

بررسی قرابت درون و بین گونه‌ای یونجه‌های یکساله بر اساس صفات مورفولوژیکی

آناهیتا شریعت^۱، حسین میرزایی ندوشن^۱، عباس قمری زارع^۱
و محمد حسین سنگتراش^۲

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی قرابت بین جمعیت‌های مختلف چند گونه یونجه یکساله بر مبنای صفات مورفولوژیکی و مشخص نمودن بهترین صفت در تبیین تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های مورد مطالعه صورت گرفت تا بتوان ضمن ارزیابی مقدماتی جمعیت‌هایی از گونه‌های مختلف یونجه یکساله، اطلاعات مورد نیاز را جهت انجام پروژه‌های تکمیلی اصلاحی فراهم نمود.

در این بررسی تعداد ۱۱ جمعیت از هفت گونه یونجه یکساله موجود در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مورد مطالعه قرار گرفتند. تعداد ۹ صفت کمی از پنج تک بوته در هر واحد آزمایشی یادداشت برداری گردید و میانگین صفات در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه با استفاده از روش کارل پیرسون همبستگی بین کلیه ترکیب‌های دوگانه صفات مورد بررسی قرار گرفت. پس از آن با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نقش هر صفت در واریانس موجود در داده‌ها مشخص گردید و بر مبنای صفات مذکور مؤلفه‌هایی تولید شد که ضمن تبیین تنوع موجود و با استفاده از دو مؤلفه اول بتوان دوری و نزدیکی و خویشاوندی گونه‌ها

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

۲- دانشگاه سیستان و بلوچستان

را مطالعه نمود. در نهایت با استفاده از تجزیه خوشه‌ای نیز جمعیت‌های مورد نظر دسته بندی گردیدند.

واژه‌های کلیدی: یونجه‌های یکساله، صفات مورفولوژیکی، تجزیه همبستگی، تجزیه به مولفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای

مقدمه

یونجه از مهمترین جنسهای خانواده بقولات است که دارای ارزش غذایی زیادی در هر دو حالت تازه و خشک می‌باشد. این جنس یکساله یا چند ساله بوده و به ندرت به صورت بوته‌ای و یا دوساله دیده می‌شود.

یکی از نیازهای اولیه جهت استفاده از این گونه‌های گیاهی برنامه ریزی جهت اصلاح ارقام مناسب و سازگار با شرایط متفاوت و متعدد اقلیمی می‌باشد که در همین راستا اولین قدم در تحقیقات اصلاحی، بررسی وجود تنوع ژنتیکی و بررسی صفات مطلوب زراعی در توده بذرهای موجود است (شریعت، ۱۳۸۰). یک اصلاح کننده نبات در صورتی می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی خود موفق باشد که در مرحله اول توده یا نمونه بذرهای مختلفی در اختیار داشته باشد و در وهله دوم این توده‌ها از نظر ژنتیکی متنوع بوده و سرانجام شانس انتخاب مواد مناسب از طریق انتخاب صفات مطلوب برای او وجود داشته باشد. تنوع ژنتیکی یا به علت اثرات محیطی و یا به علت تغییرات ژنتیکی است. گاهی در اثر یکرشته عوامل ژنتیکی، مثل ناسازگاری‌های ژنتیکی (ژنی یا کروموزومی) بین گونه‌ها یا ژنوتیپها، باعث می‌شود که افراد و گونه‌های گیاهی نتوانند با یکدیگر تلاقی نموده و در نتیجه از یکدیگر فاصله می‌گیرند. در کشور ما با توجه به اینکه تیپهای مختلفی طی سالیان دراز در هر منطقه با انتخاب طبیعی یا غیر طبیعی، یا مورد کشت قرار گرفته‌اند یا در طبیعت رویش داشته‌اند، از این رو امروزه می‌توان از

آنها به عنوان منابع ژنتیکی متنوع و مطلوب برای منظورهای مختلف به‌نژادی سود برد (کریمی، ۱۳۶۹).

بیشتر ارقام یونجه یکساله موجود در دنیا، در اثر ارزیابی توده‌های موجود و انتخاب در بین و درون توده‌ها حاصل گردیده‌اند. کمتر رقمی از یونجه یکساله وجود دارد که با استفاده از دورگ‌گیری بین توده‌ای بدست آمده باشد. اصلاح و ایجاد یک رقم مطلوب زراعی یونجه یکساله جهت شرایط مختلف اقلیمی، نیازمند ارزیابی توده‌های متعدد محلی و وارداتی از سایر نقاط جهان است تا توده‌ها و نمونه‌هایی که ویژگیهای مطلوب از جمله تولید علوفه مناسب دارند، شناسایی شوند. همچنین در برنامه‌های اصلاح گیاهان زراعی و غیر زراعی از جمله یونجه یکساله، دانستن نحوه وراثت صفات به ویژه صفات کیفی می‌تواند کمک موثری باشد (میرزایی ندوشن، ۱۳۷۹).

Ahmed (۱۹۹۴) در مصر، ۹۳ جمعیت از ۱۶ گونه مدیکاگو را انتخاب نموده و ۸۳ صفت (رویشی، اندامهای گل و صفات گرده) را بررسی نمود و سپس با استفاده از سه روش تجزیه خوشه‌ای داده‌ها را تجزیه و تحلیل نمود. همچنین درجات تنوع در ساقه و برگچه تعیین و ساختمان آناتومی ساقه و دمبرگ، هم در بین گونه‌ها و هم در درون گونه‌ها بررسی شد. خصوصیات گل آذین و گل (به‌طور مثال رنگ گل، شکل جام، فقدان کرک) مقدار محدودی از اطلاعات مربوط به رده بندی را در بر گرفتند و نشان داده شد که اشکال مورفولوژیکی غلاف و دانه دارای تنوع بالایی هستند و فراهم کننده اطلاعات کافی برای تعیین حدود گروهها، زیر گروهها و گونه‌های مدیکاگو هستند. این مطالعه با مطالعات قبلی تاکسونومی جنسهایی که بر روی خصوصیات غلافها در طبقه بندی و شناسایی گونه‌های مختلف مدیکاگو انجام شده است، توافق دارد.

Kal و Kiss (۱۹۹۳) از مارکرهای مورفولوژیکی، ایزوزایم، RFLP و RAPD برای تهیه نقشه ژنتیکی مدیکاگو استفاده نمودند. در این نقشه محل موتاسیونهایی که تحت تاثیر صفات مورفولوژیکی (برای مثال برگهای چسبناک، فنوتیپهای قد کوتاه) هستند و

همچنین تثبیت نیتروژن به صورت همزیست بر روی کروموزومها مشخص گردید. این تحقیق روشی را برای شناسایی ژنهای گرهزایی ارائه می دهد.

Jaun و همکاران (۱۹۹۳)، اثر دمای هوا و طول روز بر روی صفات چند برگچه‌ای به همراه مورفولوژی برگها و ساقه‌ها را مورد بررسی قرار دادند. یونجه‌های مورد مطالعه از ۴ کولتیوار انتخاب شده و از نظر صفت چند برگچه‌ای در چهار گروه قرار گرفتند. این گیاهان در چهار محیط گلخانه‌ای با سرمای (۲۰°C روز / ۱۱°C شب) و گرمای (۲۹°C روز / ۱۷°C شب) و با طول روز کوتاه ۱۳ ساعت و بلند ۱۶ ساعت مورد بررسی قرار گرفتند. تحت روزهای کوتاه، صفت چند برگچه‌ای تا مرحله غنچه دهی کاهش یافت، ولی بعد از آن تا مرحله رسیدگی افزایش یافت. همچنین طول روز طولانی تحت تاثیر دمای هوا قرار نگرفت.

در مورد توانایی و تحمل گیاهچه‌های یونجه یکساله در برابر وجود دوره‌های طولانی برف، اطلاعات اندکی در دست است. با این وجود طبق اطلاعات موجود در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، در سندج گونه *M. radiata* می‌تواند دوره‌های سرما و زمستانهای پربرف را بدون آسیب، سپری کند. احتمالاً گیاهچه‌های *M. rigidula* نیز می‌توانند در شرایط زمستانهای پربرف زنده بمانند. گیاهچه‌ای که قبل از بارش برف مستقر شده است بعد از ذوب برف، در بهار تولید قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت (سندگل و ملک‌پور، ۱۳۷۱).

Martiniello و همکاران (۱۹۹۴) تنوع فنوتیپی موجود بین ۵۴ نمونه و جمعیت از گونه *M. arborea* L. را مورد ارزیابی قرار دادند و تنوع فنوتیپی گسترده‌ای را در صفات مختلف نظیر وزن ماده خشک، نسبت برگ به ساقه و ارتفاع گیاه در بین آنها مشاهده نمودند. همچنین Ovall و همکاران (۱۹۹۳) ۵۱ نمونه از یونجه‌های یکساله *Medicago polymorpha* را از نظر ویژگیهای مختلف از جمله مشخصات بذر و پدیده‌های فنولوژیکی مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که ارتباط نزدیکی

بین ارتفاع محل جمع‌آوری نمونه‌ها و تاریخ گلدهی آنها وجود دارد. علاوه بر این، نمونه‌های دارای غلافهای بدون خار زودتر به گل رفتند. این نوع نمونه‌ها بیشتر در مناطقی با بارندگی کم یافت می‌شدند.

تنوع ژنتیکی در یک صفت، گاهی تحت شرایط مختلف محیطی (حتی در یک توده گیاهی ثابت) ممکن است پایدار نباشد. معمولاً افزایش تنشهای محیطی باعث آشکارتر شدن تنوع در بعضی از صفات یونجه‌های یکساله می‌شوند (Herbert و همکاران، ۱۹۹۴). شریعت و همکاران (۱۳۸۰) با استفاده از روشهای چند متغیره آماری و بر اساس ویژگیهای کاربوتیپی، جمعیتهای مورد مطالعه در این تحقیق را بررسی نمودند، تا بر مبنای آن جمعیتهایی از یونجه یکساله با تعداد کروموزومهای مساوی که بیشترین قرابت کاربوتیپی را داشتند، شناسایی نمایند. آنها گزارش نمودند که جمعیتهای *M. polymorpha* و جمعیت *M. radiata* نمونه آذربایجان غربی دارای $2n=14$ کروموزوم و سایر جمعیتهای مورد بررسی دارای $2n=16$ کروموزوم بودند.

مواد و روشها

طرح آزمایشی و نمونه‌های مورد مطالعه

تعداد ۱۱ جمعیت از یونجه‌های یکساله موجود در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، انتخاب (جدول شماره ۱) و در قالب یک طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کاشته شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. صفات مورد بررسی از روی پنج تک بوته در هر واحد آزمایشی، یادداشت شدند. در طول دوره رشد، عملیات داشت از جمله مبارزه با علفهای هرز و آفات و بیماریها نیز انجام گردید.

صفات مورد بررسی

شناسایی صفات مهم و تعیین روابط بین آنها می‌تواند در برنامه ریزی اصلاح یونجه موثر واقع شود. به همین جهت در طول دوره رشد رویشی و زایشی صفاتی که دارای تنوع کافی بودند و تاثیر مهمی بر روی عملکرد علوفه و بذر داشتند، از جمله صفات نامبرده در زیر انتخاب شده و مورد ارزیابی قرار گرفتند. میانگین مقادیر هر یک از این صفات در کلیه واحدهای آزمایشی در این بررسی مورد استفاده قرار گرفت.

۱- تعداد ساقه: تعداد ساقه در ۵ بوته از هر واحد آزمایشی یادداشت شد.

۲- طول ساقه اصلی: متوسط طول ساقه اصلی از محل طوقه در سطح خاک تا نوک ساقه از ۵ بوته جداگانه در هر واحد آزمایشی بر حسب سانتیمتر یادداشت گردید.

۳- تعداد غلاف در بوته: تعداد غلاف در ۵ بوته در هر واحد آزمایشی یادداشت گردید.

۴- طول خار روی غلاف: طول ۵ خار از هر غلاف در ۵ بوته جداگانه در هر واحد آزمایشی بر حسب میلیمتر اندازه گیری شد.

۵- طول برگ: طول ۱۰ برگ از هر بوته که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند در ۵ بوته جداگانه از هر واحد آزمایشی بر حسب میلیمتر اندازه گیری شد.

۶- عرض برگ: عرض ۱۰ برگ از هر بوته که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند در ۵ بوته جداگانه از هر واحد آزمایشی بر حسب میلیمتر اندازه گیری شد.

۷- تعداد روز تا رسیدن بذر: تاریخ مشاهده اولین غلاف رسیده در ۵ بوته از هر واحد آزمایشی یادداشت شد.

۸- تعداد ساقه‌های جانبی: تعداد ساقه‌های جانبی از روی سه ساقه اصلی روی ۵ بوته اندازه‌گیری و یادداشت شد.

نتایج و بحث

میانگین داده‌های حاصل از بررسی هشت صفت مورفولوژیکی از ۱۱ ژنوتیپ در جدول شماره ۲ ارائه شده‌است. صفات مورفولوژیکی، به دلایل مختلفی، از جمله وجود لینکاژ بین ژنهای کنترل کننده آنها بر روی یک کروموزوم و نیز چند شکلی بودن احتمالی ژنهای کنترل کننده صفات مورفولوژیکی، ممکن است همبستگی خاصی را نشان دهند. آگاهی از وجود این همبستگی‌ها، موارد استفاده بسیاری دارد. از جمله به‌نژادگران گیاهی، برای انجام تلاقی مناسب و تولید نتاج برتر (درصد باروری و عملکرد بالا) از نتایج این بررسی‌ها استفاده می‌کنند. لازم به ذکر است که دانستن میزان همبستگی صفات مورفولوژیکی و کمی در به‌نژادی گیاهان، به ویژه در انتخاب غیر مستقیم صفات، نقش قابل توجهی دارد.

نتایج تجزیه همبستگی صفات مورفولوژیکی در جدول شماره ۳ ارائه شده است. مطابق این جدول، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد غلاف در بوته با تعداد ساقه در سطح ۰.۵٪ مشاهده گردید، اما طول ساقه، طول برگ، عرض برگ و تعداد ساقه‌های جانبی با تعداد غلاف در بوته همبستگی معنی‌داری را نشان ندادند. طول برگ و عرض برگ همبستگی معنی‌داری را با طول ساقه اصلی در سطح ۰.۱٪ نشان دادند.

تجزیه صفات مورفولوژیکی به مؤلفه‌های اصلی

نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جداول شماره ۴ تا ۶ ارائه شده‌اند. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مشخص گردید که تعداد غلاف در بوته (متغیر ۳) بیشترین نقش را در ایجاد مؤلفه اول دارا می‌باشد (۰/۹۹۸). مؤلفه اول به تنهایی بیش از ۹۸ درصد از واریانس موجود در داده‌ها را بیان می‌نماید. در ایجاد مؤلفه دوم بیشترین نقش مربوط به طول ساقه اصلی (متغیر ۲) و تعداد ساقه‌های جانبی (متغیر ۸) می‌باشد

(۰/۸۸۳، ۰/۳۵۳). مؤلفه دوم نیز بیش از ۱ درصد از واریانس موجود در داده‌ها را بیان می‌کند (جدول شماره ۴).

پلات کردن مؤلفه‌های اصلی

با توجه به جدول شماره ۶ مشخص گردید که دو مؤلفه اول و دوم بیش از ۹۹٪ از تغییرات موجود را بیان می‌کنند. با استفاده از این دو مؤلفه، نمودار پراکنش ارقام حول محور مختصات رسم گردید (شکل شماره ۱). با توجه به شکل شماره ۱ دسته بندی ژنوتیپهای مورد مطالعه از نظر صفات مورفولوژیکی به ۶ دسته تقسیم گردیدند. دو جمعیت *M. orbicularis* گرگان (G_4) و *M. orbicularis* بهبهان (G_5) در دسته‌ای قرار گرفتند. سه جمعیت *M. polymorpha* (G_1 ، G_2 و G_3) و *M. rigidula* (G_9) در یک دسته قرار گرفتند، ولی جمعیت‌های (G_1) و (G_9) فاصله نزدیکتری را نسبت به (G_2) و (G_3) داشتند. سایر جمعیت‌های مورد مطالعه که اغلب از گونه‌های متفاوت بودند هر یک در یک دسته جداگانه قرار گرفتند.

تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیکی

به منظور مشخص کردن میزان تشابه یا فاصله ژنتیکی جمعیت‌های مورد بررسی، از تجزیه خوشه‌ای استفاده شد. با توجه به اینکه در برنامه‌های اصلاحی، هر قدر والدین از نظر ژنتیکی دورتر باشند، تفکیک آنها نیز ساده‌تر است. بنابراین، افرادی که در یک گروه قرار می‌گیرند، با هم شبیه‌تر هستند و افرادی که در گروه‌های دورتر قرار می‌گیرند تفاوت بیشتری دارند.

تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیکی در شکل شماره ۲ ارائه گردیده است. مطابق این شکل و با توجه به خط برش، جمعیت‌های *M. polymorpha* (G_1 و G_2) و (G_3) در یک دسته و جمعیت‌های *M. orbicularis* (G_4 و G_5) در دسته‌ای دیگر قرار

گرفتند. جمعیت‌های *M. radiata* آذربایجان غربی (G_7) و *M. truncatula* (G_{10}) و *M. litoralis* (G_{11}) نیز در یک دسته قرار گرفتند و سایر جمعیت‌های مورد مطالعه هر یک در دسته‌ای جداگانه قرار گرفتند. در یک نتیجه گیری کلی‌تر که از دسته‌بندی جمعیت‌ها بر اساس خصوصیات فنوتیپی بدست آمده است، می‌توان اظهار کرد که برای انجام تلاقی مناسب و تولید نتاج برتر باید والدین از نظر خصوصیات فنوتیپی بیشترین فاصله را داشته باشند. لازم به ذکر است که در مطالعه دیگری توسط شریعت و همکاران (۱۳۸۰) قرابت همین جمعیت‌ها بر مبنای ویژگی‌های کاریوتیپی مورد بررسی قرار گرفته است. در این بررسی ایشان پیشنهاد نموده‌اند که جمعیت‌هایی که کمترین فاصله را داشته باشند و از نظر پایه کروموزومی در یک دسته قرار گیرند جهت استفاده در تلاقی‌های مورد نظر در طرح‌های اصلاحی بکار گرفته شوند. دلیل این پیشنهاد، جلوگیری از بروز ناسازگاری‌های کروموزومی است. بدیهی است که با توجه به دو مجموعه دسته بندی اشاره شده، در صورتی که در برنامه‌های بهنژادی، والدینی انتخاب شوند که از نظر ویژگی‌های کاریوتیپی در دسته‌های نزدیک به هم، و از نظر ویژگی‌های مورفولوژیکی در دسته‌های دور از هم قرار گیرند، ضمن انتظار بروز افراد گیاهی، با پدیده هتروزیس بالا، تنوع زیادی در هر یک از تلاقی‌های انجام شده دیده شود و افراد تلاقی یافته، کمتر دچار مشکل ناسازگاری کروموزومی (کاریوتیپی) شوند. بنابراین، در برنامه‌های اصلاحی آینده تلاقی دو جمعیت *M. minima* و *M. rigidula* توصیه می‌شود.

جدول شماره ۱: اسامی و شماره ثبت جمعیتها و گونه‌های مورد مطالعه.

کد	ژنوتیپ	کد	ژنوتیپ
G1	<i>Medicago polymorpha</i> نمونه خاش	G7	<i>Medicago radiata</i> نمونه آذربایجان غربی
G2	<i>Medicago polymorpha</i> نمونه گرگان	G8	<i>Medicago minima</i> نمونه شماره ۳۱۶
G3	<i>Medicago polymorpha</i> نمونه اهواز	G9	<i>Medicago rigidula</i> نمونه شماره ۱۱۲۸
G4	<i>Medicago orbicularis</i> نمونه گرگان	G10	<i>Medicago truncatula</i> نمونه شماره ۱۱۴۶/R
G5	<i>Medicago orbicularis</i> نمونه بهبهان	G11	<i>Medicago litoralis</i> نمونه شماره ۱۰۳۸
G6	<i>Medicago radiata</i> نمونه شماره ۲۹		

جدول شماره ۲: میانگین صفات مورفولوژیکی جمعیتهای مورد مطالعه.

ژنوتیپ	G _۱	G _۲	G _۳	G _۴	G _۵	G _۶	G _۷	G _۸	G _۹	G _{۱۰}	G _{۱۱}	صفات مورفولوژیکی
تعداد ساقه	۸	۴	۷	۷	۶	۱۲	۲۰	۲۳	۱۲	۹	۷	
طول ساقه اصلی (cm)	۳۳	۳۵	۳۰	۲۵	۲۷	۱۸	۲۵	۴۰	۲۵	۳۲	۲۵	
تعداد غلاف در بوته	۱۲	۶۰	۱۰۰	۶۰	۵۶	۶۰	۱۲۵	۲۶۰	۱۲۰	۱۳۰	۲۳۰	
طول خارروی غلاف (mm)	۱/۲	۱/۵	۱	۰/۲	۰/۲	۲/۵	۳/۱	۳/۱	۱/۲	۱/۳	۱	
طول برگ (mm)	۹	۱۰	۸	۶	۷	۵	۱۰	۱۳	۱۲	۸	۹	
عرض برگ (mm)	۶	۵	۶	۵	۶	۴	۵	۸	۷	۶	۶	
تعداد روز تا رسیدن بذر	۱۲	۱۱۸	۱۲۰	۱۱۲	۱۱۰	۱۱۸	۱۲۳	۱۳۸	۱۳۸	۱۲۲	۱۲۳	
تعداد ساقه‌های جانبی	۱۲	۱۱	۱۱	۶	۷	۷	۵	۱۵	۶	۴	۵	

جدول شماره ۳: همبستگی صفات مورفولوژیکی. سطر دوم هر ردیف سطح معنی‌دار بودن همبستگیها را نشان می‌دهد.

صفات	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7
V_1	۰/۱۹۳ ۰/۵۶۸						
V_2	۰/۶۰۳ ۰/۰۴۹	۰/۲۳۸ ۰/۴۹۳					
V_3	۰/۳۰۶ ۰/۳۵۸	-۰/۱۱۹ ۰/۷۲۶	۰/۲۹۳ ۰/۳۸۲				
V_4	۰/۵۲۷ ۰/۰۹۵	۰/۸۰۹ ۰/۰۰۲	۰/۵۰۴ ۰/۱۱۳	۰/۰۴۰ ۰/۹۰۵			
V_5	۰/۳۷۰ ۰/۲۶۲	۰/۷۸۹ ۰/۰۰۳	۰/۵۴۷ ۰/۰۸۱	-۰/۲۸۲ ۰/۴۰۱	۰/۷۵۸ ۰/۰۰۷		
V_6	۰/۲۴۴ ۰/۴۶۸	۰/۲۰۶ ۰/۵۴۳	۰/۰۴۶ ۰/۸۹۳	-۰/۵۴۷ ۰/۰۸۱۵	۰/۱۹۵ ۰/۵۶۶	۰/۳۹۶ ۰/۲۲۷	
V_7	۰/۱۹۹ ۰/۵۵۶	۰/۶۰۵ ۰/۰۴۸	۰/۲۲۳ ۰/۵۰۹	۰/۱۱۹ ۰/۷۲۶	۰/۴۱۱ ۰/۲۰۹	۰/۴۲۱ ۰/۱۹۷	-۰/۰۳۰ ۰/۹۲۹

V_1 : تعداد ساقه V_2 : تعداد غلاف در بوته V_3 : طول برگ (mm) V_4 : تعداد روز تا رسیدن بذر
 V_5 : طول ساقه اصلی (cm) V_6 : طول خار روی غلاف (mm) V_7 : عرض برگ (mm) V_8 : تعداد ساقه‌های جانبی

جدول شماره ۴: رشته‌های مخفی حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی روی داده‌های مورفولوژیکی کلیه جمعیت‌های مورد مطالعه به ترتیب اهمیت صفات مورفولوژیکی.

	مؤلفه ۱	مؤلفه ۲	مؤلفه ۳	مؤلفه ۴	مؤلفه ۵	مؤلفه ۶	مؤلفه ۷	مؤلفه ۸
متغیر ۳	۰/۹۹۸	-۰/۰۳۷	-۰/۰۵۲	-۰/۰۰۰	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۰
متغیر ۱	۰/۰۵۵	۰/۱۳۳	۰/۹۸۲	۰/۰۰۴	-۰/۱۱۸	-۰/۰۰۶	-۰/۰۱۹	-۰/۰۰۹
متغیر ۲	۰/۰۲۲	۰/۸۸۳	-۰/۱۵۵	-۰/۲۹۰	-۰/۲۷۵	-۰/۱۶۹	-۰/۰۸۸	-۰/۰۰۴
متغیر ۵	۰/۰۱۹	۰/۲۵۷	۰/۰۷۷	-۰/۲۳۶	۰/۹۱۸	۰/۱۷۱	۰/۰۲۷	۰/۰۱۲
متغیر ۸	۰/۰۱۲	۰/۳۵۳	-۰/۰۳۶	۰/۹۲۲	۰/۱۲۴	۰/۰۸۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴
متغیر ۶	۰/۰۰۹	۰/۱۰۵	-۰/۰۱۸	-۰/۰۸۲	-۰/۱۸۵	۰/۶۱۴	۰/۷۵۵	-۰/۰۱۲
متغیر ۴	۰/۰۰۳	-۰/۰۱۴	۰/۰۲۶	۰/۰۵۴	۰/۱۳۴	-۰/۷۴۲	۰/۶۴۶	۰/۰۹۷
متغیر ۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۸	-۰/۰۲۹	۰/۰۷۷	-۰/۰۵۵	۰/۹۹۵

جدول شماره ۵: مؤلفه‌های اصلی حاصل از تجزیه صفات مورفولوژیکی کلیه جمعیتها

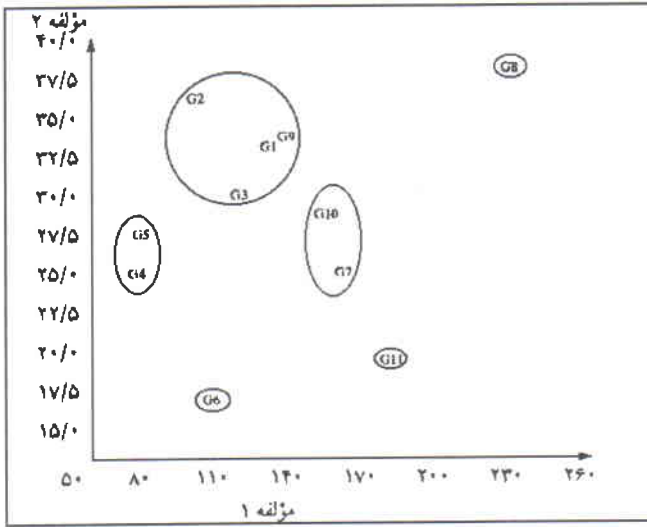
مؤلفه ۱	مؤلفه ۲	مؤلفه ۳	مؤلفه ۴	مؤلفه ۵	مؤلفه ۶	مؤلفه ۷	مؤلفه ۸
۱۲۱/۲۹۹	۳۲/۹۲۴	-۳/۲۷۸	-۱/۰۵۷	-۱/۸۸۴	-۰/۳۴۶	۱/۶۲۲	۴/۱۰۱
۶۱/۲۴۵	۳۶/۱۷۵	-۴/۲۷۲	-۲/۷۰۸	-۰/۶۶۶	-۱/۱۹۷	۱/۳۵۱	۴/۱۵۳
۱۰۱/۱۸۷	۳۰/۲۷۶	-۲/۸۰۵	-۰/۸۸۷	-۱/۹۱۸	۰/۱۲۹	۱/۸۶۴	۴/۰۸۵
۶۱/۰۴۹	۲۴/۹۷۴	۰/۰۶۹	-۳/۵۳۹	-۲/۷۴۶	۰/۳۳۲	۱/۱۷۱	۴/۲۷۰
۵۷/۰۸۶	۲۷/۴۶۷	-۰/۹۹۵	-۳/۵۱۶	-۲/۲۹۷	۰/۸۷۴	۱/۸۴۰	۴/۰۷۶
۱۳۱/۰۱۶	۱۶/۸۲۳	۲/۴۰۶	-۰/۱۲۸	-۲/۰۲۶	-۱/۱۹۷	۱/۹۸۹	۴/۱۹۰
۱۲۶/۶۹۸	۲۴/۹۵۰	۹/۸۴۶	-۵/۲۹۶	-۰/۸۷۴	-۰/۲۲۸	۱/۳۵۲	۴/۰۶۰
۲۶۲/۱۲۳	۳۸/۲۰۷	۳/۲۸۹	-۱/۳۷۳	-۲/۵۳۶	-۰/۰۱۳	۱/۵۵۷	۴/۱۷۲
۱۲۱/۵۵۶	۳۳/۹۸۰	۰/۷۷۳	-۷/۹۴۵	-۱/۰۸۶	-۰/۱۰۴	۲/۱۵۲	۴/۲۳۵
۱۳۱/۱۹۵	۲۸/۷۲۴	-۲/۲۴۰	-۷/۹۰۱	-۳/۶۷۱	-۱/۱۷۸	۱/۶۰۴	۴/۰۸۱
۲۳۰/۷۵۳	۱۹/۱۹۰	-۸/۴۶۳	-۵/۲۱۸	-۰/۹۷۴	۰/۱۴۰	۱/۴۷۷	۴/۱۳۵

جدول شماره ۶: ویژگیهای مؤلفه‌های اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

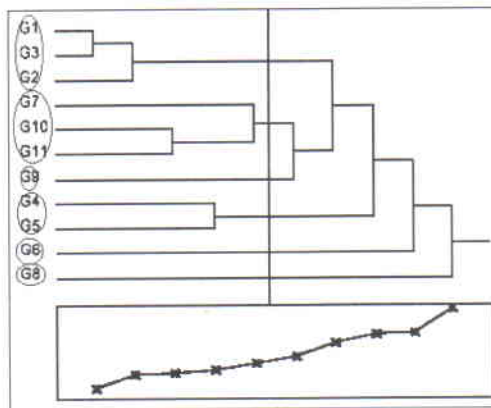
PCA) روی صفات مورفولوژیکی کلیه جمعیتها مورد مطالعه.

مؤلفه‌ها	ریشه مخفی	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
مؤلفه ۱	۴۳۳۴۰/۱۹۶	۹۸/۲۵۴	۹۸/۲۵۴
مؤلفه ۲	۴۵۵/۰۶۶	۱/۰۳۲	۹۹/۲۸۶
مؤلفه ۳	۲۲۶/۴۴۶	۰/۵۱۳	۹۹/۷۹۹
مؤلفه ۴	۷۴/۵۲۳	۰/۱۶۹	۹۹/۹۶۸
مؤلفه ۵	۸/۵۲۴	۰/۰۱۹	۹۹/۹۸۷
مؤلفه ۶	۴/۶۳۷	۰/۰۱۱	۹۹/۹۹۸
مؤلفه ۷	۰/۸۹۴	۰/۰۰۲	۱۰۰/۰۰۰
مؤلفه ۸	۰/۰۴۸	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰

شکل شماره ۱: دسته بندی کلیه جمعیت‌های مورد مطالعه با استفاده از دو مؤلفه اول حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) در ویژگی‌های مورفولوژیکی.



شکل شماره ۲: دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش WARD از نظر صفات مورفولوژیکی در کلیه جمعیت‌های مورد مطالعه.



تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع به ویژه جناب آقای دکتر جلیلی که امکانات اجرای این طرح را در اختیار ما قرار داده‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم و از کلیه همکاران محترم بخش ژنتیک و فیزیولوژی این مؤسسه که در انجام این تحقیق از همراهیشان بهره برده‌ایم، نیز تشکر می‌نمایم. همچنین از همکاران محترم بخش تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، به ویژه از جناب آقای دکتر عارفی مسئول محترم بخش که بذر و نمونه‌های موجود بانک ژن را جهت مطالعه فوق در اختیار ما قرار داده‌اند، صمیمانه قدردانی بعمل می‌آید.

منابع

سندگل، عباسعلی و بهروز ملک پور، ۱۳۷۱، اصول زراعت و انتخاب گونه و ارقام مناسب یونجه‌های یکساله در مناطق دیم ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره ۸۹.

شریعت، آناهیتا، ۱۳۸۰، بررسی تنوع ژنتیکی در گونه‌هایی از یونجه یکساله با تکیه بر مطالعات سیتوژنتیک، الکتروفورز و مورفولوژیک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

شریعت، آناهیتا، حسین میرزائی ندوشن، عباس قمری زارع و محمد حسین سنگتراش، ۱۳۸۰، استفاده از روشهای چند متغیره در بررسی کاربوتیپ گونه‌هایی از یونجه‌های یکساله (*Medicago spp.*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. شماره ۶.

کریمی، هادی، ۱۳۶۹. یونجه. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۴۱۴ صفحه.

میرزایی ندوشن، حسین، ۱۳۷۹. تولید مثل و تلاقیهای بین گونه‌ای در یونجه‌های یکساله، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. شماره ۲۳۶. صفحه ۶۲-۳۳.

Ahmed, M.F., 1994. A study of the cyto-taxonomy for conservation of genetic resources of forage legumes (*Medicago species*) in Omayed Biosphere Reserve. (Egypt), 135 pp.

Hebert, D., S. Faure, and I. Olivier, 1994. Genetic, phenotypic, and environmental correlations in black medic, *Medicago lupulina L.*, grown in three different environments. *Theoretical and Applied Genetics*, 88: 604-613.

Jaun, N.A., C. C. Sheffer, and D. K. Barnes, 1993. Temperature and photoperiod effects on multifolliolat expression and morphology of alfalfa. *Crop Science*, 33: 573-578.

- Kiss, G.B., and P. Kal, 1993. Construction of a basic genetic map of *Medicago* using RFLP, RAPD, Isozyme and morphological markers. *Molecular and General Genetics*, 238: 129-137.
- Martiniello, P., G. Baviello, and N. Lamascese, 1994. Phenotypic variability for morphological and yield parameters in woody forage accessions of sultbush (*Atriplex halimus L.*) and tree-medi (*Medicago arborea L.*). *Journal of Genetics and Breeding*, 48:175-185.
- Ovall, C., J. Avendano, A. Delpozoz, and D. Crespo, 1993. Germplasm collection, evaluation and selection of naturalised *Medicago polymorpha* in mediterranean zone of Chile. In: *Proceedings of the XVII International Grassland Congress, New Zealand, Australia*, 1: 222-223.

Investigation of relationship between and within species of annual medics based on morphological characteristics.

A. Shariat¹, H. Mirzaie-Nodoushan¹, A. Ghamarri-Zare¹, M.H. Sangtarash²

Abstract

This research was carried out to study the relationship between different populations of several medic species based on morphological characters and to determine the best character for detection of genetic variation between the species and populations, in order to prepare basic information required for breeding projects as well as primary assesment of the medic populations.

In this study eleven populations of annual medic belonging to seven species from Gene Bank of Natural Resources of Research Institute of Forests and Rangelands were prepared. Nine characteristics were recorded from five single plants in every experimental plots. Averages of these data were used in this paper. Then corrolation analysis was performed between all combinations of the characters, using principal components analysis. The role of each character was determined in the available variation of the data. Several principal components were produced to identify the nature of the variations as well as plotting the first two components to visualize the relationship between the populations. Cluster analysis was also used for grouping and clustering the populations for the same purposes.

Key words: Annual medics, Morphological characters, Corrolation analysis, Principle components analysis, Cluster analysis.

1- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.

2- University of Sistan and Baluchestan.

