



بررسی تنوع و ارزیابی روابط بین صفات ریخت شناسی ژنوتیپ‌های کینوا

جده اسفندیاری، محمد حسین فتوکیان

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد.
- ۲- دانشیار و عضو هیئت علمی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد.

Email: esfandyari8892@gmail.com

چکیده

گیاه کینوا سرشار از پروتئین است یک جایگزین عالی برای برنج به‌شمار می‌آید و پروتئین موجود در کینوا از معدود پروتئین‌های غیرحیوانی است که از نظر کمی و کیفی بهتر از دانه‌ی دیگر غلات است و میزان پروتئین آن دو برابر گندم است. این تحقیق به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی و روابط بین صفات مورفولوژیک در ۷۰ ژنوتیپ کینوا در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با دو تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد انجام شد. صفات مورد بررسی شامل وزن تر بوته، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر خوشه، تعداد برگ ۱ (۵۴ روز بعد از کشت بذر)، سطح برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک خوشه، وزن خشک برگ، وزن خشک بوته، وزن خشک دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته ۱ (۵۴ روز بعد از کشت بذر)، تعداد برگ ۲ (زمان برداشت)، ارتفاع بوته ۲ (زمان برداشت)، طول خوشه، تعداد ساقه فرعی، تعداد خوشه فرعی، قطر ساقه بود. بر اساس نتایج تجزیه خوشه‌ای بر اساس ضریب مربع فاصله اقلیدسی و روش حداقل واریانس وارد ژنوتیپ‌ها را در ۶ خوشه، گروه‌بندی کرد. هم‌چنین نتایج تجزیه علیت با استفاده از میانگین تکرار وقتی وزن خشک بوته به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد وزن خشک خوشه و بعد وزن خشک ساقه بیشترین اثر مستقیم را بر وزن خشک بوته داشتند. اما وقتی که وزن خشک دانه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد وزن خشک خوشه دارای بیشترین اثر مستقیم بر وزن خشک دانه بود. نتایج بدست آمده نشان‌دهنده وجود پتانسیل ژنتیکی بالا در ژنوتیپ‌های کینوا جهت استفاده در برنامه‌های به‌نژادی و انتخاب نسبت به تولید ارقام با خصوصیات زراعی مطلوب است.

کلمات کلیدی: تجزیه کلاستر، تجزیه علیت، تنوع ژنتیکی، ریخت‌شناسی، کینوا.

۱. مقدمه

تنوع ژنتیکی اساس اصلاح نباتات می‌باشد که از تکامل طبیعی شکل گرفته است و از اجزای مهم پایداری نظام‌های بیولوژیک می‌باشد. ارزیابی تنوع ژنتیکی در گیاهان زراعی برای برنامه‌های اصلاح نباتات و حفاظت از ذخایر توارثی دارای کاربرد حیاتی است (یعقوبی، ۱۳۹۲). مبنای همه‌گزینش‌ها تنوع می‌باشد. به این ترتیب انتخاب ژنوتیپ نیز نیازمند تنوع است. هم‌چنین با بالا رفتن تنوع ژنتیکی در یک جامعه حدود گزینش نیز وسیع‌تر خواهد شد (عبدمیشانی و شاه نجات بوشهری، ۱۳۷۶). گام اول برای شناسایی، حفظ و نگهداری ذخایر توارثی و نیز پایه اساسی و اولیه برای تحقیقات ژنتیکی و برنامه‌های به‌نژادی تعیین میزان تنوع ژنتیکی در مواد گیاهی می‌باشد (Lavi et al., 1994). از انواع تنوع ژنتیکی می‌توان به تنوع ژنتیکی از طریق صفات مورفولوژیک، تنوع ژنتیکی به وسیله نشاگرهای مولکولی، تنوع ژنتیکی شیمیایی، تنوع سیتوژنتیکی و تنوع ژنتیکی بیوشیمیایی اشاره نمود (Micad et al., 1990). آگاهی از تنوع ژنتیکی و مدیریت بخشیدن به منابع ژنتیکی به عنوان اجزای مهم پژوهش‌های اصلاح نباتات تلقی می‌گردد. تنوع و انتخاب دو رکن اصلی هر برنامه اصلاحی می‌باشد و انجام گزینش منوط به وجود تنوع مطلوب از حیث هدف مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای بررسی تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاس ضروری خواهد بود (اهدائی، ۱۳۷۳). تنوع ژنتیکی به عنوان مهم‌ترین عامل بقا موجودات از جمله گیاهان در برابر تغییرات شرایط محیطی و آفات به حساب می‌آید. آگاهی از میزان تنوع ذخایر توارثی و روابط

ژنتیکی بین آن‌ها یکی از نیازهای اولیه اصلاح گونه‌های گیاهی می‌باشد (Behera et al., 2008). تنوع ژنتیکی برای پدیده هتروزیس و تولید بذور هیبرید و همچنین برای سازمان‌دهی و حفاظت مواد گیاهی مورد اهمیت است (Gepts et al., 2006). عموماً از نشانگرهای ژنتیکی جهت ارزیابی تنوع ژنتیکی در موجودات مختلف استفاده می‌گردد (Kumar et al., 1999). کینوا گیاهی با نر و مادگی یک‌پایه با ساقه عمودی و برگ‌های متناوب می‌باشد که در زمان‌های گوناگون به رنگ‌های سفید، زرد یا قهوه‌ای مایل به قرمز تغییر پیدا می‌کند، زیرا دارای بتاسیانین‌های رنگی می‌باشد. این گیاه مانند گندم خودگرده افشان است و گاهی اوقات ۱۰ تا ۱۵ درصد دگر‌گرده‌افشانی دارد (Gomez, et al., 2015). کینوا دارای سیستم ریشه‌ای قوی می‌باشد و نسبت به تنش خشکی مقاوم است. اغلب رقم‌های کینوا معمولاً از لحاظ ریخت‌شناسی و ترکیب شیمیایی بافت‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند (Jacobsen et al., 1993). کینوا بسته به تراکم کشت، ژنوتیپ و محیط می‌تواند ۵/ تا ۳ متر ارتفاع داشته باشد و متوسط اندازه دانه ۲ میلی‌متر، گرد و صاف می‌باشد (Bhargava, et al., 2007). اجرای برنامه‌های اصلاحی با توجه به شرایط اقلیمی و ژنوتیپ‌های سازگار ضروری است. بنابراین اطلاع از ویژگی‌های این ژنوتیپ‌ها، شباهت‌ها و تفاوت‌های صفات آنها نیل به یک هدف اصلاحی موفق، مفید خواهد بود. هدف از این تحقیق به کارگیری روش‌های آماری مختلف برای بررسی اهمیت نسبی صفات رشدی گیاه کینوا، جهت استفاده در برنامه‌های به‌نژادی برای افزایش میزان عملکرد در واحد سطح بود.

۲. مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات ریخت‌شناسی در ژنوتیپ‌های کینوا، آزمایشی در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در سال زراعی ۹۸-۹۷ اجرا گردید. طرح آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار و ۷۰ ژنوتیپ اجرا گردید. عملیات تهیه زمین با مناسب شدن شرایط اقلیمی برای گیاه مورد نظر در ۸ اسفند ماه ۱۳۹۷ انجام گرفت. مساحت زمین مورد آزمایش ۷۰۰ مترمربع بود. ابتدا بذور ژنوتیپ‌ها در تاریخ ۱۲ اسفند با دست کشت شدند. برای هر واحد آزمایشی کرتی شامل ۴ جوی پشته به طول ۲ متر در نظر گرفته شد. فاصله بین دو پشته ۷۰ سانتی‌متر بود. عملیات کشت بذر بر روی پشته‌ها انجام گرفت. فاصله بین بوته‌ها در هر پشته حدود ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات آبیاری براساس نیاز، عملیات وجین به صورت دستی و برداشت بر اساس تاریخ رسیدگی ژنوتیپ‌ها انجام گرفت. بذور ژنوتیپ‌های مورد استفاده از مزرعه ای که در سال ۱۳۹۷ تحت عنوان رقم Giza 1 در مزرعه دانشکده کشاورزی کشت شده بود برداشت گردید. تنوع ریخت‌شناسی در بوته‌های این رقم بسیار زیاد بود و انتخاب بوته‌ها بر اساس ریخت‌شناسی انجام گرفت. این بذور در بانک بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد با شماره‌های زیر نگهداری می‌شود:

۵،۶،۷،۸،۱۹،۲۰،۳۶،۳۷،۳۸،۳۹،۴۰،۴۱،۴۲،۴۳،۴۴،۴۵،۴۶،۴۷،۴۸،۴۹،۵۰،۵۷،۵۸،۵۹،۶۰،۶۱،۶۲،۶۳،۶۴،۶۵،۶۶،۶۷،۶۸،۶۹،۷۰،۷۱،۷۲،
۷۹،۸۰،۸۱،۸۲،۸۳،۸۷،۸۸،۸۹،۹۲،۹۳،۹۴،۹۵،۹۶،۹۷،۹۸،۹۹،۱۰۰،۱۰۱،۱۰۲،۱۰۳،۱۰۶،۱۰۷،۱۰۸،۱۰۹،۱۱۳،۱۱۴،۱۱۵،۱۱۶،۱۱۷،۱۱
۸،۱۱۹،۱۲۰،۱۲۲

صفات مورد ارزیابی شامل: وزن تر بوته، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر خوشه، تعداد برگ ۱ (۵۴ روز بعد از کشت بذر)، سطح برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک خوشه، وزن خشک برگ، وزن خشک بوته، وزن خشک دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته ۱ (۵۴ روز بعد از کشت بذر)، تعداد برگ ۲ (زمان برداشت) ارتفاع بوته ۲ (زمان برداشت) طول خوشه، تعداد ساقه فرعی، تعداد خوشه فرعی و قطر ساقه بود. پس از نمونه برداری و اندازه‌گیری از صفات مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل آماری شامل تجزیه خوشه‌ای، تجزیه تابع تشخیص، رگرسیون و تجزیه علیت با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام گرفت. با استفاده از بوت استرپ (Bootstrap) با ۱۰۰۰ بار تکرار، اشتباه معیار ضریب اتا بدست آمد و با استفاده از آزمون t از تقسیم مقدار ضریب اتا به اشتباه معیار آن معنی دار بودن ضریب اتا بررسی شد. برای تجزیه خوشه‌ای ابتدا داده‌ها براساس متغیر مربوطه استاندارد شدند (Z) و سپس تجزیه خوشه‌ای انجام شد. فواصل بین ژنوتیپ‌ها بر اساس مربع فاصله اقلیدوسی و دندروگرام بر اساس روش درون گروهی (Within groups) برآورد و ترسیم شد. تعداد خوشه یا گروه از طریق فرمول $\sqrt{\frac{n}{2}}$ تعیین شد.

۳. نتایج و بحث

۳-۱ تجزیه علیت

۳-۱-۱. تجزیه علیت (داده با تکرار)



هفتمین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران



در تجزیه علیت با استفاده از داده با تکرار وزن خشک بوته به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. صفات وزن خشک خوشه، وزن خشک ساقه، تعداد برگ، سطح برگ، محتوی کلروفیل برگ ۲ (۱۵ روز بعد از کشت بذر) و تعداد ساقه فرعی بر وزن خشک بوته دارای رابطه رگرسیونی معنی دار بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه داشته است (۰/۶۶۸). بیشترین اثر غیرمستقیم، اثر وزن خشک خوشه از طریق وزن خشک ساقه بر وزن خشک بوته (۰/۱۸۱) بوده است.

جدول ۱. تجزیه علیت صفات دارای ارتباط رگرسیونی معنی دار با وزن خشک بوته (داده با تکرار)

صفات	اثر مستقیم (ضریب استاندارد شده بتا)	اثر غیرمستقیم		
		وزن خشک خوشه	وزن خشک ساقه	تعداد برگ ۲
وزن خشک خوشه	۰/۶۸۸***	-	۰/۱۸۱	-۰/۰۰۶
وزن خشک ساقه	۰/۳۹۷***	۰/۰۱۲	-	۰/۰۰۸
تعداد برگ ۱	۰/۰۵۹***	-۰/۰۷۶	۰/۰۵۶	-
سطح برگ	۰/۰۵۷***	۰/۱۷۰	۰/۱۱۱	۰/۰۳۰
تعداد ساقه فرعی	۰/۰۲۲*	۰/۰۱۲	۰/۰۰۶	۰/۰۲۳

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

۱-۲. تجزیه علیت (داده با تکرار)

در تجزیه علیت با استفاده از داده با تکرار، وزن خشک دانه به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده اند. که فقط صفات وزن خشک خوشه، وزن تر ساقه و طول خوشه بر وزن خشک دانه دارای رابطه رگرسیونی بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه داشته است (۱/۰۶۴). بیشترین اثر غیرمستقیم را طول خوشه از طریق وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه (۰/۵۹۷) بوده است.

جدول ۲. تجزیه علیت صفات دارای ارتباط رگرسیونی معنی دار با وزن خشک دانه (داده با تکرار)

صفات	اثر مستقیم (ضریب استاندارد شده بتا)	اثر غیر مستقیم	
		وزن خشک خوشه	وزن تر ساقه
وزن خشک خوشه	۱/۰۶۴***	-	-۰/۰۴۸
وزن تر ساقه	-۰/۰۸۷***	۰/۵۹۷	-
طول خوشه	-۰/۰۸۶*	۰/۷۱۹	-۰/۰۴۱

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

۱-۳. تجزیه علیت (با میانگین تکرار)

در تجزیه علیت با استفاده از میانگین تکرار، وزن خشک بوته به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده اند. صفات وزن خشک خوشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ دارای رابطه رگرسیونی معنی دار با وزن خشک بوته بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه بر وزن خشک بوته داشته است (۰/۶۴۸) و بیشترین اثر غیرمستقیم را وزن خشک ساقه از طریق وزن خشک خوشه بر وزن خشک بوته (۰/۲۰۵) داشته است.



جدول ۳. تجزیه علیت صفات دارای ارتباط رگرسیون معنی دار با وزن خشک بوته (با میانگین تکرار)

صفات	اثر مستقیم (ضریب استاندارد شده بتا)	اثر غیرمستقیم		
		وزن خشک خوشه	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ
وزن خشک خوشه	۰/۶۴۸**	-	۰/۱۵۵	۰/۰۲۶
وزن خشک ساقه	۰/۴۸۹*	۰/۲۰۵	-	۰/۰۵۶
وزن خشک برگ	۰/۲۲۶**	۰/۰۷۵	۰/۱۲۱	-

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

۳-۱-۴. تجزیه علیت (با میانگین تکرار)

در تجزیه علیت با استفاده از میانگین تکرار، وزن خشک دانه به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. فقط در صفات وزن خشک خوشه و تعداد خوشه فرعی بر وزن خشک دانه دارای رابطه رگرسیونی معنی دار بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه داشته است (۰/۷۹۶). بیشترین اثر غیرمستقیم اثر تعداد خوشه فرعی از طریق وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه (۰/۱۳۰) بوده است.

جدول ۴. تجزیه علیت صفات دارای ارتباط رگرسیون معنی دار با وزن خشک دانه (با میانگین تکرار)

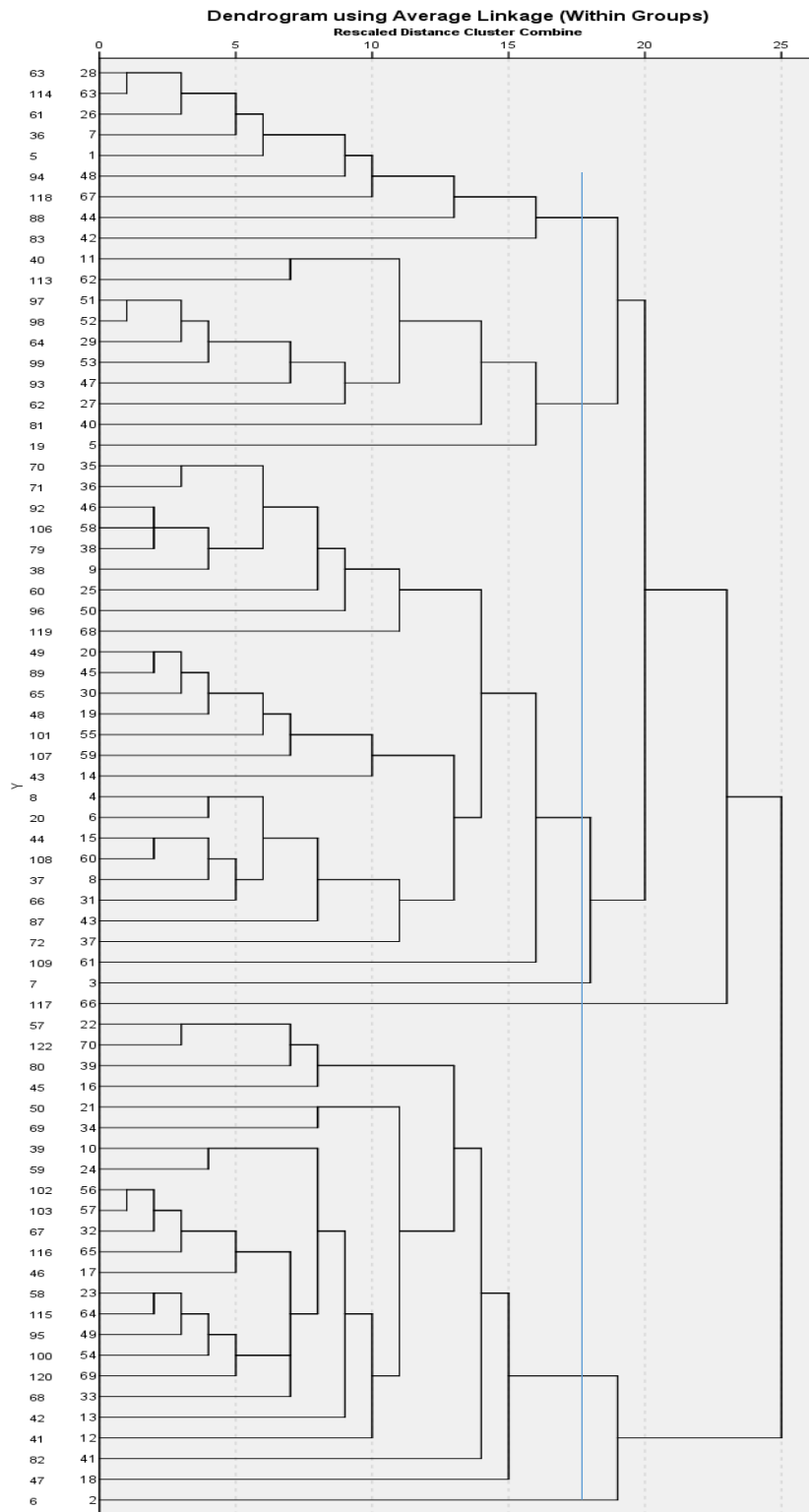
صفات	اثر مستقیم (ضریب استاندارد شده بتا)	اثر غیرمستقیم	
		وزن خشک دانه	تعداد خوشه فرعی
وزن خشک خوشه	۰/۷۹۶**	-	۰/۰۲۹
تعداد خوشه فرعی	۰/۱۷۹**	۰/۱۳۰	-

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

۳-۲. نتایج تجزیه خوشه‌ای

۳-۲-۱. تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه کینوا

در نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، ژنوتیپ‌ها در ۶ خوشه قرار گرفته‌اند (شکل ۱) و (جدول ۵). خوشه ۴ که شامل ژنوتیپ ۱۱۷ است وزن تر بوته نسبت به بقیه خوشه‌ها و ژنوتیپ‌های کل بیشتر است و ژنوتیپ‌های خوشه ۵ مقدار وزن تر بوته‌شان نسبت به بقیه ژنوتیپ‌های کل بیشتر است و ژنوتیپ‌های خوشه ۵ مقدار وزن خشک بوته‌شان نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها و میانگین کل کمتر است. ارتفاع بوته در ژنوتیپ‌های خوشه‌های ۵ از همه کمتر و در خوشه ۶ که فقط دارای ژنوتیپ ۶ بود ارتفاع بوته آن از همه کمتر و از مقدار میانگین کل کمتر است. در خوشه ۴ که شامل ژنوتیپ ۱۱۷ است طول خوشه نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها و خوشه‌ها بیشتر و نسبت به میانگین کل هم بیشتر بود و ژنوتیپ‌های خوشه ۵ دارای کمترین مقدار طول خوشه بودند.



شکل ۱. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای ژنوتیپ‌های کینوا مورد مطالعه



هفتمین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران



جدول ۵. میانگین و انحراف معیار صفات ارقام کینوا در گروه های حاصل از تجزیه خوشه‌ای

خوشه	ژنوتیپ	وزن تر بوته (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن تر خوشه (گرم)	تعداد برگ
۱	۶۳،۱۱۴،۶۱،۳۶،۵،۹۴،۱۱۸،۸۸،۸۳	۴۳	۷/۰۸	۱۳/۰۶	۲۳/۸۴	۴۴/۳۸
۲	۴۰،۱۱۳،۹۷،۹۸،۶۴،۹۹،۹۳،۶۲،۸۱،۱۹	۵۰/۷۳	۴/۱۷	۱۶/۱۹	۳۰/۳۶	۳۸/۳۳
۳	۷۰،۷۱،۹۲،۱۰۶،۷۹،۳۸،۶۰،۹۶،۱۱۹،۴۹،۸۹،۶۵،۴۸ ۱۰۱،۱۰۷،۴۳،۸،۲۰،۴۴،۱۰۸،۳۷،۶۶،۸۷،۷۲،۱۰۹،۷	۴۰/۱۵	۳/۵۳	۱۱/۷۹	۲۳/۲۵	۳۶/۶۶
۴	۱۱۷	۶۸/۱۱	۸/۲۷	۳۳/۳۵	۲۶/۴۸	۷۴/۱۶
۵	۵۷،۱۲۲،۸۰،۴۵،۵۰،۶۹،۳۹،۵۹،۱۰۲،۱۰۳،۶۷،۱۱۶ ۴۶،۵۸،۱۱۵،۹۵،۱۰۰،۱۲۰،۶۸،۴۲،۴۱،۸۲،۴۷،	۲۶/۹۰	۳/۴۷	۸/۴۰	۱۵/۰۸	۳۲/۷۸
۶	۶	۵۷/۲۴	۹/۹۶	۲۰/۹۸	۲۶/۲۹	۷۹/۵۰
کل		۳۸/۳۲	۴/۲۲	۱۱/۹۱	۲۱/۶۶	۳۷/۷۶

ادامه جدول ۵. میانگین و انحراف معیار صفات ارقام کینوا در گروه های حاصل از تجزیه خوشه‌ای

خوشه	ژنوتیپ	سطح برگ خشک	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک خوشه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)
۱	۶۳،۱۱۴،۶۱،۳۶،۵،۹۴،۱۱۸،۸۸،۸۳	۱۲۱/۴۶	۴/۳۰	۸/۲۴	۱/۳۰	۱۳/۸۴
۲	۴۰،۱۱۳،۹۷،۹۸،۶۴،۹۹،۹۳،۶۲،۸۱،۱۹	۹۱/۳۶	۶/۱۶	۱۰/۳۸	۱۰/۱۵	۱۷/۷۰
۳	۷۰،۷۱،۹۲،۱۰۶،۷۹،۳۸،۶۰،۹۶،۱۱۹،۴۹،۸۹،۶۵،۴۸ ۱۰۱،۱۰۷،۴۳،۸،۲۰،۴۴،۱۰۸،۳۷،۶۶،۸۷،۷۲،۱۰۹،۷	۸۴/۴۸	۴/۴۶	۸/۲۲	۱/۲۷	۱۳/۹۶
۴	۱۱۷	۲۲۶/۶۶	۷	۱۲/۹۱	۵/۶۲	۲۵/۵۴
۵	۵۷،۱۲۲،۸۰،۴۵،۵۰،۶۹،۳۹،۵۹،۱۰۲،۱۰۳،۶۷،۱۱۶ ۴۶،۵۸،۱۱۵،۹۵،۱۰۰،۱۲۰،۶۸،۴۲،۴۱،۸۲،۴۷،	۶۷/۶۴	۳/۱۹	۵/۴۵	۱/۱۰	۹/۷۶
۶	۶	۲۴۷/۱۶	۵/۰۵	۷/۵۷	۲/۴۷	۱۵/۰۹
کل		۸۹/۰۴	۴/۳۱	۷/۶۸	۱/۲۸	۱۳/۲۸

ادامه جدول ۵. میانگین و انحراف معیار صفات ارقام کینوا در گروه های حاصل از تجزیه خوشه‌ای

کلاستر	ژنوتیپ	وزن خشک	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته ۱ (سانتی متر)	ارتفاع بوته ۲ (سانتی متر)
۱	۶۳،۱۱۴،۶۱،۳۶،۵،۹۴،۱۱۸،۸۸،۸۳	۵/۸۷	۱/۱۶	۱۷/۶۹	۱۲/۳۹
۲	۴۰،۱۱۳،۹۷،۹۸،۶۴،۹۹،۹۳،۶۲،۸۱،۱۹	۶/۶۷	۰/۷۸	۱۷/۴۸	۱۲/۱۶
۳	۷۰،۷۱،۹۲،۱۰۶،۷۹،۳۸،۶۰،۹۶،۱۱۹،۴۹،۸۹،۶۵،۴۸ ۱۰۱،۱۰۷،۴۳،۸،۲۰،۴۴،۱۰۸،۳۷،۶۶،۸۷،۷۲،۱۰۹،۷	۵/۹۴	۰/۶۷	۱۵/۱۱	۱۲/۳۹
۴	۱۱۷	۷/۲۷	۰/۶۵	۱۸/۰۳	۱۱/۶۶



هفتمین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران



۷۳/۵۸	۱۲/۵۱	۱۷/۱۱	۰/۸۹	۳/۹۸	۵۷.۱۲۲.۸۰.۴۵.۵۰.۶۹.۳۹.۵۹.۱۰۲.۱۰۳.۶۷.۱۱۶	۵
					۴۶.۵۸.۱۱۵.۹۵.۱۰۰.۱۲۰.۶۸.۴۲.۴۱.۸۲.۴۷.	
۹۸	۱۰/۸۳	۱۵/۱۶	۰/۵۵	۴/۴۱	۶	۶
۷۹/۹۴	۱۲/۳۶	۱۶/۴۸	۰/۸۲	۵/۳۹		کل

ادامه جدول ۵. میانگین و انحراف معیار صفات ارقام کینوا در گروه های حاصل از تجزیه خوشه ای

کلاستر	ژنوتیپ	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد ساقه فرعی	تعداد خوشه فرعی	قطر ساقه (میلی متر)
۱	۶۳.۱۱۴.۶۱.۳۶.۵.۹۴.۱۱۸.۸۸.۸۳	۲۴/۱۸	۷/۶۴	۶۲/۷۰	۴۳/۷۵
۲	۴۰.۱۱۳.۹۷.۹۸.۶۴.۹۹.۹۳.۶۲.۸۱.۱۹	۲۳/۶۶	۸/۳۹	۵۸/۹۶	۴۶/۶۹
۳	۷۰.۷۱.۹۲.۱۰۶.۷۹.۳۸.۶۰.۹۶.۱۱۹.۴۹.۸۹.۶۵.۴۸ ۱۰۱.۱۰۷.۴۳.۸.۲۰.۴۴.۱۰۸.۳۷.۶۶.۸۷.۷۲.۱۰۹.۷	۲۱/۲۹	۱۰/۵۱	۲۲/۷۸	۷/۲۵
۴	۱۱۷	۲۷/۱۶	۱۰/۶۶	۲۶/۵۰	۱۰/۶۷
۵	۵۷.۱۲۲.۸۰.۴۵.۵۰.۶۹.۳۹.۵۹.۱۰۲.۱۰۳.۶۷.۱۱۶ ۴۶.۵۸.۱۱۵.۹۵.۱۰۰.۱۲۰.۶۸.۴۲.۴۱.۸۲.۴۷.	۱۹/۱۱	۱۰/۰۷	۲۱/۸۴	۷/۴۱
۶	۶	۱۹/۸۳	۱۳	۲۴/۵۰	۶/۹۹
کل		۲۱/۲۴	۱۰/۳۵	۲۲/۷۷	۷/۵۶

۴. نتیجه گیری

نتایج حاصل از تجزیه علیت با استفاده از داده با تکرار در ۱۹ صفت مورد بررسی، وزن خشک بوته به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. صفات وزن خشک خوشه، وزن خشک ساقه، تعداد برگ، سطح برگ و تعداد ساقه فرعی بر وزن خشک بوته دارای رابطه رگرسیونی معنی دار بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه داشته است (۰/۶۶۸). بیشترین اثر غیرمستقیم، اثر وزن خشک خوشه از طریق وزن خشک ساقه بر وزن خشک بوته (۰/۱۸۱) بوده است. زمانی که در تجزیه علیت با استفاده از داده با تکرار، وزن خشک دانه به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده اند. که فقط صفات وزن خشک خوشه، وزن تر ساقه و طول خوشه بر وزن خشک دانه دارای رابطه رگرسیونی بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه داشته است (۱/۰۶۴). بیشترین اثر غیرمستقیم را طول خوشه از طریق وزن خشک خوشه بر وزن خشک دانه (۰/۵۹۷) بوده است. این در حالی است که، همین صفات مورد مطالعه در تجزیه علیت با استفاده از میانگین تکرار، وزن خشک بوته به عنوان متغیر وابسته و بقیه صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده اند. صفات وزن خشک خوشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ دارای رابطه رگرسیونی معنی دار با وزن خشک بوته بودند. بیشترین اثر مستقیم را وزن خشک خوشه بر وزن خشک بوته داشته است (۰/۶۴۸) و بیشترین اثر غیرمستقیم را وزن خشک ساقه از طریق وزن خشک خوشه بر وزن خشک بوته (۰/۲۰۵) داشته است. در نتایج تجزیه خوشه ای در صفات مورد بررسی فواصل بین ژنوتیپها با مربع فاصله اقلیدوسی و ترسیم دندروگرام با استفاده از روش درون گروهی (within groups) انجام گرفت. قبل از تجزیه خوشه اعداد استاندارد شدند (Z). ژنوتیپها در ۶ خوشه قرار گرفته اند.

۵. سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولان دانشکده کشاورزی و مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد قدردانی می گردد.



مراجع

۱. اهدایی، ب، اصلاح نباتات، نشر دانشگاهی مشهد، ۴۵۶ صفحه، ۱۳۷۳.
۲. عبدمیشانی، س. و شاه نجات بوشهری، ع. ا، اصلاح نباتات تکمیلی. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۶.
1. T. K. Behera, A. B. Gaikward, A. K. Singh, and J. E. Staub, "Relative efficiency of DNA markers (RAPD, ISSR and AFLP) in detecting genetic diversity of bitter gourd (*Momordica charantia* L.)," *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 733-737, 2008.
2. L. S. Kumar, "DNA markers in plant improvement. *Biotechnology Advances*," 17, 143-13, 1999.
3. R. Michaud, G. F. Tremblay, G. Belanger, and M. Michaud, "Proteolysis in alfalfa silages made from different cultivars," *Journal Agriculture and Agri-Food Canada, Soils and Crops Research and Development Center*, 2560 Hochelaga blvd, Sainte-Foy, Quebec, Canada, G1V 213, 1990.