 10.29252/pgr.2.2.73]