

ارزیابی تنوع ژنتیکی کلکسیون ماشک تلخ (*Vicia ervilia*) بانک ژن گیاهی ملی ایران بر اساس صفات زراعی مورفولوژیکی

محمدرضا عباسی^۱، شاهین واعظی^۱ و نازیلا بقایی^۲

۱- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، E-mail: rezaabbasi@yahoo.com

۲- تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی.

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی در کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران، در یک آزمایش مشاهده‌ای ۱۲۶ توده ماشک تلخ (*V. ervilia*) در اسفند ۱۳۷۸ در مزرعه کشت شدند. طبق دستورالعمل از ۴۲ صفت زراعی و مورفولوژیکی توده‌ها یادداشت برداری گردید. تمامی توده‌ها حالت رشد افراشته داشتند. ارتفاع گیاه در گلدهی از ۲۱ تا ۸۰ سانتیمتر متغیر بود. تعداد روز تا گلدهی از ۵۵ تا ۸۸ روز با میانگین ۶۹/۸ روز تغییر می‌کرد. تعداد گل در گل‌آذین از ۱ تا ۳ گل متغیر بود. تعداد روز از کشت تا رسیدگی بذر از ۹۳ تا ۱۱۵ روز با میانگین ۱۰۰ روز تغییر داشت. میانگین تعداد بذر در نیام و تعداد نیام در گیاه به ترتیب ۳/۵ و ۵۵ عدد بود. وزن هزار دانه از ۳۰ تا ۷۵ گرم با میانگین ۴۵ گرم متغیر بود. تعداد بذر در نیام با صفات طول و عرض نیام ($t=0/8097, P<0.01$)، شکل نیام ($t=0/6984, P<0.01$)، تعداد گل در گیاه ($t=-0/2343, P<0.01$) و تعداد جفت برگچه در برگ ($t=-0/3315, P<0.01$) همبستگی معنی‌دار نشان داد. نتایج حاصل از تجزیه به عاملها نشان داد که $70/4\%$ از واریانس جامعه در ۷ عامل اول وجود دارد. در عامل اول صفات الگوی شاخه‌زایی، تعداد روز تا گلدهی، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد روز تا رسیدگی بذر و سرعت رشد گیاه بیشترین تأثیر را داشتند. در صورتی که صفات شاخه‌زایی، اندازه گل، شدت رنگ درفش گل و تعداد نیام در گیاه بیشترین تأثیر را در عامل دوم داشتند. همچنین توزیع پراکنش توده‌ها در پلات حاصل از دو عامل اول این تجزیه، پراکنش توده‌ها را در هر استان نسبت به یکدیگر نشان داد. در تحلیل کلاستر به روش Ward بر روی میانگین صفات در توده‌های هر استان سه خوشه مشخص شد. در خوشه اول استانهای کردستان، لرستان و مرکزی، در خوشه دوم استانهای ایلام، همدان و اصفهان و در خوشه سوم استانهای کرمان و آذربایجان شرقی کنار یکدیگر قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، ژرم پلاسما ماشک تلخ و صفات زراعی مورفولوژیکی.

مقدمه

علوفه‌ای هستند. این گیاهان همچنین در اصلاح و حفاظت خاک به‌خصوص در نواحی شیب‌دار مؤثر می‌باشند (مظفریان، ۱۳۷۵ و Rechinger, 1979).

گونه *V. ervilia* به خاطر وجود ترکیبات تلخ گلوکوزیدهای سیانوژنی در دانه به ماشک تلخ و به‌دلیل

جنس ماشک (*Vicia*) با ۱۴۰ گونه متعلق به خانواده بقولات (Fabaceae) و طایفه *Vicieae* می‌باشد که ۴۵ گونه آن در ایران گسترش طبیعی داشته و به‌جز گونه *V. faba* (باقلا) بقیه گونه‌ها دارای پتانسیل و ارزش

آفریقا (WANA) جمع‌آوری شده است. از این تعداد تنها بخشی از کلکسیون در رابطه با صفات مختلف زراعی مرتبط با تنشهای زیستی و غیرزیستی مورد ارزیابی قرار گرفته است (Abd-El Moneim & Saxena, 1995, ICARDA, 1995, 1996).

طبق بررسیهای بعمل آمده در ایکاردا مشخص شده است که *V. sativa* (در شرایط سرد معتدل) جهت چرا و تولید دانه، کاه و علوفه خشک و *V. ervilia* (در شرایط سرد معتدل) و *V. narbonensis* (در شرایط سرد) جهت تولید دانه و کاه بهترین مورد استفاده را دارند. همچنین در کیفیت غذایی کاه و علوفه خشک گونه‌های ماشک، تنوع خوبی در درون و بین گونه‌ها مشاهده شده است. علوفه خشک *V. sativa* بیشترین مقدار پروتئین را در بین تمام گونه‌ها دارد و بعد از آن *V. ervilia* و سپس *V. villosa* *subsp. dasycarpa* قرار دارند. مقدار فیبر قابل هضم در *V. ervilia* کمترین مقدار را دارد و به این دلیل قابلیت هضم آن بالا است و این عمل ناشی از برگداری و نسبت برگ به ساقه بالا در این گونه می‌باشد (ICARDA, 1996). اگرچه به دلیل ذخیره گلوکوزیدهای سیانوزنی و کاناوانین (Sadeghi et al., 2004) در بذر ماشک تلخ، بذر آن توسط طيور کمتر ترجیح داده می‌شود، ولی به دلیل مقدار کم فیبر و قابلیت هضم بالای ساقه و برگ آن برای دامها خوش خوراک می‌باشد. این گیاه به دلیل رشد سریع در اول سال، زمانی که هنوز یونجه در مناطق معتدله سرد در خواب می‌باشد می‌تواند علوفه مورد نیاز دامها را تأمین نماید (Sadeghi et al., 2004).

گیاهان علوفه‌ای در تناوب زراعی دیمزارها وارد نشده و سهم بسیار کوچکی در تولید دارند. با توجه به دستاوردهای تحقیقاتی، گسترش گیاهان علوفه‌ای در

فشرده‌گی شدید نیام در فواصل بین دانه‌ها در نیام به ماشک آبله‌دار معروف است. همچنین گونه‌هایی از خلر (*Lathyrus linifolius*) و ماشک (*Vicia orobus*) نیز به ماشک تلخ معروف هستند. در این مقاله منظور از ماشک تلخ گونه *V. ervilia* (L.) می‌باشد. گونه *V. ervilia* Willd به عنوان مترادف با گونه *Ervum ervilia* (Rechinger, 1979) از نواحی ایران گزارش شده است (Rechinger, 1979). از جمله صفاتی که در شرح این گیاه آمده است، گیاه تقریباً بدون کرک، ساقه راست، نسبتاً ضخیم و تقریباً بدون کرک تا کرکی نرم؛ محور برگ منتهی به نیش؛ برگچه‌ها ۱۶-۹ جفت، به طول ۵ تا ۱۵ میلی‌متر، به پهنای ۳-۱ میلی‌متر، گل‌آذین دارای ۴-۱ گل؛ گلها به طول ۵-۹ میلی‌متر، سفید یا کرم؛ درفش با رگه‌های بنفش. نیام به طول ۲۵-۱۵ (۸-) میلی‌متر، کشیده، در فواصل بین دانه‌ها به شدت فشرده، دارای ۴-۲ (۱-) دانه؛ دانه‌ها به قطر (۵-) ۳/۵-۴/۵ میلی‌متر، کروی، قهوه‌ای کمرنگ و ناف کشیده می‌باشند (Rechinger, 1979).

به‌خاطر تواناییهای ژنتیکی که جنس ماشک دارد مرکز تحقیقات بین المللی ایکاردا (ICARDA) تحقیقات گسترده‌ای را در جنبه‌های متفاوت ماشک‌ها، از جمله ماشک تلخ *V. ervilia* شروع کرده است. از بین ماشکها *V. narbonensis* با شرایط گرم و خشک، *V. sativa* و *V. ervilia* با مناطق مرطوب و *V. villosa* *subsp. dasycarpa* با محیطهای سرد و مرتفع بهترین سازگاری را نشان داده‌اند. گونه‌هایی از ماشک‌ها به‌خصوص آنهایی که نیام زیرزمینی دارند برای زمینهای حاشیه‌ای و سطوح کم باران سازگاری نشان داده‌اند. کلکسیون ماشک ایکاردا ۴۵۷۲ نمونه دارد که ۲۲۸۰ توده آن (معادل ۴۹/۹٪) از کشورهای غرب آسیا و شمال

است (علیزاده، ۱۳۸۴؛ فخر واعظی، ۱۳۸۴). تحقیقی که توده‌های ماشک تلخ موجود در کشور را یک جا بررسی نماید وجود ندارد. صفات زراعی و مورفولوژیکی در گروه‌بندی و تعیین تنوع ژنتیکی با استفاده از تجزیه چند متغیره، در گیاهان زراعی مختلف به کار گرفته شده است. (عباسی، ۱۳۸۲؛ Gustine & Huff, 1999; Lu-Xinshi et al., 1997).

از آنجایی که تا قبل از این تحقیق، ارزیابی جامعی از توده‌های ماشک تلخ موجود در کلکسیون بانک ژن گیاهی ملی ایران صورت نگرفته بود و هیچ‌گونه اطلاعات ارزیابی در مورد نوع و اندازه صفات و تنوع موجود در کلکسیون ماشک تلخ موجود نبود، بنابراین این تحقیق اولین نمونه در نوع خود در ایران است که نتایج حاصل از آن در تهیه و معرفی ژرم‌پلاسم برای اصلاح ماشک تلخ بسیار راه‌گشا خواهد بود.

مواد و روشها

در یک آزمایش مشاهده‌ای ۱۲۶ توده ماشک تلخ موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران در اسفند ۱۳۷۸ در مزرعه مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج (مختصات جغرافیایی E ۵۹° ۵۰ و ارتفاع E ۵۲° ۳۵ کشت شدند. هر توده بر روی دو خط به طول دو متر و فاصله خطوط ۶۵cm کشت گردید. عملیات داشت تا برداشت به صورت دستی و آبیاری هر شش تا هشت روز یک بار انجام شد (کریمی، ۱۳۷۵). طبق دستورالعمل، ۴۲ صفت زراعی و مورفولوژیکی برای هر توده یادداشت برداری شد (Anonymous, 1985).

دیمزارهای کشور به منظور تأمین علوفه مورد نیاز کشور و نیز بهبود حاصلخیزی خاک، امکان پذیر است. به نظر می‌رسد که با توجه به تنوع موجود در بین و درون گونه‌های علوفه‌ای، دسترسی به ارقام مناسب و سازگار برای مناطق مختلف کشور از طریق روش‌های رایج در اصلاح نباتات عملی بوده و می‌توان با بررسی تلفیقی نیاز دام و پتانسیل تولید علوفه، سطح قابل توجهی از اراضی تحت آیش، کم بازده و مراتع رها شده را زیر کشت انواع گیاهان علوفه‌ای خانواده لگومینوز به خصوص ماشک قرار داد و این امر در جهت کشاورزی پایدار در دیمزارهای کشور خواهد بود. لزوم وارد کردن یک گیاه جدید در تناوب زراعی دیمزارها با توجه به عوارض کشت تک محصولی، نیاز روزافزون به تولیدات دامی و نیز بلا استفاده ماندن اراضی مستعد در سالهای آیش، ضرورت توسعه گیاهان علوفه‌ای در اراضی دیم و معرفی رقم مناسب برای اقلیم‌های مختلف کشور را یادآور می‌شود. تحقیقات نشان داده است که کشت گیاهان علوفه‌ای یکساله خانواده لگومینوز بجای آیش در دیمزارها منجر به افزایش مواد آلی و نیتروژن در خاک شده و تولید علوفه برای دامها را افزایش می‌دهد و در عین حال، کاهش قابل توجهی در عملکرد غلاتی که بعد از آن کشت می‌شوند ایجاد نمی‌کند (White et al., 1994). گونه *V. ervilia* به عنوان علوفه در دیمزارهای مناطق سرد و معتدله سرد کشور مناسب می‌باشد که طبق تحقیقات انجام شده بین ۵۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار دانه و ۱۵۰۰ تا ۲۰۹۰ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک تولید می‌نماید (علیزاده، ۱۳۸۴؛ فخر واعظی، ۱۳۸۴).

تحقیقات انجام شده در ایران بیشتر بر روی جنبه‌های به‌زراعی و به‌نژادی ارقام خاصی از ماشکهای تلخ بوده

جدول ۱- روش امتیازدهی یا اندازه‌گیری صفات در کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران

صفت یا مشخصه ارزیابی شده	امتیاز یا واحد اندازه‌گیری
رنگ اصلی دانه‌رستها	۱- سبزروشن، ۲- سبز، ۹- مخلوط
ویژگیهای رشد ساقه اصلی	۱- خوابیده، ۳- ساقه اصلی گل می‌دهد اما رشد آن آهسته می‌شود، ۵- ساقه اصلی مساوی با شاخه‌های جانبی، ۷- فقط ساقه اصلی گسترش می‌یابد، ۹- مخلوط
شاخه‌زایی	۱- خیلی ضعیف، ۳- ضعیف، ۵- متوسط، ۷- شدید، ۹- خیلی شدید
الگوی شاخه‌زایی	۱- در قاعده، ۳- در قسمت میانی، ۵- در قسمت بالایی، ۷- به‌طور یکنواخت در تمام قسمتها، ۹- به‌طور مخلوط
طول ساقه در شروع گلدهی	۱- خیلی کوتاه (< ۲۱ cm)، ۳- کوتاه (۲۱-۴۰)، ۵- متوسط (۴۰-۶۰)، ۷- بلند (۶۰-۸۰)، ۹- خیلی بلند (> ۸۰) سانتیمتر
طول ساقه در رسیدگی بذر	۱- خیلی کوتاه (< ۳۱ cm)، ۳- کوتاه (۳۱-۷۰)، ۵- متوسط (۷۰-۱۱۰)، ۷- بلند (۱۱۰-۱۴۰)، ۹- خیلی بلند (> ۱۴۰) سانتیمتر
ارتفاع ساقه در اولین گره بارور	۱- خیلی کوتاه (< ۱۸cm)، ۳- کوتاه (۱۸-۳۵)، ۵- متوسط (۳۵-۵۰)، ۷- طویل (۵۰-۶۶)، ۹- خیلی طویل (> ۶۶) سانتیمتر
تعداد گره‌ها	۱- خیلی کم (< ۱۰)، ۳- کم (۱۰-۱۷)، ۵- متوسط (۱۷-۲۴)، ۷- زیاد (۲۴-۳۱)، ۹- خیلی زیاد (> ۳۱) عدد
ضخامت ساقه	۱- خیلی نازک (< ۱mm)، ۳- نازک (۱-۲)، ۵- متوسط (۲-۴)، ۷- ضخیم (۴-۶)، ۹- خیلی ضخیم (> ۶)
شکل اولین برگچه	۱- خطی، ۳- نیزه‌ای، ۵- بیضوی، ۷- تخم‌مرغی، ۹- مخلوط
طول برگ میانی	۱- خیلی کوتاه (< ۴/۱cm)، ۳- کوتاه (۴/۱-۷)، ۵- متوسط (۷/۱-۱۰)، ۷- طویل (۱۰/۱-۱۳)، ۹- خیلی طویل (> ۱۳)
تعداد جفت برگچه برگ میانی	۱- خیلی کم (< ۴)، ۳- کم (۴-۶)، ۵- متوسط (۶-۹)، ۷- زیاد (> ۹)، ۹- مخلوط عدد
شکل برگچه برگ میانی	۱- خطی، ۲- نیزه‌ای، ۳- بیضوی، ۴- تخم‌مرغی کشیده، ۵- تخم‌مرغی، ۶- واژ تخم‌مرغی، ۷- کلیوی، ۸- کنگره‌دار، ۹- مخلوط
نوک برگچه برگ میانی	۱- نوک تیز، ۳- بیضوی، ۵- سر زده (بی‌سر)، ۷- نوک چاله‌دار، ۹- مخلوط
رنگ اصلی برگچه برگ میانی	۱- سبز روشن، ۲- سبز، ۹- مخلوط
کرکداری برگچه برگ میانی	۱- فاقد آن، ۳- در سطح داخل، ۵- در سطح خارج، ۷- در هر دو سطح، ۹- مخلوط
وجود لکه (نقطه) در گوشوارکهای بالایی	۱- فاقد آن، ۵- دارای آن، ۹- مخلوط نمره
تعداد گل در گل‌آذین	۱- ۱ گل، ۳- ۲ تا ۱ گل، ۵- ۲ گل، ۷- ۲ تا ۳ گل، ۹- مخلوط عدد
شکل درفش گل	۱- مستطیلی، ۳- بیضوی، ۵- تخم‌مرغی، ۷- واژ تخم‌مرغی، ۹- مخلوط
اندازه گل	۱- خیلی کوچک (پهنای درفش میلی‌متر < ۸)، ۳- کوچک (۸-۱۱ میلی‌متر)، ۵- متوسط (۱۵-۱۲)، ۷- بزرگ (۱۹-۱۶)، ۹- خیلی بزرگ (> ۱۹)
قاعده درفش گل	۱- گوه‌ای ۳- گرد، ۵- راست، ۷- نوک چاله‌دار، ۹- مخلوط
نوک درفش گل	۱- نوک تیز، ۳- گرد، ۵- نوک چاله‌دار
خواهیدگی درفش گل	۱- فاقد، ۳- با زاویه ۳۰-۴۵°، ۵- با زاویه ۹۰ درجه، ۷- با زاویه بزرگتر از ۹۰°، ۹- مخلوط
رنگ اصلی درفش گل	۰۱- سفید، ۰۲- کرم، ۰۴- صورتی، ۰۵- قرمز لاک‌پ، ۰۶- ارغوانی، ۰۹- قهوه‌ای، ۱۰- بنفش، ۱۱- مخلوط بنفش و سفید، ۱۳- کرم با رگه‌های صورتی یا مخلوط کرم، ۱۴- رگه‌های بنفش و کرم، ۲۴- رگه‌های بنفش و صورتی
شدت رنگ درفش گل	۳- روشن، ۵- متوسط، ۷- تیره

صفت یا مشخصه ارزیابی شده	امتیاز یا واحد اندازه گیری
شکل نیام	۱- راست، ۳- خمیده، ۵- شمشیری شکل، ۹- مخلوط
طول نیام	۱- خیلی کوتاه (<30mm)، ۳- کوتاه (30-50)، ۵- متوسط (50-75)، ۷- طویل (75-80)، ۹- خیلی بلند (>80)
پهنای نیام	۱- خیلی باریک (<7mm)، ۳- باریک (7-8)، ۵- متوسط (9-10)، ۷- پهن (11-12)، ۹- خیلی پهن (>12)
کر کرداری نیام	۱- فاقد آن، ۳- مجزا، ۵- متوسط، ۷- متراکم، ۹- مخلوط
تعداد بذر در نیام	۱- خیلی کم (<3)، ۳- کم (3-5)، ۵- متوسط (6-8)، ۷- زیاد (9-11)، ۹- خیلی زیاد (>11)
یک شکلی بذر	۱- مخلوط، ۳- نوع، ۵- مخلوط ۲ نوع، ۹- یک شکل نمره
شکل بذر	۱- تخم مرغی، ۳- گوشه دار، ۵- مربع، ۷- عدسی شکل، ۹- مخلوط
وزن هزار دانه	۱- خیلی پایین (<30g)، ۳- پایین (30-45)، ۵- متوسط (46-60)، ۷- بالا (61-75)، ۹- خیلی بالا (>75)
رنگ زمینه پوسته بذر	۰۱- سفید، ۰۳- زرد، ۰۴- زرد سبز، ۰۵- سبز روشن، ۰۷- سبز تیره، ۱۱- صورتی، ۱۲- قهوه‌ای روشن، ۱۴- قهوه‌ای تیره، ۱۵- قهوه‌ای سبز، ۱۷- خاکستری سبز، ۱۹- خاکستری تیره، ۲۰- دودی، ۲۱- زیتونی، ۲۲- سیاه، ۲۷- مخلوط رنگهای تیره، ۲۸- مخلوط رنگهای روشن، ۲۹- مخلوط رنگهای تیره و مخلوط رنگهای روشن
وجود الگو در پوسته بذر	۱- فاقد، ۵- دارا، ۹- مخلوط
نوع الگوی پوسته بذر	۱- لکه‌های بزرگ و مجزا، ۲- نقطه‌ای در بخش برجسته، ۳- نقطه‌ای در تمام بذر، ۴- مشبک، ۵- مرمی، ۶- مشبک و اشعه‌ها از هیلوم، ۹- مخلوط
رنگ الگوی پوسته بذر	۰۹- نارنجی، ۱۳- قهوه‌ای، ۲۲- سیاه، ۲۴- قهوه‌ای و سیاه، ۲۶- مخلوط، ۲۷- خاکستری
رنگ هیلوم	۰۱- سفید، ۰۳- زرد، ۱۱- صورتی، ۱۲- قهوه‌ای روشن، ۱۳- قهوه‌ای، ۱۸- خاکستری، ۲۲- سیاه، ۲۳- قهوه‌ای چرک، ۲۶- مخلوط
رنگ اندوسپرم	۰۲- زرد روشن، ۰۳- زرد، ۰۴- زرد-سبز، ۰۶- سبز، ۰۸- نارنجی روشن، ۱۰- نارنجی درخشان، ۱۷- خاکستری-سبز، ۲۵- خاکستری-زرد، ۲۶- مخلوط
سرعت رشد گیاه تا گلدهی	۳- آهسته، ۵- متوسط، ۹- سریع
مقاومت به خوابیدگی در زمان رسیدن بذر	۱- پایین، ۳- متوسط، ۵- بالا
مقاومت به باز شدن نیام	۱- فاقد، ۳- پایین، ۵- متوسط، ۷- بالا
تعداد نیام در گیاه	۱- خیلی کم (<21)، ۳- کم (21-30)، ۵- متوسط (31-40)، ۷- زیاد (41-50)، ۹- خیلی زیاد (>50)

شدند (Shannon, 1948). جهت محاسبه شاخص شنون

از فرمول زیر استفاده گردید:

$$H = -\sum_{i=1}^{i=n} (P_i * \ln P_i)$$

که در این فرمول، H شاخص شنون، n تعداد گروه‌ها در هر صفت و P_i فراوانی هر گروه در آن صفت می‌باشد. در تحلیل کلاستر به روش وارد میانگین هر

داده‌های ارزیابی در تجزیه آماری استفاده شدند.

شاخص‌های تمایل به مرکز و پراکندگی برای صفات محاسبه شدند. محاسبه ضرایب همبستگی بین زوج صفات بروش اسپیرمن محاسبه شد. ضریب تغییرات و شاخص شنون که مقدار تنوع را به ترتیب در صفات کمی و کیفی نشان می‌دهند، برای هر صفت محاسبه

۱/۵۱ و ۱/۱۴ دیده شد. تعداد روز تا گلدهی از ۵۵ تا ۸۸ روز با میانگین ۶۹/۹ روز تغییر می‌کرد و تعداد روز تا رسیدگی بذر از ۹۳ تا ۱۱۵ با میانگین ۱۰۰ روز در تغییر بود. تعداد گل در گل‌آذین از یک تا ۳ گل متغیر بود که بیشترین توده‌ها را نمونه‌های دارای ۱-۲ گل تشکیل می‌دادند. سرعت رشد گیاه تا گلدهی از آهسته تا سریع در تغییر بود. تعداد بذر در نیام از ۳ تا ۸ عدد متغیر بود که بیشترین تعداد را نمونه‌هایی دارای نیام ۳-۵ بذری تشکیل می‌دادند. مقاومت به باز شدن نیام در زمان رسیدگی بذر از توده‌های فاقد مقاومت تا نمونه‌هایی با مقاومت متوسط دیده شدند که میانگین توده‌ها و همچنین بیشترین توده‌ها را نمونه‌های دارای مقاومت پایین تشکیل می‌دادند (جدول ۲).

صفت کمی در مجموع توده‌های یک استان به‌عنوان داده مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل عامل بر روی میانگین داده‌های کمی در هر صفت به تفکیک استان با استفاده چرخش وریماکس و بر اساس تجزیه به جزء اصلی (PCA) انجام شد (Manly, 2005).

نتایج

شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی صفات زراعی- مورفولوژیکی برای تمام صفات در جدول ۲ آمده است. در صفات کمی، بیشترین تنوع در تعداد نیام در گیاه و اندازه درفش گل با ضرایب تغییرات به ترتیب ۸۵/۱ و ۶۶/۶ درصد دیده شد. از طرفی، بیشترین تنوع صفات کیفی در رنگ زمینه پوسته بذر و رنگ الگوی پوسته بذر با شاخصهای شنون به ترتیب

جدول ۲- شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی صفات زراعی- مورفولوژیکی در کلکسیون ماشک تلخ

صفات	دامنه	تاریخچه	پهنای	فرد	بذر	میانگین	واریانس	آماره استاندارد	نسبت تغییرات	ضریب شنون
اندازه استاندارد گل	۶	۷	۱	۱	۱	۱/۱	۰/۵۶	۰/۷۵	۶۶/۵۸	
بلندی ساقه تا اولین گره بارور	۲	۳	۱	۱	۱	۱/۰	۰/۰۶	۰/۲۵	۲۴/۴۲	
پهنای نیام	۲	۳	۱	۱	۱	۱/۱	۰/۱۳	۰/۳۵	۳۳/۱۸	
تعداد بذر در نیام	۲	۵	۳	۳	۳	۳/۱	۰/۱۸	۰/۴۳	۱۳/۸۶	
تعداد جفت برگچه برگ میانی	۴	۷	۳	۷	۷	۶/۹	۰/۵۳	۰/۷۳	۱۰/۵۹	
تعداد روزها تا رسیدگی بذر	۲۲	۱۱۵	۹۳	۹۵	۹۹	۱۰۰/۰	۳۶/۵۷	۶/۰۵	۶/۰۵	
تعداد روزها تا گلدهی	۳۳	۸۸	۵۵	۶۳	۶۶	۶۹/۹	۷۷/۹۹	۸/۸۳	۱۲/۶۴	
تعداد گل	۸	۹	۱	۳	۳	۳/۴	۱/۸۳	۱/۳۵	۳۹/۵۵	
تعداد میانگه	۲	۳	۱	۳	۳	۲/۹	۰/۱۶	۰/۳۹	۱۳/۴۶	
تعداد نیام در گیاه	۸	۹	۱	۱	۱	۱/۷	۱/۹۹	۱/۴۱	۵۸/۰۸	
زاویه خوابیدگی استاندارد گل	۴	۵	۱	۵	۵	۴/۹	۰/۳۸	۰/۶۲	۱۲/۵۴	
سرعت رشد تا گلدهی	۶	۹	۳	۳	۳	۴/۷	۵/۲۹	۲/۳۰	۴۸/۴۸	
شاخه‌زایی	۸	۹	۱	۳	۳	۳/۷	۲/۲۱	۱/۴۹	۴۰/۱۵	

ادامه جدول ۲- شاخص‌های آماری تمایل به مرکز و پراکندگی صفات زراعی- مورفولوژیکی در کلکسیون ماشک تلخ

	۲۴/۹۷	۰/۸۲	۰/۶۷	۳/۳	۳	۳	۱	۵	۴	ضخامت ساقه
	۱۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۱۰	۳/۰	۳	۳	۱	۵	۴	طول برگ میانی
	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰	۱	۱		۱	۰	طول ساقه در آغاز گلدهی
	۵۰/۷۵	۰/۶۱	۰/۳۸	۱/۲	۱	۱	۱	۳	۲	طول ساقه در رسیدگی
	۳۳/۱۸	۰/۳۵	۰/۱۳	۱/۱	۱	۱	۱	۳	۲	طول نیام
	۱۸/۳۱	۰/۸۸	۰/۷۷	۴/۸	۵	۵	۰	۹	۹	مقاومت به خوابیدگی در رسیدگی
	۱۱/۹۷	۰/۳۶	۰/۱۳	۳/۰	۳	۳	۱	۵	۴	مقاومت به باز شدن نیام
	۲۵/۸۶	۰/۹۰	۰/۸۲	۳/۵	۳	۳	۳	۷	۴	وزن هزار دانه
۰/۶۹۳					۴	۴	۱	۱۱	۱۰	رنگ استاندارد گل
۱/۱۴۵					۲۶	۲۶	۹	۲۷	۱۸	رنگ الگوی پوسته بذر
۰/۵۸۴					۸	۸	۸	۲۶	۱۸	رنگ اندسپرم بذر
۰/۰۴۷					۲	۲	۱	۱۰	۹	رنگ بال گل
۰/۲۸۷					۲	۲	۱	۹	۸	رنگ دانه‌رست
۱/۵۱۰					۲۸	۲۹	۱	۲۹	۲۸	رنگ زمینه پوسته بذر
۱/۰۷۸					۲۶	۲۶	۱	۲۶	۲۵	رنگ هیلوم بذر
۰/۱۲۹					۳	۳	۳	۷	۴	شدت رنگ استاندارد گل
۰/۱۶۳					۷	۷	۳	۷	۴	شکل استاندارد گل
۰/۶۲۰					۳	۳	۳	۹	۶	شکل بذر
۰/۰۰۰					۴	۴	۳	۶	۳	شکل برگ میانی
۰/۰۰۰					۵	۵	۳	۵	۲	شکل نوک برگ میانی
۰/۰۴۷					۱	۱	۱	۳	۲	شکل نیام
۰/۰۰۰						۱	۱	۱	۰	شکل برگ
۰/۰۴۷					۱	۱	۱	۳	۲	قاعده استاندارد گل
۰/۱۱۷						۱	۱	۱	۰	کرکداری نیام
۰/۴۰۲					۱	۱	۱	۷	۶	کرکداری برگ میانی
۰/۴۶۱					۹	۹	۱	۲۶	۲۵	نوع الگوی بذر
۰/۰۴۷					۵	۵	۳	۵	۲	نوک استاندارد گل
۰/۳۴۸					۹	۹	۱	۹	۸	وجود الگو
۰/۰۰۰					۱	۱	۱	۱	۰	وجود لکه در گوشوارگهای بالایی
۰/۴۳۳					۹	۹	۵	۹	۴	یک شکلی بذر
						۵	۵	۵	۰	ویژگیهای رشد ساقه
					۲	۲	۱	۲	۱	رنگ برگ میانی

گلدهی ($r=0/39$, $P<0.01$)، تعداد گل در گل آذین ($r=0/19$, $P<0.05$)، تعداد نیام در گیاه ($r=0/26$, $P<0.05$)، تعداد جفت برگچه در برگ ($r=0/60$, $P<0.01$) و تعداد روز از کشت تا رسیدگی بذر ($r=0/70$, $P<0.01$)، تعداد بذر در نیام با صفات زیادی همبستگی معنی دار نشان داد که مهمترین آنها عبارت از طول و عرض نیام ($r=0/81$, $P<0.01$)، شکل نیام ($r=0/70$, $P<0.01$)، تعداد گل در گیاه ($r=-0/23$, $P<0.01$) و تعداد جفت برگچه در گیاه ($r=-0/33$, $P<0.01$) بودند (جدول ۳).

نتایج تجزیه همبستگی، در بیشتر موارد همبستگی معنی داری را بین زوج صفات نشان داد (جدول ۳). در صفت تعداد جفت برگچه در برگ که از صفات مهم زراعی است، با صفات مهمی از قبیل: مقاومت به خرابیدگی گیاه در رسیدگی ($r=0/19$, $P<0.05$)، رسیدگی بذر ($r=-0/33$, $P<0.01$)، طول و عرض نیام ($r=-0/49$, $P<0.01$)، تعداد بذر در نیام ($r=-0/42$, $P<0.01$)، پهنای نیام ($r=-0/33$, $P<0.01$)، همبستگی معنی دار نشان داد. تعداد روز تا گلدهی با صفات دیگر همبستگی خوبی نشان داد که مهمترین آنها عبارت است از: سرعت رشد تا

جدول ۳- ضرایب تجزیه همبستگی زوج صفات زراعی مورفولوژیکی در کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران

رنگ بذرفصاف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹		
۱-۰/۰۳- قاعده درفش																															
۲-۰/۰۷- شاخه زایی	۰/۱۶																														
۳-۰/۰۷- انحنای درفش	-۰/۶۵**	۰/۰۲																													
۴-۰/۰۹- رنگ اندسیرم	۰/۰۷	۰/۱۷*	-۰/۱۹*																												
۵-۰/۲۹** روز تا گلدهی	۰/۲۳**	۰/۰۸	-۰/۲۱*	۰/۲۸**																											
۶-۰/۰۷- سرعت رشد	۰/۱۹*	۰/۲۵**	-۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۳۸**																										
۷-۰/۱۱- رنگ هیلوم بذر	-۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۱۶	-۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۲۰*																									
۸-۰/۰۶- شدت رنگ درفش	۰/۶۹**	۰/۱۳	-۰/۶۹**	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۸*	-۰/۱۰																								
۹-۰/۱۲- طول ساقه در رسیدگی	۰/۱۲	۰/۱۸*	۰/۰۵	-۰/۱۰	-۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۰۵																							
۱۰-۰/۰۱- مقاومت به خوابیدگی	-۰/۴۳**	۰/۰۲	۰/۲۷**	-۰/۰۲	۰/۰۵	-۰/۰۳	-۰/۲۷**	-۰/۱۴																							
۱۱-۰/۰۳- تعداد گل	-۰/۲۸**	-۰/۰۲	۰/۲۸**	۰/۰۲	۰/۱۹*	۰/۱۷	۰/۲۳**	-۰/۳۳**	۰/۱۱	-۰/۰۶																					
۱۲-۰/۱۱- تعداد میانگره	۰/۰۳	-۰/۲۳**	-۰/۰۳	-۰/۱۹*	۰/۱۶	۰/۱۲	-۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۷	-۰/۰۶	۰/۰۶																				
۱۳-۰/۰۱- تعداد نیام	۰/۰۷	۰/۳۸**	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۲۶**	۰/۵۰**	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۴	-۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۱																			
۱۴-۰/۰۶- تعداد برگچه	-۰/۴۹**	۰/۰۳	۰/۴۹**	-۰/۲۱*	-۰/۲۱*	-۰/۱۱	۰/۰۵	-۰/۳۲**	۰/۰۷	۰/۱۸*	۰/۱۵	-۰/۰۴	۰/۰۲																		
۱۵-۰/۰۴- تعداد بذر نیام	۰/۴۵**	۰/۰۳	-۰/۶۹**	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۱۶	-۰/۱۹*	۰/۶۴**	-۰/۰۸	-۰/۱۶	-۰/۲۳**	۰/۰۴	۰/۰۸	-۰/۳۳**																	
۱۶-۰/۰۵- رنگ الگوی پوسته بذر	۰/۰۱	۰/۳۳**	-۰/۰۱	-۰/۰۳	۰/۲۷**	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۱																
۱۷-۰/۲۷** نوع الگوی بذر	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۰۴	-۰/۱۲	-۰/۱۳	-۰/۰۹	-۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۷	-۰/۰۹	۰/۰۱	-۰/۰۶	-۰/۲۱*	۰/۲۱*	۰/۰۶	-۰/۰۱															
۱۸-۰/۲۵** وجود الگو	۰/۰۵	۰/۰۴	-۰/۰۵	-۰/۲۸**	-۰/۲۴**	-۰/۱۱	-۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۱	-۰/۰۲	-۰/۱۳	۰/۰۷	-۰/۱۴	-۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۱۵														
۱۹-۰/۰۲- طول نیام	۰/۵۶**	-۰/۰۱	-۰/۸۶**	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۷	-۰/۲۲*	۰/۵۹**	-۰/۰۶	-۰/۲۲*	-۰/۲۵**	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۴۲**	۰/۸۰**	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۶													
۲۰-۰/۰۶- شکل نیام	۰/۶۵**	۰/۰۲	-۰/۶۵**	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۲۳**	-۰/۱۶	۰/۴۴**	-۰/۰۵	-۰/۲۷**	-۰/۱۶	۰/۰۳	-۰/۰۵	-۰/۴۹**	۰/۶۹**	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۸۶**												
۲۱-۰/۰۲- پهنای نیام	۰/۵۶**	-۰/۰۱	-۰/۸۶**	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۷	-۰/۲۲*	۰/۵۹**	-۰/۰۶	-۰/۲۲*	-۰/۲۵**	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۴۲**	۰/۸۰**	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۹**	۰/۸۶**											
۲۲-۰/۲۶** روز تا رسیدگی	۰/۲۵**	۰/۱۶	-۰/۲۵**	۰/۱۷	۰/۵۹**	۰/۴۱**	-۰/۱۹*	۰/۲۳**	-۰/۰۵	۰/۱۷	-۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۲۶**	-۰/۲۴**	۰/۱۹*	۰/۲۲**	-۰/۲۴**	۰/۱۸*	۰/۲۵**	۰/۲۰*	۰/۲۵**										
۲۳-۰/۰۷- وزن هزار دانه	۰/۰۳	-۰/۱۹*	-۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۱۴	-۰/۰۱	-۰/۲۴**	۰/۰۵	-۰/۰۷	۰/۰۶	-۰/۲۳**	۰/۱۱	-۰/۰۵	-۰/۱۷	۰/۱۳	-۰/۰۴	-۰/۰۸	۰/۱۸*	۰/۲۱*	۰/۱۵	۰/۲۱*	۰/۱۵									
۲۴-۰/۰۸- شکل بذر	۰/۱۶	-۰/۰۴	-۰/۲۷**	۰/۴۴**	۰/۰۸	۰/۰۵	-۰/۲۱*	۰/۱۳	-۰/۰۶	-۰/۱۵	-۰/۱۰	-۰/۰۸	-۰/۰۱	-۰/۰۷	۰/۲۲*	-۰/۰۱	۰/۱۵	-۰/۰۳	۰/۳۱**	۰/۲۷**	۰/۳۱**	۰/۰۱	۰/۰۸								
۲۵-۰/۱۰- اندازه درفش	۰/۸۶**	۰/۱۲	-۰/۸۵**	۰/۱۵	۰/۲۴**	۰/۱۳	-۰/۱۰	۰/۸۱**	۰/۰۹	-۰/۳۶**	-۰/۳۶**	۰/۰۴	۰/۰۴	-۰/۴۲**	۰/۵۹**	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۸۳**	۰/۵۶**	۰/۸۳**	۰/۲۹**	۰/۱۱	۰/۲۱*							
۲۶-۰/۲۹** رنگ درفش	۰/۰۱	۰/۰۵	-۰/۱۸*	۰/۱۸*	۰/۵۱**	۰/۳۰**	-۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۰۹	-۰/۰۱	۰/۲۲*	۰/۱۰	۰/۲۶**	-۰/۲۱*	۰/۰۸	۰/۰۹	-۰/۲۵**	۰/۳۲**	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۴۸**	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۵						
۲۷-۰/۰۲- شکل درفش	-۰/۶۴**	-۰/۰۳	۰/۶۴**	-۰/۰۶	-۰/۰۸	-۰/۰۵	۰/۰۹	-۰/۷۶**	-۰/۰۴	۰/۲۴**	۰/۳۱**	-۰/۰۵	-۰/۰۵	۰/۲۹**	-۰/۴۳**	-۰/۰۱	-۰/۰۷	-۰/۰۸	-۰/۵۵**	-۰/۴۰**	-۰/۵۵**	-۰/۱۴	-۰/۰۳	-۰/۱۱	-۰/۷۵**	۰/۰۱					
۲۸-۰/۰۶- ضخامت ساقه	۰/۰۸	۰/۱۰	-۰/۲۰*	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۶۰**	-۰/۲۱*	۰/۲۰*	۰/۳۳**	۰/۱۰	-۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۱۶	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۱۶	-۰/۰۹	-۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۶	-۰/۰۱	-۰/۰۱				
۲۹-۰/۲۱* یک شکلی بذر	۰/۰۷	۰/۱۳	-۰/۰۷	-۰/۲۰*	-۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۰۲	-۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۹	-۰/۰۲	-۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۲	-۰/۴۴**	۰/۰۸	۰/۰۵	-۰/۱۰	-۰/۰۲			
۳۰-۰/۰۳- رنگ بال	۰/۲۸**	-۰/۰۸	-۰/۸۶**	۰/۱۹*	۰/۱۳	۰/۰۸	-۰/۱۷	۰/۲۹**	-۰/۱۷*	-۰/۱۱	-۰/۱۳	۰/۰۲	-۰/۱۷*	-۰/۴۳**	۰/۶۱**	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۷۵**	۰/۵۷**	۰/۷۵**	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۲۵**	۰/۴۸**	۰/۲۵**	-۰/۳۶**	۰/۱۹*	۰/۰۴		

(*) معنی دار در سطح ۵٪ و ** معنی دار در سطح ۱٪

نتایج حاصل از تجزیه به عاملها نشان دادند که ۷۰/۴٪ یک وجود دارند (جدول ۴).
از واریانس جامعه در ۷ عامل اول با مقدار ویژه بیش از

جدول ۴- درصد واریانسهای انفرادی و تجمعی تبیین شده توسط عوامل با مقدار ویژه (Eigen values)
بیش از یک در تجزیه به عاملها

عامل	مقدار ویژه	درصد انفرادی واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۲/۷۷	۱۳/۲	۱۳/۲
۲	۲/۶۳	۱۲/۵	۲۵/۷
۳	۲/۶۲	۱۲/۵	۳۲/۲
۴	۱/۹۵	۹/۳	۴۷/۵
۵	۱/۸۱	۸/۶	۵۶/۱
۶	۱/۵۵	۷/۴	۶۳/۵
۷	۱/۴۴	۶/۹	۷۰/۴

تأثیر را داشتند. در صورتی که صفات شاخه‌زایی، اندازه گل، شدت رنگ درفش گل و تعداد نیام در گیاه بیشترین تأثیر را در عامل دوم (با ۱۰٪ تنوع) داشتند (جدول ۵).

در عامل اول با ۱۳/۲٪ تنوع، صفات: الگوی شاخه‌زایی، تعداد روز تا گلدهی، تعداد گل در گل‌آذین، تعداد روز تا رسیدگی بذر و سرعت رشد گیاه بیشترین

جدول ۵- ضرایب صفات کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران در عاملهای ۱ تا ۷ تجزیه به عاملها

صفت	عامل						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاخه‌زایی	۰/۰۹۳	۰/۵۳۵	-۰/۰۴۴	۰/۱۳	۰/۱۳۸	۰/۳۱۷	۰/۲۹۳
الگوی شاخه‌زایی	۰/۸۳۷	-۰/۱۲۵	-۰/۰۸۳	-۰/۰۴	-۰/۰۷۲	۰/۱۸۱	-۰/۰۷۹
تعداد روز تا گلدهی	۰/۸۷۱	۰/۰۹۵	-۰/۱۲	۰/۰۷۷	-۰/۰۶۳	-۰/۱۳۲	-۰/۰۵۹
طول ساقه در رسیدگی بذر	-۰/۱۲۶	۰/۳۰۶	-۰/۰۵۱	۰/۳۵۶	۰/۶۷۹	۰/۱۲	۰/۰۶۴
ارتفاع ساقه در اولین گره بارور	-۰/۰۴۷	۰/۰۲۳	-۰/۰۱۵	۰/۹۰۱	۰/۱۵۵	۰/۰۲۳	-۰/۰۶۶
تعداد گره‌ها	۰/۱۸۷	-۰/۱۰۷	-۰/۰۱۷	-۰/۱۷	۰/۵۸۹	-۰/۳۶۸	-۰/۳۴۹
ضخامت ساقه	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۶	-۰/۳۹۰	۰/۱۹۳	۰/۸۸۵	۰/۱۲۹	-۰/۰۶۱
طول برگ میانی	-۰/۰۰۴	۰/۰۱۱	-۰/۰۰۶	۰/۰۲	-۰/۰۵۱	۰/۱۷۹	۰/۷۱۲
تعداد جفت برگچه برگ میانی	-۰/۰۸۱	-۰/۰۱	۰/۰۵۹	۰/۰۰۶	۰/۰۱۱	۰/۵۲۴	-۰/۰۲۴
تعداد گل در گل‌آذین	۰/۴۵	-۰/۲۸	-۰/۰۱۶	۰/۳۵۶	۰/۰۸۴	۰/۴۱۴	-۰/۳۰۱
اندازه گل	۰/۰۲۱	۰/۸۹۷	-۰/۰۴۵	۰/۰۰۳	-۰/۰۲۱	-۰/۰۶۶	-۰/۱۱۵
شدت رنگ درفش گل	-۰/۰۰۹	۰/۸۸۶	۰/۰۴۷	-۰/۰۲۸	-۰/۰۲۷	-۰/۰۳۷	-۰/۰۹۹
طول نیام	۰/۰۰۹	-۰/۰۲۶	۰/۹۵۱	۰/۰۱۳	-۰/۰۱۵	-۰/۰۴۹	-۰/۰۰۴
پهنای نیام	۰/۰۰۹	-۰/۰۲۶	۰/۹۵۱	۰/۰۱۳	-۰/۰۱۵	-۰/۰۴۹	-۰/۰۰۴
تعداد بذر در نیام	-۰/۰۲۵	۰/۱۰۳	۰/۷۶۲	-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۴
وزن هزار دانه	-۰/۰۵۸	-۰/۰۷۶	۰/۱۵۴	۰/۱۵۷	-۰/۰۴۹	-۰/۶۸۲	-۰/۰۵۵
تعداد روزها تا رسیدگی بذر	۰/۷۲۲	۰/۲۸۵	-۰/۰۱۲	-۰/۰۵۱	-۰/۰۷۲	-۰/۳۵۳	۰/۱۳۸
سرعت رشد گیاه تا گلدهی	۰/۵۸۹	۰/۱۱	۰/۲۸۶	-۰/۰۱۳	۰/۲۷۲	۰/۰۸۱	۰/۱۴۹
مقاومت به خوابیدگی	۰/۰۲۷	-۰/۲۱۷	۰/۰۱۶	-۰/۰۰۹	-۰/۰۷۱	-۰/۳۳۱	۰/۷۲۹
مقاومت به باز شدن نیام	-۰/۰۶۴	۰/۰۱۹	-۰/۰۰۹	-۰/۸۷۲	-۰/۱۰۴	۰/۱۵۱	-۰/۱۱۲
تعداد نیام در گیاه	۰/۴۰۷	۰/۶۲۱	۰/۳۰۱	-۰/۰۸۷	۰/۲۴۲	۰/۱۱	-۰/۰۶

نتایج پراکنش توده‌های جمع‌آوری شده از هر استان در پلات حاصل از دو عامل اول در تجزیه به عامل‌ها در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است. در شکل ۱ موقعیت میانگین توده‌های جمع‌آوری شده از هر استان بر طبق دو عامل اول حاصل از تجزیه به عاملها با یکدیگر مقایسه شده‌اند در صورتی که در شکل ۲ تک تک توده‌های جمع‌آوری شده از هر استان با همدیگر مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

در تجزیه خوشه‌ای به روش وارد بر روی میانگین صفات کمی در توده‌های هر استان با خط برش در فاصله حدود ۵، سه خوشه مشخص شدند (شکل ۳). در خوشه اول استانهای کردستان، لرستان و مرکزی، در خوشه دوم استانهای ایلام، همدان و اصفهان و در خوشه سوم مواد، استانهای کرمان و آذربایجان شرقی قرار گرفتند (شکل ۳).

بحث

بیشتر صفات دارای تنوع قابل قبول بودند. این توده‌ها، تمامی حالت رشد افراشته داشتند. حالت رشد افراشته یک صفت مطلوب در به‌نژادی می‌باشد، چون برداشت ماشینی به‌خصوص بذر گیاه را آسانتر می‌نماید، همچنین این صفت می‌تواند در انتقال بین‌گونه‌ای به توده‌های مناسبی از گونه ماشک معمولی *V. sativa* که این صفت در آنها بسیار نادر است منتقل گردد. وجود ۳۳ روز تنوع برای صفت تعداد روز تا گلدهی قابلیت بالای کلکسیون را در استفاده از این صفت برای اصلاح ارقام زود رس تا دیررس را نشان می‌دهد. وجود ضریب تغییرات ۴۸/۵٪ برای صفت سرعت رشد تا گلدهی نشان دهنده قابلیت بالای کلکسیون برای اصلاح این صفت می‌باشد. تعداد جفت برگچه در برگ میانی که از صفات مهم در کیفیت علوفه است، از ۴ تا بیش از ۹ جفت در برگ متغیر بود که بیشتر توده‌ها دارای بیش از ۹ جفت برگچه در برگ بودند. به‌رغم اینکه این توده‌ها در اسفند کشت شدند و توده‌ها فرصت کافی برای رشد رویشی را نداشته و سریعاً به‌طور میانگین پس از ۶۹/۸ روز به مرحله زایشی رفتند (در مقایسه با کشت پاییزه، گزارشهای منتشر نشده)، ولی تعداد برگچه در برگ کاهش نیافت و تا ۹ جفت برگچه (بیشترین تعداد ذکر شده در دستورالعمل) را نشان داد. هر چند که به‌دلیل فرصت کم برای رشد سطح برگچه و برگ، در نهایت سطح کلی برگ گیاه کم می‌شود. در صفت مقاومت به باز شدن نیام که از مهمترین صفات در برداشت بذر توده‌ها می‌باشد هیچ نمونه مقاومی بدست نیامد و برای این صفت نیاز به جمع‌آوری بیشتری در سطح کشور می‌باشد. البته در گونه ماشک

معمولی *V. sativa* در ایکاردا توده‌های مقاوم به این صفت بدست آمده است (ICARDA, 1996). وزن هزار دانه که از اجزای مهم عملکرد دانه گیاه می‌باشد، از ۳۰ تا ۷۵ گرم با میانگین ۴۵ گرم متغیر بود. این صفت با ضریب تغییرات ۲۵/۵٪ تنوع خوبی را در کلکسیون نشان داد.

همچنان که نتایج تجزیه همبستگی بین زوج صفات نشان می‌دهد (جدول ۳)، ملاحظه می‌شود صفات مربوط به بذر با تعداد جفت برگچه در برگ همبستگی منفی دارند که ممکن است به‌دلیل رقابت رشد رویشی و زایشی و هزینه متفاوت مواد آلی در این دو چاهک باشد. همبستگی منفی تعداد بذر در نیام با تعداد برگچه در برگ (جدول ۳) با نتیجه کار Sabanci (۱۹۹۵) در ترکیه بر روی کلکسیون ماشک معمولی همخوانی دارد.

نتایج تجزیه به‌عاملها نشان داد که صفات مهم زراعی از جمله صفات مربوط به مرحله زایشی گیاه و همچنین سرعت رشد آن بیشترین تأثیر را در گروه‌بندی کلکسیون دارند (جدول ۵). بنابراین بر اساس این صفات می‌توان ژرم پلاسما ماشک تلخ را گروه‌بندی نمود. نتایج پراکنش توده‌های جمع‌آوری شده از هر استان در پلات حاصل از دو عامل اول در تجزیه به‌عاملها در شکل‌های ۱ و ۲ آمده است. همچنان که در شکل ۱ دیده می‌شود، نمونه‌های جمع‌آوری شده از استانهای کرمان و آذربایجان شرقی در بخش دوم پلات (هر پلات دارای ۴ بخش است که از دو محور طولی و عرضی عمود بر هم در مرکز پلات حاصل و در خلاف عقربه‌های ساعت شماره‌گذاری می‌شوند) و جدای از نمونه‌های استانهای دیگر قرار گرفتند. در شکل ۲ نیز عمده نمونه‌های آذربایجان شرقی و کرمان در کنار هم

منابع مورد استفاده

- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۲. تنوع ژنتیکی در کلکسیون سورگوم بانک ژن ملی ایران. نهال و بذر، ۱۹ (۳): ۳۵۳-۳۶۷
- علیزاده، خ.، ۱۳۸۴. توسعه گیاهان علوفه‌ای ماشک و خلر در دیمزارهای کشور، اولین همایش ملی گیاهان علوفه‌ای کشور، کرج.
- کریمی، ه.، ۱۳۷۵. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران.
- فخرواعظی، ع.ر.، ۱۳۸۴. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گاودانه یا ماشک (*Vicia ervilia*) در شرایط دیم. اولین همایش گیاهان علوفه‌ای کشور، کرج.
- مظفریان، و.ا.، ۱۳۷۵. فرهنگ گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر.
- Anonymous. 1985. The international comecon list of descriptors for the species *Vicia sativa*. The Scientific-Technical Board of the COMECON Member-Countries for Collection of Wild and Cultivated Plant Species, Leningrad , USSR
- Ayana, A. and Bekele, E., 1999. Multivariate analysis of morphological variation in sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) germplasm from Ethiopia and Eritrea. Genetic Resources and Crop Evolution, 46: 3, 273
- Abd-El Moneim, A.M. and Saxena, M.C., 1995. Demand for meat & milk in WANA increases urgent meet for feed from forage Legumes. Diversity: 11(1/2), 120-121
- Gustine, D.L. and Huff, D.R., 1999. Genetic variation within and among white clover populations from managed permanent pastures of the Northeastern USA. Crop Science, 39 (2): 524-530.
- ICRDA. 1995, 1996. Annual report for germplasm program Legumes. ICARDA, Aleppo, Syria
- Rechiger, K.H., 1979. Flora Iranica. Nos: 140, Akademische Druck, Verlagssanstalt, Graz-Austria
- Lu-XinShi; He-Qi; Lu-XS and He-Q, 1997. Genetic diversity for Chinese alfalfa cultivars and landraces. Grassland of China. No. 6, 1-6.
- Manly, B.F., 2005. Multivariate statistical method. 3rd Edition, Chapman and Hall, USA.
- Sabanci, C.O., 1995. Characterization study on common vetch population collected in Turkey. Plant Gene. Reso. Newsletter: No. 104, 26-28
- Sadeghi, Gh., Samie, A., Pourreza, J. and Rahmani, H.R., 2004. Canavanine Content and Toxicity of Raw and Treated Bitter Vetch (*Vicia ervilia*) Seeds for Broiler Chicken. Inter. J. of Poultry Sci. 3(8)

و در بخشهای ۱ و ۲ پلات قرار گرفته‌اند و هیچ توده‌ای از این دو استان در بخشهای ۳ و ۴ قرار نگرفته است. تجزیه خوشه‌ای در خوشه اول نتوانست تفاوت ژنتیکی بین نمونه‌های استانهای کردستان، لرستان و مرکزی قائل شود و هر سه استان در یک فاصله از یکدیگر جدا شدند. در صورتی که در خوشه دوم، مواد ایلام و همدان با یکدیگر نزدیکی بیشتری در مقایسه با نمونه‌های اصفهان نشان دادند. در خوشه سوم موادی که از استان کرمان جمع‌آوری شده بودند همگی از ارتفاعات بالای ۲۰۰۰ متری آن استان جمع‌آوری شده بودند و از آنجا که شرایط آب و هوایی نقاط مرتفع در عرضهای پایین با شرایط آب و هوایی عرضهای بالا قابل مقایسه هستند، شاید بتوان گفت که مناطق جمع‌آوری مواد در دو استان کرمان و آذربایجان شرقی از نظر آب و هوایی همانند یکدیگر بوده‌اند (شکل ۳). البته در زمانی که جمع‌آوری جامعی از دو استان فوق انجام شود با اطمینان بیشتری می‌توان اظهار نمود. اینکه توده‌هایی از استانهایی با شرایط آگروکلیمایی مشابه در این تجزیه در کنار یکدیگر ظاهر شده‌اند با گزارشهای Gustine و Huff (۱۹۹۹) در شبدر و عباسی (۱۳۸۲)، Ayana و Bekele (۱۹۹۹) و Lu-XinShi و همکاران (۱۹۹۷) بر روی گیاهان مختلف مطابقت دارد. با توجه به تنوع موجود در بیشتر صفات مورد مطالعه، این تحقیق مشخص نمود که تنوع ژنتیکی بسیار قوی در کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران وجود دارد، به طوری که می‌تواند به عنوان منبع بسیار با اهمیتی با توجه به نیازهای مختلف به‌نژادی توسط به‌نژاد گران ماشک بکارگرفته شود.

nutritional quality of cool season food legumes. p. 113-129. In: F.J. Muehlbauer and W.J. Kaiser (eds.), *Expanding the Production and Use of Cool Season Food Legumes*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht Netherlands.

- Shannon, C.E., 1948. A mathematical theory of communication. *Bell Syst. Techn. Jour.* 27: 379-423, 623-656.
- Williams, P.C., Bhatti, R.S., Deshpande, S.S., Hussein, L.A. and Savage, G.P., 1994. Improving

Genetic diversity of bitter vetch (*Vicia ervilia*) collection of the National Plant Gene Bank of Iran based on agro-morphological traits

M.R. Abbasi¹, S. Vaezi¹ and N. Baghaie²

1- Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran. E-mail: rezaabbasi@yahoo.com

2- Tabriz University, Tabriz, Iran

Abstract

A total of 126 accessions of *v. ervilia* (bitter vetch) from National Plant Gene Bank of Iran (NPGBI) were planted in the field in the visual design in March 2000. The accessions were evaluated for 42 agro-morphological traits according to descriptors. All of accessions showed the erect growth habit. The most important variation were obtained in the plant height (21 to 80 cm), days to flowering (55 to 88 days with the mean 69.8 days), number of flower per inflorescence (1 to 3), days to seed ripening (93 to 115 with the mean 100) and 1000- seed weight (30 g to 75 g with the mean of 45 g). The average of seed per pod and pod per plant were 3.5 and 55, respectively. Number of seed per plant correlated with pod length and width ($r = 0.81$, $P < 0.01$), pod shape ($r = 0.70$, $P < 0.01$) and number of leaflet per leaf ($r = -0.33$, $P < 0.01$). Factor analysis revealed that 70.4 % of total variance is explained with the first 7 factors. The first factor was affected by traits such as branching pattern, days to flowering, number of flower per inflorescent, days to ripening and growth rate. Whereas the 2nd factor consisted of branching, standard size, standard color intensity and pod number per plant traits. Also distribution of accessions in the provinces based on two first factors in biplot was shown. Cluster analysis in Ward's method on mean of each quantitative trait per province produced 3 homogeneous clusters. The first cluster included the accessions from Markazi, Lorestan and Kurdistan provinces. The accessions from Ilam, Hamedan and Isfahan were located in the second cluster. And the third cluster consisted of Kerman and East Azarbaijan.

Key words: *Vicia ervilia*, agro-morphological traits, genetic diversity and Iranian bitter vetch germplasm.