

بررسی تنوع و مقایسه عملکرد و اجزای آن تحت دو شرایط آبیاری در ماش

محمد ضابط^۱، عبدالهادی حسین‌زاده^۲، علی احمدی^۳ و فرنگیس خیالپرست^۴
۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیاران پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران - کرج
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۳/۶

خلاصه

تنوع صفات مورفولوژیکی، کمی، فنولوژیکی و همچنین مقایسه عملکرد و اجزای آن در دو طرح آگمنت جداگانه تحت دو شرایط آبیاری معمول و محدود، در ۶۰۰ اکوتیپ ماش مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه واریانس صفات شاهد برای بررسی یکنواختی زمین آزمایش حاکی از اختلاف معنی دار بین بلوکها برای تعداد کمی از صفات تحت هر دو شرایط بود. در مقایسه ارقام شاهد در هر دو شرایط، ارقام پرتو و مهر هیچ گونه اختلاف معنی داری از لحاظ اکثر صفات با یکدیگر نداشتند، در حالیکه رقم گوهر اختلاف معنی داری را با شاهد های دیگر نشان داد. مقایسه اکوتیپ های مورد بررسی با واریته های شاهد نشان داد که اکثر ارقام از لحاظ ارتفاع گیاه و تعداد گره در ساقه برتر از بهترین شاهد بودند، ولی از لحاظ دیگر صفات واریته های شاهد به طور کلی بهتر از کلیه اکوتیپ ها بودند. بررسی میزان تنوع فنوتیپی صفات نشان داد که عملکرد بوته و تعداد غلاف در بوته دارای بالاترین ضریب تنوع فنوتیپی (۴۳٪ حدوداً)، صفت تعداد روز تا ۹۰٪ رسیدگی و شاخص برداشت دارای پایینترین ضریب تنوع فنوتیپی (۰.۵٪) و کلیه صفات دیگر دارای ضریب تنوع فنوتیپی متوسطی (حدوداً ۱۵٪) بودند. تجزیه خوشه ای ژنوتیپ ها در محیط بدون تنش ۴ گروه و در محیط تنش ۳ گروه عمده از شهرستانها رامشخص کرد. در محیط بدون تنش گروه چهارم و در محیط تنش گروه اول با کوتاه ترین دوره رشد و با شاخص برداشت و عملکرد اقتصادی بالا بهترین گروهها بودند.

واژه‌های کلیدی: ماش، تنوع فنوتیپی، تجزیه کلاستر.

مقدمه

در حال حاضر ظرفیت افزایش عملکرد حبوبات در مقایسه با غلات فاصله زیادی تا حد نهایی و مطلوب خود دارد. با وجود گسترش مناطق زیرکشت ارقام پرمحصول و یکنواخت با کشاورزی پیشرفته و توسعه یافته در آسیا و دیگر گوشه‌های جهان، ارقام بومی و گونه های خویشاوند گونه های ارقام زراعی با خطر نابودی کامل مواجه بوده و در مورد حبوبات این روند حذف تقریبی آنها را در مناطق کشت و کار قدیمیشان در برداشته است (۷).

تعداد ارقام تجاری ماش بسیار محدود بوده و اغلب در بعضی جنبه‌های مورفولوژیکی و ژنتیکی خود دارای ضعف بوده و یا

اینکه در آینده در ارتباط با مقاومت به بیماریها و آفات دچار مشکلاتی خواهند شد که رفع آنها مستلزم بکارگیری تنوع موجود در مخازن ژنتیکی است. در حقیقت تنوع و انتخاب دو رکن اصلی هر برنامه اصلاحی بوده و انجام تحقیقات منوط به وجود تنوع مطلوب از حیث هدف مورد بررسی می باشد (۳).

بنابر آنچه از منابع مختلف بر می آید در ژرم پلاسما ماش تنوع مطلوب و قابل قبولی از نظر صفات مختلف موجود بوده است و آنچه که اکثراً در آنها به چشم می خورد عدم ارتباط میان تنوع جغرافیایی و تنوع ژنتیکی و تبعیت تنوع ژنتیکی از اقلیم های مختلف است (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۴). مسلم است که موفقیت آینده متخصصان اصلاح نباتات به حفظ ذخایر ژنتیکی

یو و پولمن (۱۹۷۲) تعداد ۳۲۱ ژنوتیپ ماش را که از ۱۸ کشور در آمریکا، آسیا، آفریقا و خاورمیانه منشا گرفته بودند، مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که علیرغم برخی تصورها که تنوع ژنتیکی در ماش تقریباً محدود می باشد ولی محدوده گسترده ای از این نظر برای هر صفت وجود دارد. همچنین پتانسیل عملکرد بالا در ماش وجود دارد، به طوری که ژنوتیپهای با عملکرد بالا زود رسی نسبی داشتند و ضمن حجیم بودن، تعداد دانه زیاد در غلاف و وزن هزار دانه بالا داشتند (۲). هدف از این تحقیق بررسی میزان تنوع فنوتیپی صفات مورفولوژیکی، فنولوژیکی، کمی و گروهبندی ارقام از حیث صفات مختلف با استفاده از تجزیه کلاستر تحت دو شرایط آبیاری میباشد.

مواد و روشها

۶۰۰ اکوتیپ ماش به همراه سه رقم مهر، گوهر و پرتو در دو طرح آگمنت مرکب جداگانه یکی با آبیاری معمول و دیگری با آبیاری محدود در مزرعه آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج در اردیبهشت سال ۱۳۷۹ مورد بررسی قرار گرفتند. در این آزمایش به ازای هر ۱۰ ژنوتیپ ۳ رقم شاهد به کار رفت و ابتدا و انتهای هر بلوک را شاهد ها تشکیل دادند. با توجه به تعداد ژنوتیپها، هر ۶۰ ژنوتیپ در یک بلوک قرار گرفت و جمعاً آزمایش از ۱۰ بلوک تشکیل گردید ضمن آنکه هر بلوک خود متشکل از شش بلوک کوچکتر بود. بذور مربوط به هر ژنوتیپ که تقریباً ۷۰ - ۶۰ بذور بود در خطی به طول ۲/۵ متر و فاصله ردیف ۰/۵ متر کشت گردید. اولین آبیاری در تاریخ ۱۳۷۹/۲/۲۱ انجام گردید و به عنوان تاریخ کشت در نظر گرفته شد. پس از آن آبیاریهای دیگر تا شروع تنش هر ۷ روز صورت گرفت. در تاریخ ۱۳۷۹/۳/۳۱ تنش مورد نظر آغاز گردید. لذا پس از این تاریخ یک قطعه به طور معمول و هر ۷ روز و قطعه دیگر که مورد تنش واقع گردید هر ۱۲ روز آبیاری شد.

صفات مورد اندازه گیری عبارت بودند از: ۱- تاریخ ۵۰ درصد گلدهی: تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی. ۲- تاریخ ۹۰ درصد رسیدگی غلاف: تعداد روز از کاشت تا وقتی که ۹۰

موجود و ارزیابی آنها بستگی دارد تا بتوانند از آن در برنامه اصلاحی خود استفاده برند. با توجه به موارد فوق، نیاز مبرم و فوری برای جمع آوری و حفاظت حبوبات بومی و خویشاوندان وحشی آنها و همینطور علفهای هرز خویشاوند با آنها بخصوص در گونه های جنس ویگنا احساس می گردد (۱۰). مطالعه تنوع از طریق بررسی درجه شباهت و تفاوت تعدادی نمونه نیز امکان پذیر می گردد و شرط انجام آن گروهبندی نمونه ها با استفاده از معیار تشابه یا عدم تشابه است (۲۲، ۱۷). ملاک گروهبندی باید براساس معیارهای ظاهری و در حقیقت منطبق بر دو نکته باشد: اول اینکه افراد درون هر گروه حداقل اختلاف و حداکثر شباهت را به هم داشته باشند. دوم آنکه فاصله بین گروهها حداکثر باشد. تجزیه خوشه ای از جمله روشهای مناسب گروهبندی است که نقش مهمی را در بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط دارد (۲۶).

قوامی (۱۳۷۶) به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی و ارتباط میان آنها، ۱۹۳ ژنوتیپ از نمونه های کلکسیون ماش طرح حبوبات دانشکده کشاورزی کرج را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج کار وی حاکی از آن است که تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه دارای بیشترین تنوع و صفات فنولوژیک دارای کمترین تنوع می باشد. وی هم چنین با استفاده از تجزیه خوشه ای ژنوتیپ ها را در شش گروه متمایز کرد. گروهبندی کشورها و شهرها بیانگر عدم تبعیت تنوع ژنتیکی از تنوع جغرافیایی در کشورها و عدم این ارتباط در شهرهای ایران بود (۷).

نایدو و سانتیاناریان (۱۹۹۱) در مطالعه تنوع ژنتیکی ۴۹ ژنوتیپ ماش که در سه محیط صورت گرفت تنوع بسیار گسترده ای را در مواد آزمایشی مشاهده کردند. نایدو و سانتیاناریان اظهار نمودند که الگوی گروهبندی ارقام فوق با تغییرات محیط آزمایش تغییر می کنند. بنابراین به این نتیجه رسیدند که در مطالعه تنوع ژنتیکی بایستی مواد در محیطهای مختلف مورد بررسی قرار گیرند. آنها همچنین گزارش کردند هیچ گونه ارتباطی بین تنوع جغرافیایی و ژنتیکی در ژنوتیپهای مورد مطالعه آنها وجود نداشته است (۱۸).

میانگین صفت = \bar{X}

ضریب تغییرات فنوتیپی صفت = CVP

تجزیه خوشه ای برای گروه بندی n فرد از حیث P صفت بکار گرفته شد و افراد مشابه در داخل کلاسهای یکسان قرار گرفتند (۶). در این تحقیق با توجه به تعداد زیاد ژنوتیپها ابتدا با استفاده از روش کلاستر بندی سریع^۱ براساس کلیه صفات ۸ کلاس بدست آمد. سپس از هر کلاستر تعداد ۵ ژنوتیپ به طور تصادفی انتخاب و دوباره به طور معمول تجزیه کلاستر بر روی آنها صورت گرفت. نرم افزارهای مورد استفاده شامل اکسل^۲، اس، ای، اس^۳ و اس، پی، اس^۴ بود.

نتایج و بحث

همانطور که از جدول تجزیه واریانس ۱ ملاحظه می شود، در محیط بدون تنش بلوکها از نظر صفات وزن صددبذر، تعداد بذر در غلاف، طول غلاف، ارتفاع گیاه، تعداد گره در ساقه، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و در محیط تنش از نظر صفات وزن صد بذر، ارتفاع گیاه، تعداد گره در ساقه و شاخص برداشت اختلاف معنی داری نداشتند. لیکن از لحاظ کلیه صفات دیگر معنی دار گردیدند. لذا تعدیل داده ها در مورد صفاتی که بلوکهای آن معنی دار گردید صورت گرفت و کلیه صفات دیگر بدون تغییر به مرحله دوم تجزیه واریانس برده شدند.

در مرحله دوم تجزیه واریانس نیز تعدیل داده ها مانند مرحله اول صورت گرفت و در مورد سایر بلوکها نیز همین روش اجرا گردید. در نهایت داده های تصحیح شده در دو مرحله جهت تجزیه های آماری دیگر بکار گرفته شدند. در مجموع، نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس کلیه بلوکها، اختلاف معنی داری را برای تعداد کمی از صفات تحت هر دو شرایط نشان داد.

درصد از کل غلافها بالغ شدند. ۳- ارتفاع گیاه: از سطح زمین تا آخرین گره در هر بوته برحسب سانتیمتر اندازه گیری شد. ۴- تعداد گره در ساقه: براساس میانگین ۵ بوته انجام گردید. ۵- تعداد غلاف در بوته: براساس تعداد غلاف موجود در ۵ بوته صورت گرفت. ۶- تعداد بذر در غلاف: پس از خرد کردن، بوجاری و تمیز کردن ۱۰ غلاف به طور تصادفی، تعداد دانه آنها با دستگاه بذر شمار الکترونیکی شمارش گردید. ۷- طول غلاف: تعداد ۱۰ غلاف به طور تصادفی انتخاب و طول آنها به وسیله خط کش با دقت میلیمتر اندازه گیری و میانگین آنها یادداشت گردید. ۸- وزن صد دانه: وزن ۱۰۰ دانه که با دستگاه الکترونیکی شمارش گردیده بود برحسب گرم بدست آمد. ۹- عملکرد اقتصادی: دانه های بدست آمده از ۵ بوته با ترازوی دقیق و با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و به عنوان عملکرد اقتصادی در نظر گرفته شد. ۱۰- عملکرد بیولوژیکی: پس از خشک کردن بوته ها به مدت ۲۴ ساعت در آون وزن کلی بوته ها به همراه دانه به عنوان عملکرد بیولوژیکی و با دقت ۰/۰۱ گرم بدست آمد. ۱۱- شاخص برداشت: از تقسیم عملکرد اقتصادی بر عملکرد بیولوژیکی حاصل گردید.

محاسبات آماری: با توجه به نوع طرح که یک طرح آگمنت مرکب بود تحلیل واریانس براساس عملکرد ارقام شاهد دوبار صورت گرفت و خطای آزمایشی ناشی از این تحلیل به عنوان خطای معیار در مقایسه های مختلف به کار رفت. تعدیل ارقام براساس اختلاف بین میانگین ارقام شاهد در یک بلوک و میانگین آنها در کل آزمایش انجام گرفت. در مجموع ۲۴۰ طرح بلوکی مورد تجزیه قرار گرفتند. به منظور بدست آوردن بهترین رقم شاهد و یافتن ارقامی که برتری معنی داری را نسبت به بهترین شاهد داشتند، مقایسه ارقام شاهد با یکدیگر و با کلیه اکوتیپ ها در هر یک از صفات مورد بررسی صورت گرفت. برای محاسبه تنوع فنوتیپی، ابتدا انحراف استاندارد و میانگین صفت مورد نظر برآورده شد و سپس با استفاده از رابطه زیر میزان تغییرات فنوتیپی صفات بدست آمد (۱).

$$VP = \sqrt{\frac{VP}{\bar{X}}} * 100$$

انحراف استاندارد صفت = VP

1. Quick cluster
2. EXCELL
3. SAS
4. SPSS

تنش نشان می دهد. با توجه به جدول ۳ ملاحظه می گردد که دو شاهد پرتو و مهر در تمامی صفات اختلاف معنی داری را با یکدیگر ندارند. لیکن شاهد گوهر در تمامی صفات بجز صفت عملکرد بیولوژیکی اختلاف معنی داری را با شاهد های مهر و پرتو نشان داد.

جدول ۳- مقادیر LSD و میانگین صفات مختلف شاهد های ماش در محیط بدون تنش (طرح آگمنت)

صفات	LSD مقایسه			
	شاهد پرتو	شاهد مهر	شاهد گوهر	دو شاهد
وزن صد بذر (گرم)	۴/۴۹ b	۴/۶۲ b	۵/۹۶ a	۰/۲۸۴
تعداد بذر در غلاف	۱۱۰/۰۷ a	۱۰۹/۸۹ a	۹۹/۰۴ b	۵/۶۵۰
تعداد غلاف در بوته	۹۶/۹۶ a	۸۶/۰۴ a	۴۳/۴۹ b	۱۴/۸۹۴
طول غلاف (سانتیمتر)	۹/۸۸ a	۹/۹۰ a	۸/۰۶ b	۰/۳۰۹
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۲۵/۹۴ a	۲۴/۶۱ a	۱۷/۰۳ b	۱/۳۹۵
تعداد گره در ساقه	۹/۹۵ a	۹/۹۹ a	۸/۵۱ b	۰/۳۸۰
۵۰ درصد گلدهی	۶۴/۵۳ a	۶۳/۸۷ a	۶۰/۶۱ b	۱/۱۸۹
۹۰ درصد رسیدگی	۱۰۳/۷۷ a	۱۰۳/۹۹ a	۱۰۱/۹ b	۰/۶۷۰
عملکرد اقتصادی (گرم)	۳۵/۹۶ a	۳۳/۳۶ a	۲۲/۴۲ b	۵/۷۸۴
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۱۲۳/۰۰ a	۱۰۸/۳۲ a	۱۱۹/۶۵ a	۵۸/۲۷۵
شاخص برداشت	۰/۳۰ b	۰/۳۱ b	۰/۳۶ a	۰/۰۳۴

با توجه به جدول ۴ ملاحظه می گردد که در محیط تنش نیز شاهد های پرتو و مهر هیچ گونه اختلاف معنی داری را به جز صفت ارتفاع گیاه، با یکدیگر ندارند. به طور مشابه با محیط بدون تنش، شاهد گوهر اختلاف معنی داری را از لحاظ کلیه صفات با دو شاهد دیگر نشان داد. آنچه از مجموع این مطالعه در دو محیط برمی آید این است که شاهد گوهر از لحاظ صفات وزن صد بذر، شاخص برداشت، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و ۹۰ درصد رسیدگی برتر از شاهد های مهر و پرتو می باشد ضمن آنکه شاهد های مهر و پرتو از لحاظ دیگر صفات برتری معنی داری را نسبت به شاهد گوهر دارا می باشند. نتایج حاصل از این بررسی تا حدودی با مطالعات قبلی مطابقت دارد (۸).

جدول ۵ مقادیر حداقل تفاوت معنی دار (LSD)، میانگین برترین شاهد + حداقل تفاوت معنی دار (LSD)، و تعداد ارقام

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف ماش برای بررسی یکنواختی زمین با استفاده از شاهد ها در محیط بدون تنش (طرح آگمنت)

صفات	میانگین		
	میانگین مربعات خطا	میانگین مربعات	بلوک
وزن صد بذر (گرم)	۴/۹۵	۰/۰۹	۰/۱۴۰
تعداد بذر در غلاف	۳۸۵/۹۳	۷۹/۹۸	۲۵/۵۵
تعداد غلاف در بوته	۹۸۸۵/۳۹	۲۶۴/۵۸	۱۳۷۵/۹۵*
طول غلاف (سانتیمتر)	۸/۰۹	۰/۳۶	۰/۳۷
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۱۳۰/۲۴	۱۲/۳۳	۱۴/۳۳
تعداد گره در ساقه	۱/۷۷	۰/۳۱	۰/۱۶
۵۰ درصد گلدهی	۲۶/۷۲	۰/۹۸	۰/۴۸۹
۹۰ درصد رسیدگی	۲۰/۲۲	۰/۴۲	۱۶/۰۹*
عملکرد اقتصادی (گرم)	۱۰۹۷/۱۰	۶۴/۵۵	۲۷۱/۱۳*
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۱۸۶۱۷/۵۹	۱۰۶۶/۴۴	۳۵۰/۱۱۵
شاخص برداشت	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰۹۳	۰/۰۰۰۹۲

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف ماش برای بررسی یکنواختی زمین با استفاده از شاهد ها در محیط تنش (طرح آگمنت)

صفات	میانگین مربعات		
	میانگین مربعات	خطا	بلوک
وزن صد بذر (گرم)	۶/۴۹	۰/۲۸	۰/۱۰
تعداد بذر در غلاف	۴۹/۶۸	۱۲/۸۸	۲۰/۱۴۲*
تعداد غلاف در بوته	۴۰۶۰/۵۱	۵۵۲/۴۸	۲۷۷۷/۰۵*
طول غلاف (سانتیمتر)	۳/۰۵	۰/۱۵	۰/۷۳*
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۱۰۲/۶۴	۶/۹۰	۳/۵۴
تعداد گره در ساقه	۴/۹۸	۰/۸۱	۰/۲۱
۵۰ درصد گلدهی	۶/۰۵	۳/۸۲	۱۹/۳۱*
۹۰ درصد رسیدگی	۴۱/۶۲	۱۰/۱۱	۱۶۸/۰۳**
عملکرد اقتصادی (گرم)	۳۰۹/۴۴	۸۷/۱۵	۵۲۱/۱۶**
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۴۳۹۱/۶۱	۷۸۰/۳۹	۵۳۱۲/۹۳**
شاخص برداشت	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰۸۳	۰/۰۰۰۱۳

در اینجا بر اساس نوع طرح LSD بین شاهد ها بدست آمد. حال اگر چنانچه اختلاف بین شاهد ها معنی دار باشد از حروف متفاوت استفاده می گردد. جدول ۳ مقادیر حداقل تفاوت معنی دار (LSD) و میانگین صفات مختلف شاهد را در محیط بدون

تعداد غلاف در بوته دارای بالاترین ضریب تنوع در هر دو محیط می باشد. پس از صفات فوق، وزن صد بذر، تعداد بذر در غلاف، طول غلاف، ارتفاع گیاه و تعداد گره در ساقه دارای ضریب تنوع فنوتیپی متوسطی بودند. با توجه به نتایج فوق معلوم می گردد که تنوع قابل ملاحظه ای در عملکرد و اجزای آن وجود دارد و در تایید برخی گزارشات (۳، ۶، ۲۷) و علیرغم برخی تصورات در مورد اندک بودن تنوع ژنتیکی (۱۶، ۲۱) تنوع قابل ملاحظه ای در عملکرد و اجزای آن در ماش وجود دارد و در نتیجه امکان بکارگیری این تنوع در بهبود ارقام تجاری وجود دارد. پایین بودن ضریب تنوع فنوتیپی برای برخی صفات از جمله تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی بیانگر عدم تاثیر محیط بر تظاهر این صفات می باشد. مطالعات وانگاری (۱۹۸۶) نیز قابلیت توارث بالایی را برای صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا بلوغ، وزن صد دانه و طول غلاف نشان می دهد و گزارشات دیگری نیز این موارد را تصدیق میکند (۴، ۹، ۱۱، ۱۲، ۲۵).

نتایج حاصل از این تجزیه در محیط بدون تنش به صورت دندروگرام ۱ آمده است. ملاحظه می شود که ژنوتیپ های مورد بررسی در چهار گروه عمده قرار گرفتند. در بررسی گروه ها دیده شد که گروه اول دارای حداکثر تعداد غلاف در بوته و در نتیجه دارای حداکثر عملکرد بود. از طرفی این گروه دارای عملکرد بیولوژیکی بسیار بالای نیز بود و این امر باعث گردید تا شاخص برداشت آن کاهش یابد. در نتیجه بعد از گروه چهارم که فقط یک ژنوتیپ را شامل می شد دارای حداکثر شاخص برداشت بود. از لحاظ تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و ۹۰ درصد رسیدگی گروه چهارم با کوتاه ترین دوره رشد گروه مطلوبی بود و با توجه به شاخص برداشت بسیار بالا و همچنین عملکرد اقتصادی بالا بهترین گروه تشخیص داده شد. بعد از گروه چهارم گروه اول به عنوان گروهی که می تواند عملکرد بالایی را در دوره رسیدگی طولانی تولید کنند مطلوب نبود. گروه سوم با داشتن زود رسی تقریبی، عملکرد پایین، وزن صد بذر کم، شاخص برداشت پایین گروه مطلوبی نبود و در نهایت گروه دوم با توجه به عملکرد متوسط، شاخص برداشت متوسط، تعداد

برتر از بهترین شاهد را در دو محیط بدون تنش و تنش نشان می دهد. با توجه به آنکه در هر دو محیط بدون تنش و تنش شاهد گوهر از لحاظ صفات وزن صدبذر، شاخص برداشت، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و ۹۰ درصد رسیدگی برتر از دو شاهد دیگر بود لذا در مورد این صفات مقایسه میانگین ارقام با شاهد گوهر و در مورد بقیه صفات مقایسه میانگین ارقام با شاهد پرتو، مهر و گوهر بسته به برتر بودن آنها در دو محیط صورت گرفت. آنچه از مجموع نتایج در دو محیط بر می آید این است که تقریباً کلیه ارقام برتری معنی داری را نسبت به بهترین شاهد از لحاظ صفات وزن صد بذر، طول غلاف، شاخص برداشت، و تعداد روز تا ۹۰ درصد رسیدگی در دو محیط نشان ندادند. از لحاظ تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی تعداد ارقام کمی (۴/۸۵ درصد) برتر از بهترین شاهد بودند، لذا نتیجه می گیریم که تقریباً کلیه ارقام دارای دوره رشد بیشتری از بهترین شاهد یعنی گوهر بودند. از لحاظ ارتفاع گیاه و تعداد گره در ساقه تقریباً اکثر ارقام (به ترتیب ۹۲/۷ و ۹۳/۱ درصد) برتر از بهترین شاهد بودند. تقریباً نیمی از ارقام برتری معنی داری را نسبت به بهترین شاهد بودند. تقریباً نیمی از ارقام برتری معنی داری را نسبت به بهترین شاهد از لحاظ تعداد غلاف در بوته نشان دادند (۵۱/۶ درصد). تعداد ارقامی که از لحاظ تعداد بذر در غلاف و عملکرد اقتصادی برتر از بهترین شاهد بودند در حد پایینی بود (به ترتیب ۸/۶، ۲۱/۱۸ درصد). قابل توجه است که در محیط بدون تنش هیچ کدام از ارقام از لحاظ عملکرد بیولوژیکی برتر از بهترین شاهد نبودند ولی در محیط تنش در حدود ۳۱٪ از ارقام برتر از بهترین شاهد بودند. لازم به ذکر است که نتایج ضد و نقیضی در مورد مقایسه عملکرد ارقام ماش با شاهد های فوق ولی با تعداد ارقام پایین (۱۰-۳۰) و در مورد تفاوت معنی دار بین ارقام از نظر کلیه خصوصیات ارائه گردیده است (۵، ۲، ۲۰، ۲۳).

مقادیر تنوع فنوتیپی کلیه صفات به همراه دامنه تغییرات و انحراف معیار صفات در جدول ۶ آورده شده است. با نگاهی به ضرایب تنوع فنوتیپی صفات ملاحظه میگردد که عملکرد بوته و

یکدیگر آمده اند و یا اینکه در یک زیر گروه دیگر در کلاستر ۴ ترکیه، جیرفت و آمریکا در کنار هم می باشند. چنین نتایجی قبلاً نیز گزارش گردیده است (۳، ۱۹).

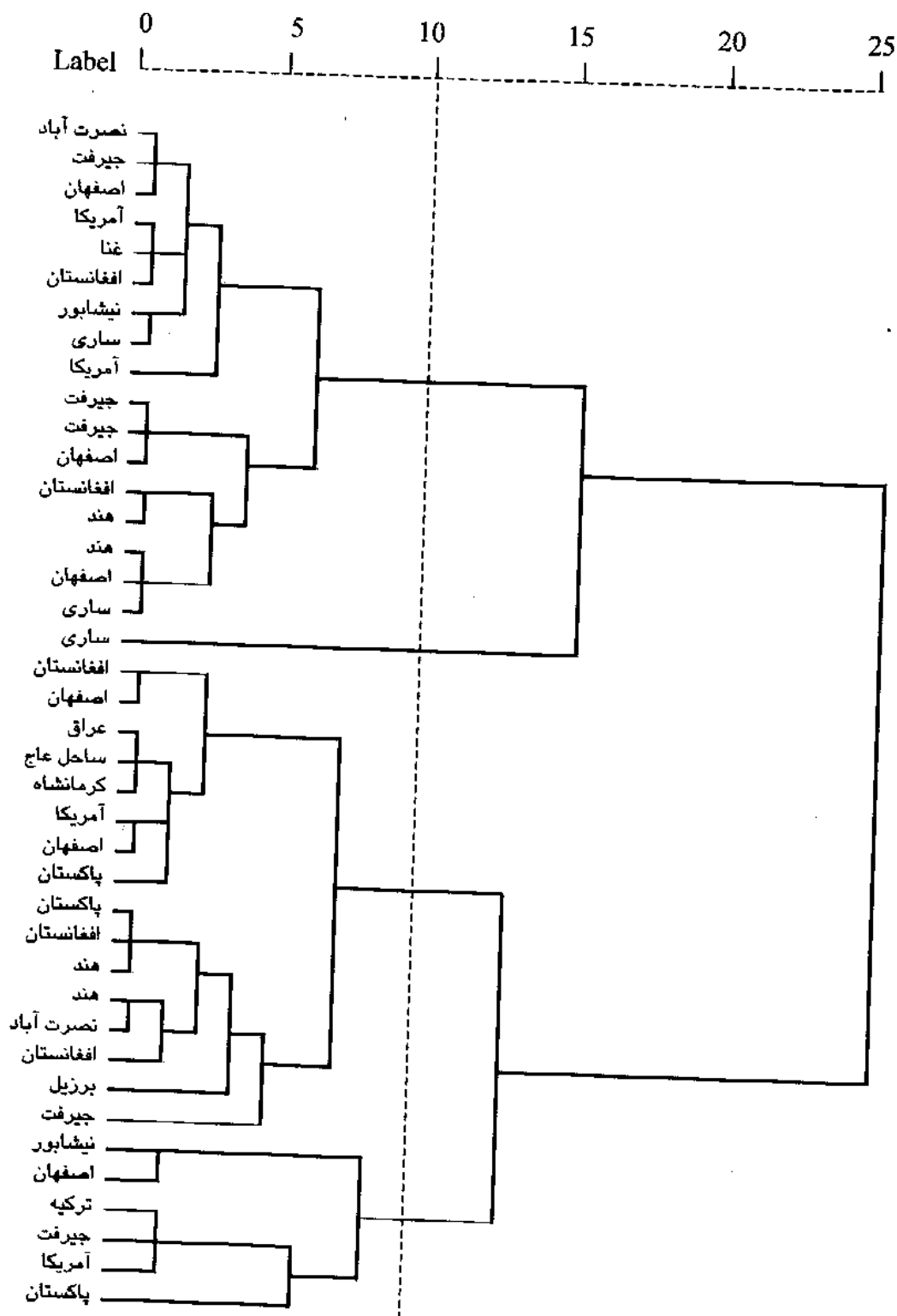
جدول ۴- مقادیر LSD و میانگین صفات مختلف شاهد های ماش در محیط تنش (طرح آگمنت)

صفات	LSD مقایسه		
	شاهد پرتو	شاهد مهر	شاهد گوهر
وزن صد بذر (گرم)	۵/۰۱ b	۵/۰۱ b	۶/۲۶ a
تعداد بذر در غلاف	۱۰۵/۶۴ a	۱۰۷/۵۱ a	۱۰۱/۱۰ b
تعداد غلاف در بوته	۱۱/۰۰ a	۱۰۷/۳۱ a	۵۶/۷ b
طول غلاف (سانتیمتر)	۹/۹ a	۹/۹ a	۸/۳۲ b
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۲۱/۳ a	۲۰/۰۵ b	۱۴/۹۶ c
تعداد گره در بوته	۹/۴۹ a	۹/۱۸ a	۸/۳۸ b
۵۰ درصد گلدهی	۵۸/۸۳ a	۵۸/۰۱ a	۵۳/۳۹ b
۹۰ درصد رسیدگی	۸۷ a	۸۶/۷۳ a	۸۲/۷۰ b
عملکرد اقتصادی (گرم)	۴۵/۶۲ a	۴۴/۴۵ a	۲۹/۸۵ b
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۱۳۳/۵۱ a	۱۲۵/۹۲ a	۷۶/۵۳ b
شاخص برداشت	۰/۳۴ b	۰/۳۵ b	۰/۴۰ a

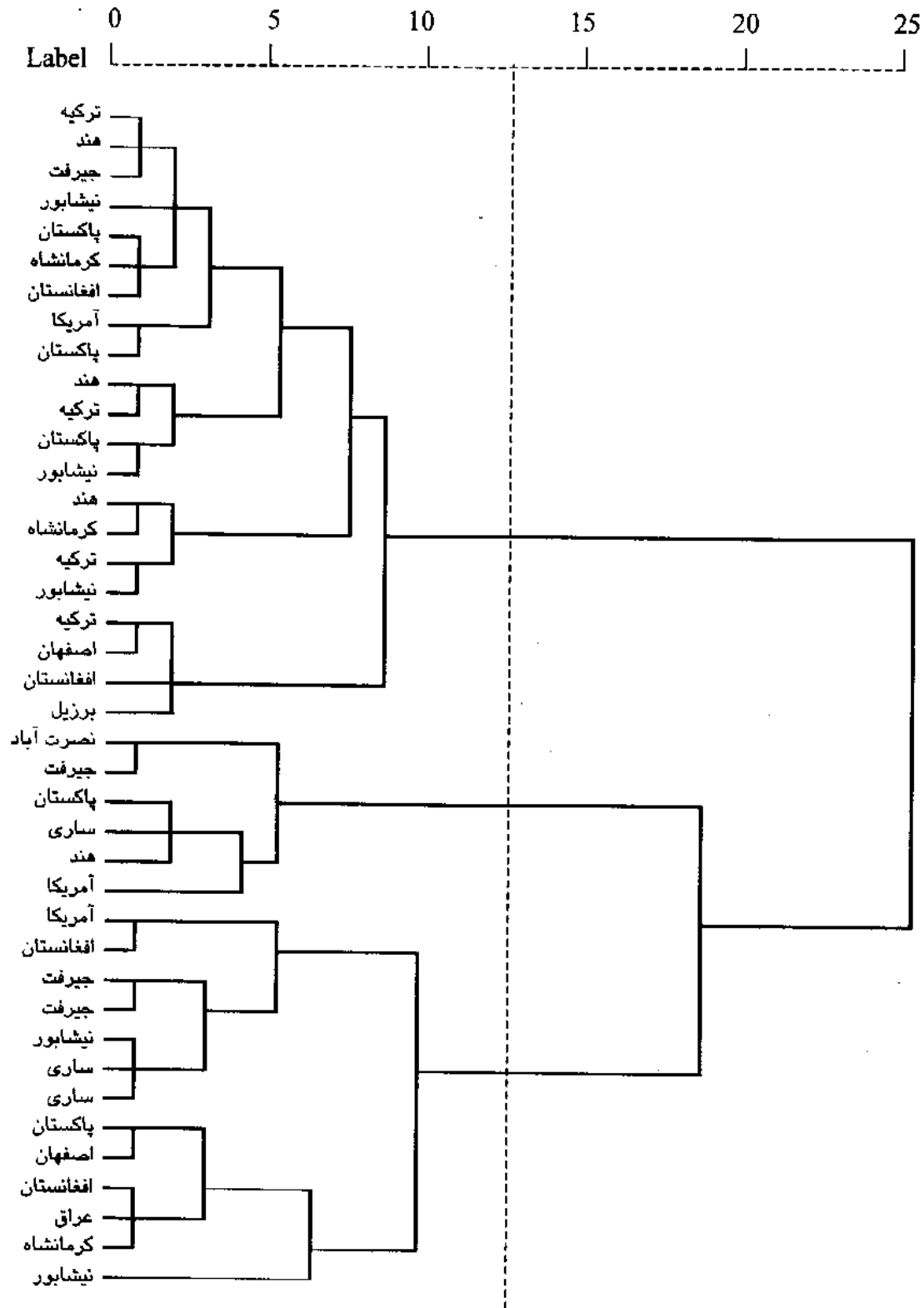
غلاف متوسط، وزن صد بذر متوسط گروه حد واسطی است و می تواند عملکردی در حد واسط سایر گروه ها ایجاد نماید. نتایج حاصل از این تجزیه در محیط تنش به صورت دندروگرام ۲ آمده است. با توجه به دندروگرام حاصل ژنوتیپ ها در سه گروه عمده قرار گرفتند. در بررسی گروه ها ملاحظه شد که ژنوتیپ های گروه اول دارای زودرسی تقریبی، شاخص برداشت بالا، ارتفاع گیاه پایین و وزن صد بذر نسبتاً بالا بودند. ژنوتیپ های گروه دوم دارای شاخص برداشت پایین، تعداد غلاف پایین، عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی کم و ارتفاع گیاه متوسط و وزن صد بذر متوسط بودند. آنچه از بررسی گروه ها در می یابیم این است که گروه اول به علت داشتن زودرسی تقریبی، شاخص برداشت بالا و عملکرد مطلوب برتر از سایر گروه ها می باشد. نکته قابل توجه دیگر این است که در هر دو محیط تنوع ژنتیکی از فواصل جغرافیایی تبعیت نکرده است، بطوری که حتی در زیر گروه های خیلی نزدیک شهرهای از ایران با کشورهای دور در یک زیر کلاس واقع گردیده اند. به عنوان مثال در یکی از اولین زیر گروه های ایجاد شده در کلاستر ۳ اصفهان و آمریکا در کنار

جدول ۵- مقادیر LSD، میانگین صفت برترین شاهد +LSD و تعداد ارقام برتر از بهترین شاهد در دو محیط بدون تنش و تنش در ماش (طرح آگمنت)

صفات	محیط بدون تنش		محیط تنش		LSD
	میانگین برترین شاهد + LSD	تعداد ارقام برتر از شاهد	میانگین برترین شاهد + LSD	تعداد ارقام برتر از شاهد	
وزن صد بذر (گرم)	۶/۲۲۷	۰	۶/۸۷	۱	۰/۶۰۹
تعداد بذر در غلاف	۱۲۵/۳۷	۴۷	۱۱۶/۵۳	۱۶۵	۹/۰۲۲
تعداد غلاف در بوته	۱۳۷/۲۹	۲۸۴	۱۴۴/۷۶	۲۵۸	۳۳/۷۷۶
طول غلاف (سانتیمتر)	۱۰/۷۴	۰	۱۰/۴۹	۱	۰/۵۹۷
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۲۹/۷۲	۵۱۶	۲۴/۲۵	۵۲۹	۲/۹۵۲
تعداد گره در ساقه	۱۰/۰۲	۵۴۹	۱۰/۴۴	۴۹۹	۰/۹۵
۵۰ درصد گلدهی	۶۷/۷۵	۲۰	۶۴/۸۰	۳۵	۵/۹۷۷
۹۰ درصد رسیدگی	۱۰۵/۸۰	۰	۸۸/۳۸	۲	۱/۳۷۸
عملکرد اقتصادی (گرم)	۵۱/۶۲	۱۵۵	۶۳/۸۴	۹۰	۱۸/۲۲۰
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۳۵۳/۹۲	۰	۱۸۰/۵۸	۱۸۱	۴۷/۰۷۷
شاخص برداشت	۰/۴۵۲	۱۱	۰/۴۸	۵	۰/۰۸۴



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های ماش در محیط بدون تنش (طرح آگمنت)



شکل ۲- تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های ماش در محیط تنش (طرح آگمنت)

جدول ۶- مقادیر ضرایب تنوع فنوتیپی، دامنه تغییرات و انحراف معیار صفات مختلف ماش در دو محیط بدون تنش و تنش (طرح آگمنت)

صفات	ضریب تنوع فنوتیپی صفت		دامنه تغییرات صفت		انحراف معیار صفت	
	محیط بدون تنش	محیط تنش	محیط بدون تنش	محیط تنش	محیط بدون تنش	محیط تنش
وزن صد بذر (گرم)	۱۵/۱۸	۱۵/۹۰۴	۱/۹۴-۶/۶۱	۲/۴۲-۷/۳۱	۰/۵۰	۰/۵۴
تعداد بذر در غلاف	۱۱/۲۳۴	۱۰/۱۲۲	۱۹-۱۳۸	۴۳-۱۴۳	۱۲/۴۵	۱۱/۱۵
تعداد غلاف در بوته	۴۵/۵۸۵	۴۲/۶۸۶	۲-۳۵۱	۱۴-۳۵۲	۶۷/۰۸	۶۰/۷۵
طول غلاف (سانتیمتر)	۸/۹۴۰	۹/۳۷۹	۴/۵-۹/۱	۳/۳-۱۰/۶۸	۰/۵۹	۰/۶۴
ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	۳۲/۸۸۲	۲۷/۰۱۷	۱۷/۱-۱۲۲/۱	۱۵/۱-۷۷/۲۴	۱۷/۸۶	۱۰/۴۸
تعداد گره در ساقه	۱۳/۵۲۳	۲۰/۱۶۷	۹/۵-۲۳/۵	۵/۰۴-۲۱/۴۴	۲/۰۹	۲/۸۳
۵۰ درصد گلدهی	۱۱/۱۶۹	۱۲/۶۵۷	۶۰-۱۱۷	۵۳-۱۰۸	۹/۷۱	۹/۸۳
۹۰ درصد رسیدگی	۴/۰۰۶	۹/۵۷۰	۱۰۵-۱۳۹	۸۲-۱۴۶	۵/۱۲	۱۱/۲۱
عملکرد اقتصادی (گرم)	۵۱/۳۷۵	۴۶/۸۴۶	۰/۶-۱۲۶/۵	۱/۵-۱۰۶/۱	۲۲/۱۲	۲۰/۰۶
عملکرد بیولوژیکی (گرم)	۴۰/۴۲۴	۳۸/۵۸۹	۱۳/۵-۳۴۰/۶	۳/۳۴-۳۸۲	۶۵/۷۷	۶۰/۹۱
شاخص برداشت	۳/۱۵۸	۳/۶۵۵	۰/۰۴-۰/۶۳	۰/۰۱-۰/۶۷	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۷۳

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- آساد، م، ت. ۱۳۷۶. طرح و تحلیل آزمایشهای کشاورزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۴۳ صفحه.
- بنائی، ت. ۱۳۷۲. گزارش شرکت در سمپوزیوم بین المللی تحقیقات حبوبات دهلی نو.
- خیالپرست، ف. ۱۳۷۰. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی کلکسیون ماش ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی کرج. دانشگاه تهران.
- صباغ پور، س، ح و م، مقدم و ع، گرامی و ب، صدری. ۱۳۷۴. تجزیه علیت و تنوع ژنتیکی در ارقام ماش. خلاصه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- غفاری خلیق، ح و ب، صدری. ۱۳۶۶. نشریه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. بخش تحقیقات حبوبات.
- فرشادفر، عزت الله. ۱۳۷۷. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات (جلد اول). انتشارات دانشگاه رازی. ۵۲۸ صفحه.
- قوامی، ف. ۱۳۷۶. بررسی تنوع خصوصیات مورفولوژیک، فنولوژیک و الگوهای الکتروفوریک پروتئین دانه ماش. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- لک زاده، ا. ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه عملکرد ۱۵ رقم ماش در شرایط خوزستان خلاصه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۵. حبوبات در ایران. انتشارات موسسه نشر جهاد. ۲۴۰ صفحه.
- Anishetty, N.M., & H.Moss. 1988. Vigna genetic resources, current status and future plants. P: 13-18. In S. Shanmugasudara and B.T. Mclean(Eds). Mung bean. Proc of the 2nd inter. Symp., AVRDC, shanhua, Taiwan.
- Borah, H.K. & M.H. Hazarika. 1995. Madras. Agric, J.82:268-271.
- Cheralu.C., A.Satyanarayana, N.Kulkarni, K.Jagdishwar & M.S.S. Reddy. 1999. Combining ability analysis for resistance to preharvest sprouting in mung bean. Indian. J. Jenet, 59(4): 465-472.
- Coud, J.V., B.C Viraktanth, & P.V Laxim.1977. Variability and correlation studies in black gram. Mysore. J. Agric. Sci, 11:322-325.
- Dodwad,I.S. ,P.M. Salimath & S.A. Patil. 1998. Evaluation of green gram collection for dry matter accumulation and its partitioning. Legume Research. 21(3/4):209-212.

15. Kato, K., & H.Y.Koyama. 1992. Geographical variation in heading characters among wheat landraces, *Triticum aestivum* L., and its implication for their adaptability. *Theor. Appl. Genet.* 84:259-265.
16. Naidu, N.V. & A.Satyanarayana. 1991. Studies on genetic divergence over environments in mung bean. *Indian. J. Genet.* 51:454-460.
17. Naidu-NV, H.A. Rosia, A.Satyanarayana, & VR. Rajeswari.1993. Variation in developmental and morpho – Physiological traits under different environments and their relation to grain yield of green. *Indian. J. Of Agric – Sci.* 63: 8, 473-478.
18. Patil ,H.S. & B.N. Narkhed. 1995. Phenotypic stability of plant height, days to flowering and days to maturity in urd bean. *Legume Research.* 18(2): 71-74.
19. Patel, J.A., R. Pateel, P.Zaveri, & R.P Pathak 1989. Genetic analysis of developmental characters in green gram. *Indian. J. Agric. Sci.* 59:66-67.
20. Ramanujam, S. 1978. Biometrical basis for yield improvement in mung bean P: 210-211. In R.Cowell(ed). *Mung bean. Proc of the 1st Inter. Symps. AVRDC. Taiwan.*
21. Romesburg, H.C. 1990. Cluster analysis for researches. Robert F. Krirger pub. Com. Malabar, Florida, 324 pp.
22. Singh, V.P, A.C. Harand, & R.P.S. Khard. 1988. Production and utilization of mung bean in India. P:488-498. In S.Shanmugasandaram and B.T. Mclean(eds). *Mung bean. Proc of the 2nd Inter. Symps. AVRDC. Bangkok. Taiwan.*
23. Srinires-P, W- Tangbunitivong, & B- Griffing. 1991. Genetic study of yield and yield components in mung bean grown in dry and wet season. *J-of-the-National-Research-Council – of Thailand.* 23:1, 1- 13.
24. Ticko, J.L. & N.Chanra. 1999. Mutagene induced polygenic variability in mung bean. *Indian. J. Genet.,* 59(2): 193-201.
25. Wanyari, K.B.1986. Variability and character association in black gram. *Indian. J. Agric. Sci.* 58: 48-51.
26. Yau, S.K., G.Ortiz-Ferrara., & J.P. Srivastava. 1989. Cluster analysis of bread wheat lines grown in divers rainfed enviornments. *Rachis.* 8.31-35.
27. Youe, J.M. & J.M.Poehlman. 1972. Genetic variability in mung bean (*vigna radiata* (L.) willczeky. *Crop Sci.* 12:461-464.

A Study of Variation and Comparison of Yield and Its Components Under Two Irrigation Conditions in Mung Bean

**M. ZABET¹, A. H. HOSEINZADEH², A. AHMADI³
AND F. KHIALPARAST⁴**

**1, 2, 3, 4, Ph. D. Student, Associate Professor, Assistant Professors and Instructor, University college of Agriculture & Natural Resource, University of Tehran, Karaj
Accepted May. 26, 2004**

SUMMARY

Variation of morphological, phenological, and quantitative (with emphasis on yield and its components) traits in Mung bean were studied using two separate augmented designs one for each of stress and non-stress irrigation conditions. Analysis of variance in testing for homogeneity of experimental conditions indicated a significant variation between blocks for only few traits under each of the conditions. Mean comparison of control varieties in each condition, and for most of the traits, showed no significant difference between Mehr and Partow cultivars but indicated a significant difference between Gohar and the other two cultivars. It was also observed that accessions performed better than the best among controls with regard to traits of plant height and node number. Considering other traits, however, control cultivars performed better than the accessions. Phenotypic variation for plant yield and pod number was highest (43%), while for days to 90% maturity and harvest index was the lowest (5%). Other traits exhibited average phenotypic variations (15%). Cluster analysis grouped cities involved in the study to 3 and 4 separate classes in stress and non – stress conditions respectively. Class 4 of non – stress along with class 1 of under stress condition were considered to be the best among classes by having the lowest growth period and a high harvest index as well as high economical yield.

Key word: Variation, Cluster analysis, Mung bean