

بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی با استفاده از صفات مورفولوژیک

امیر مرادی سراب شلی^{۱*}، محمدرضا نقوی^۲ و محمدجعفر آقایی^۳

*۱- نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران (a.moradi4568@gmail.com)

۲- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- استادیار موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، بخش غلات

تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۱۶

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی، ۴ گونه شامل *T. urartu* و *T. arraraticum*، *T. thaudar*، *T. boeoticum* صفت مورد ارزیابی براساس دستورالعمل های مؤسسه بین المللی ذخایر توارثی اندازه گیری شدند. تجزیه ی واریانس اختلاف معنی داری بین و داخل گونه ها نشان داد. تجزیه ی همبستگی صفات کمی اختلافات مثبت و منفی معنی داری بین بعضی از صفات مورد ارزیابی نشان داد. به منظور گروه بندی ژنوتیپ ها و ارزیابی میزان تنوع و پراکنش ژنوتیپ ها بر اساس صفات و شاخص های مورد مطالعه از نمودار بای پلات بر اساس تجزیه به مؤلفه های اصلی استفاده شد. به طوری که ۴ مؤلفه تشخیص داده شد که کلاً ۵۹/۵۶ درصد از تغییرات کل را توجیه نمودند. مؤلفه ی اول با تخصیص ۲۹/۴۹ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده ی صفات قطر ساقه، طول سنبله، طول و عرض گره های محور سنبله، طول و عرض گلوم و عرض دانه می باشد. در حالی که متغیر دوم با ۱۲/۲۲ درصد از تغییرات عمدتاً توجیه کننده ی صفات ارتفاع و قطر سنبله بود. متغیر سوم با تخصیص ۱۰/۰۶ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده صفات تعداد برگ و تعداد گره می باشد. مؤلفه ی چهارم با ۷/۷۲ درصد صفات تعداد سنبله در سنبله و طول دانه را توجیه می نمود. بر اساس تجزیه ی خوشه ای، نمونه ها در ۳ گروه دسته بندی شدند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی نتایج تجزیه خوشه ای را تأیید کرد و گونه ی *T. arraraticum* در یک گروه جدا قرار گرفت که حاکی از اختلاف ژنتیکی این گونه با گونه های دیگر است.

کلید واژه ها: گندم وحشی، تجزیه خوشه ای، تجزیه به مؤلفه های اصلی

مقدمه

شاخص های مهم برای انتخاب والدین در برنامه های اصلاحی است (۷). ارزیابی و تعیین تنوع ژنتیکی معمولاً بر اساس سه دسته صفات فنوتیپی، بیوشیمیایی و ملکولی انجام می گیرد. هر یک از این دسته صفات دارای نقاط ضعف و قوتی است که باید به موقع از آن ها استفاده شود (۷). ارزیابی و شناسایی همه جانبه ی صفات زراعی و مورفولوژیک و دسته بندی کلکسیون از نظر درجه ی

وجود تنوع ژنتیکی برای موفقیت در اصلاح نباتات ضروری است. به طوری که انتخاب موفقیت آمیز ژنوتیپ های برتر از داخل توده های مورد اصلاح بستگی به وجود تنوع ژنتیکی دارد و بدون آن هیچ پیشرفتی در اصلاح امکان پذیر نیست (۱ و ۲). تنوع ژنتیکی ژنوتیپ های گندم با استفاده از صفات مورفولوژیک توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (۳ و ۴). ارزیابی و تعیین میزان تنوع ژنتیکی به عنوان یکی از

قرار گرفتند اما در مقایسه با سایر گونه های دیپلوئید و تتراپلوئید وحشی گندم در فاصله ی دورتر نسبت به گندم های هگزاپلوئید قرار گرفته بودند. الخنجری و همکاران^۳ (۹) در بررسی تنوع مورفولوژی گندم عمان، ۱۵ صفت کیفی و ۱۷ صفت کمی را مورد مطالعه قرار دادند. شاخص تنوع فنوتیپی استاندارد (H') برای صفات کمی (۰/۶۶) که بالاتر از مقدار موجود در صفات کیفی (۰/۵۲) برای گندم های تتراپلوئید به دست آمد که در گندم های هگزاپلوئید این مقادیر به ترتیب ۰/۶۳ و ۰/۶۲ بود. در مجموع داده های مورفولوژی بیانگر تنوع زیاد بین جمعیت های بومی بوده و نشان داد که صفات مورفولوژی می تواند مشخصه مؤثر از تنوع گندم های عمان باشد.

با توجه به نقش تنوع در پیشبرد اهداف و برنامه های به نژادی و اهمیت توده های بومی گیاهی در ایجاد تنوع، ضرورت بررسی و شناخت تنوع ژنتیکی گیاهی امر الزامی است (۴ و ۵). هدف از تحقیق حاضر، دستیابی به میزان تنوع موجود در نمونه های مختلف گندم از نظر صفات زراعی و مورفولوژیکی بود.

مواد و روش ها

به منظور انجام آزمایش نمونه های گیاهی در مزرعه ی تحقیقاتی بانک ژن مؤسسه ی اصلاح و تهیه ی نهال و بذر کرج در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ کشت گردیدند. ۴ گونه شامل *T. thaudar*، *T. boeiticum* و *T. urartu* و *T. araraticum* در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. هر کدام از گونه ها دارای تعداد نمونه متفاوت بودند. نمونه ها در خطوط یک متری و به صورت ردیفی کشت، فاصله ی ردیف های کاشت از یک دیگر ۵۰ سانتی متر و فاصله تکرارها از یک دیگر ۱۰۰ سانتی متر بود.

خویشاوندی و تهیه ی بانک اطلاعاتی، استفاده از این کلکسیون را در امر برنامه های به نژادی آسان تر می کند (۶).

۲۷ گونه ی وحشی از *Triticum* در حوزه ی مدیترانه و در آسیای جنوب غربی و مرکزی توزیع شده اند. گسترده ترین گونه در میان سه یا چهار گونه گندم وحشی دیپلوئیدی غرب، شمال غرب، جنوب غربی و نواحی مرکزی در ایران، *T. boeiticum* می باشد. پس از آن، از نظر گستردگی *T. monococcum* قرار می گیرد. *T. urartu* نیز به طور محدود در ایران وجود دارد. *T. thaudar* به نظر می رسد در مناطق نه چندان سرد احتمال حضور بیش تری داشته باشد ولی گسترده ترین گندم وحشی که در مناطق سرد نیمه غربی کشور انتشار دارد، *T. boeiticum* می باشد (۸).

فرشادفر^۱ (۱۱) فاصله ی ژنتیکی تعدادی از گندم های وحشی *T. timopheevi* و *T. araraticum* را با استفاده از صفات ریخت شناسی و الکتروفورز پروتئین های ذخیره محاسبه کرد. نتایج به دست آمده از هر دو دسته نشانگر تقریباً یکسان ارزیابی گردیدند. نقوی و امیریان (۱۳) مجموعه ای شامل ۵۵ نمونه *Ae. Tauschii* از هفت کشور مختلف را برای برخی صفات مورفولوژیکی ارزیابی کردند و نتایج با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه های اصلی مورد بررسی قرار گرفت. سه مؤلفه ی اول حدود ۶۸٪ تنوع موجود در جامعه را شامل می شد که توانستند بر اساس دو مؤلفه ی اول، دو زیر گونه *Ae. tauschii* و *Ae. strangulata* را از یک دیگر متمایز کنند. ارزانی و همکاران^۲ (۱۰) مجموعه ای از ۳۱ نمونه گندم را برای تعدادی از صفات مورفولوژیکی ارزیابی کردند. ضمن مشاهده ی تنوع ژنتیکی وسیع در میان گونه های مورد بررسی، آن ها را بر اساس خصوصیات مورد بررسی به چهار دسته تقسیم کردند. گونه های آزیلوپس مورد بررسی در یک دسته

1- Farshadfar

2- Arzani et al.

3- Al khankari et al.

جدول مقایسه‌ی میانگین ۴ نشان می‌دهد که بالاترین میانگین به دست آمده برای صفات طول گره‌های محور سنبله، عرض گره‌های محور سنبله، عرض گلوم سنبلچه، طول گلوم سنبلچه، طول دانه، عرض دانه، قطر ساقه و قطر سنبله مربوط به گونه‌ی *T. araraticum* بود. بیش‌ترین مقادیر برای صفات تعداد برگ زیر خوشه و تعداد گره در ساقه‌ی مربوط به گونه‌ی *T. urarta* و همچنین بیش‌ترین مقادیر برای صفات ارتفاع و تعداد سنبلچه در سنبله‌ی مربوط به گونه‌ی *T. thuadar* بود. گونه *T. beaoticum* فقط در صفت طول سنبله دارای بیش‌ترین مقدار بود. نتایج نشان می‌دهند که گونه *T. araraticum* در اکثر صفات اندازه‌گیری شده دارای بالاترین مقادیر بود. بنابراین از روش‌های انتخاب غیر مستقیم، روش‌های اصلاح کلاسیک و تلاقی بین برخی از این گونه‌ها که قابل تلاقی می‌باشند می‌توان این صفات را در ارقام زراعی بهبود بخشید.

همبستگی

ضرایب همبستگی بر اساس مقادیر به دست آمده برای صفات کمی (با روش پیرسون) در جداول ۵ تا ۹ نشان داده شده است که برخی نتایج به شرح زیر است. در بین صفات مورد مطالعه تعدادی از ضرایب همبستگی محاسبه شده در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار شدند که این امر احتمال وجود عامل‌های مشترک بین صفات را قوت می‌بخشد با توجه به ماتریس همبستگی ملاحظه می‌شود. در جدول ۵ نتایج حاصل از همبستگی صفات کمی بر اساس روش پیرسون آمده است. صفت تعداد برگ با تعداد گره، قطر سنبله همبستگی مثبت و با عرض گلوم همبستگی منفی داشت. ارتفاع با قطر ساقه، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و عرض گلوم همبستگی مثبت داشت. صفت تعداد گره با قطر ساقه و قطر سنبله همبستگی مثبت نشان داد. قطر ساقه با طول و عرض سنبله، طول و عرض گلوم، طول و عرض گره محور

یادداشت برداری صفات بر اساس توصیف‌گر^۱ مؤسسه‌ی بین‌المللی توارثی^۲ انجام شد (۱۲). در کل تعداد ۱۴ صفت مورد ارزیابی قرار گرفت که در جدول ۱ آمده است. همچنین نحوه‌ی پراکنش نمونه‌ها از نظر جغرافیایی و تعداد نمونه در هر منطقه در جدول ۲ آمده است.

تجزیه و تحلیل

به منظور تعیین وجود تفاوت در بین و داخل گونه‌های گندم ابتدا تجزیه‌ی واریانس یک طرفه انجام شد، به طوری که گونه‌ها به عنوان تیمار و ژنوتیپ‌های داخل هر گونه (خطوط کاشت مربوط به هر گونه) به عنوان تکرار در نظر گرفته شد. همچنین به منظور مقایسه‌ی ژنوتیپ‌های داخل هر گونه تجزیه‌ی واریانس برای هر گونه به طور جداگانه نیز صورت گرفت تا تفاوت بین ژنوتیپ‌ها در داخل هر گونه نیز مشخص گردد. سپس برای تعیین تنوع داخل هر گونه میزان میانگین و انحراف معیار برای هر گونه مشخص گردید. از طرفی به منظور تعیین ارتباط بین صفات، همبستگی پیرسون بین صفات در داخل هر گونه به طور جداگانه انجام گردید. همچنین از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده گردید و وضعیت پراکنش ژنوتیپ‌های مختلف در پلات دو بعدی حاصل از دو مؤلفه‌ی اول تعیین گردید. داده‌ها با کمک نرم افزار Excel دسته‌بندی و تمامی این تجزیه‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و NTYsis انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه‌ی واریانس و مقایسه‌ی میانگین

همان‌طور که در جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) دیده می‌شود تفاوت بسیار معنی‌داری بین گونه‌ها و داخل گونه‌ها از لحاظ اکثر صفات اندازه‌گیری شده وجود دارد.

مرادی سراب شلی و همکاران: بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی...

جدول ۱- صفات مورد ارزیابی در مزرعه

ردیف	علامت اختصاری	صفت	واحد اندازه گیری
۱	LN	تعداد برگ زیر سنبله	-----
۲	PH	ارتفاع بوته	سانتی متر
۳	NN	تعداد گره در ساقه	-----
۴	SW	قطر ساقه	میلی متر
۵	SL	طول سنبله	سانتی متر
۶	SW	قطر سنبله	میلی متر
۷	SNS	تعداد سنبلچه در سنبله	-----
۸	RNL	طول گره های محور سنبله	میلی متر
۹	RNW	عرض گره های محور سنبله	میلی متر
۱۰	SSN	تعداد بذر در سنبلچه	-----
۱۱	SGW	عرض گلوم سنبلچه	میلی متر
۱۲	SGL	طول گلوم سنبلچه	میلی متر
۱۳	SL	طول دانه	میلی متر
۱۴	SW	عرض دانه	میلی متر

جدول ۲- پراکنش نمونه های مورد مطالعه

ردیف	محل جمع آوری	<i>T. boeiticum</i>	<i>T. thaudar</i>	<i>T. arraraticum</i>	<i>T. urartu</i>
۱	آذربایجان غربی	۴	۱۸	۱	۳
۲	آذربایجان شرقی	۸	۱۰	۲	-
۳	ایلام	۱	۸	۱	۱
۴	تهران	۴	۲	۳	-
۵	چهار محال بختیاری	۲	۳	۲	-
۶	زنجان	۸	۳	۱	-
۷	فارس	۳	۴	۱	-
۹	کرمانشاه	۵	۵۵	۲	-
۱۰	کردستان	۲	۱۱	۴	-
۱۱	کهگیلویه و بویر احمد	۲	۱	۲	-
۱۲	گیلان	۲	۲	۲	-
۱۳	لرستان	۴	۱۲	۱	-
۱۴	همدان	۳	۳	۲	-
۱۵	ناشناخته	۱	۳۱	۳	۴
	جمع	۴۹	۱۶۳	۲۷	۸

جدول ۳- تجزیه‌ی واریانس گونه‌ها با اساس صفات مورد بررسی (میانگین مربعات)

داخل گونه‌ها				میانگین مربعات		درجه‌ی آزادی
<i>T. araraticum</i>	<i>T. urartu</i>	<i>T. Thaudar</i>	<i>T. boiticum</i>	خطا	بین گونه‌ها	
۷	۳۱	۱۶۲	۴۸	۲۴۸	۳	درجه‌ی آزادی
۰/۲۳۲ ^{NS}	۱/۳۵۷ ^{**}	۰/۸۹۷ ^{**}	۱/۴۸۲ ^{**}	۰/۳۵۰	۲/۷۷۳ ^{**}	تعداد برگ
۶۸۴/۰۹ ^{**}	۳۰۸/۹۳ ^{**}	۳۲۳/۷۷ ^{**}	۱۵۲/۴۵ [*]	۹۹/۶۴	۹۱۸/۲۲ ^{**}	ارتفاع
۰/۸۵۷	۱/۰۱۱ ^{**}	۰/۹۰۲ ^{**}	۰/۵۲۸ ^{**}	۰/۲۸۱	۳/۰۱۳ ^{**}	تعداد گره در ساقه
۰/۰۹۸ ^{NS}	۰/۰۶۶ [*]	۰/۰۷۴ ^{**}	۰/۰۵۲ ^{**}	۰/۰۲۳	۰/۶۴۶ ^{**}	قطر ساقه
۹/۴۷ ^{**}	۸/۷۱۲ ^{**}	۱۵/۷۵۹ ^{**}	۸/۴۳۱ ^{**}	۴/۴۲۷	۲۹/۴۲۲ ^{**}	طول سنبله
۰/۹۹۷ ^{NS}	۰/۸۱۴ ^{**}	۰/۹۱۷ ^{**}	۰/۴۶۹ ^{**}	۰/۲۷۳	۱۸/۹۶ ^{**}	عرض سنبله
۱۱/۲۱۴ ^{NS}	۳۰/۱۰۶ ^{**}	۱۶۸/۶۱۸ ^{**}	۳۴/۳ ^{**}	۳۹/۳۵۵	۶۰۸/۵۶۵ ^{**}	تعداد سنبلچه در سنبله
۱/۰۴ ^{NS}	۰/۴۷۷ ^{**}	۰/۴۷۱ ^{**}	۰/۵۱ ^{**}	۰/۱۶۵	۲/۴۷۱ ^{**}	طول گره‌های محور سنبله
۰/۱۴۹ ^{NS}	۰/۰۷۲ [*]	۰/۰۷۸ ^{**}	۰/۰۷۸ ^{**}	۰/۰۲۶	۰/۳۰۴ ^{**}	عرض گره‌های محور سنبله
۰/۲۸ ^{NS}	۰/۱۹۳ [*]	۰/۳۱۳ ^{**}	۰/۲۹۵ [*]	۰/۰۹۸	۰/۱۴۳ ^{NS}	تعداد دانه در سنبلچه
۰/۱۲۵ ^{NS}	۰/۰۸۴ ^{**}	۰/۰۹۱ ^{**}	۰/۰۷۷ ^{**}	۰/۰۲۹	۱/۶۴۵ ^{**}	عرض گلوم
۱/۸۱۶ ^{NS}	۱/۵۲۱ ^{**}	۱/۶۲۲ ^{**}	۱/۴۹۷ ^{**}	۰/۵۳	۱۱/۸ ^{**}	طول گلوم
۱/۱۷۸ ^{NS}	۰/۵۰۱ ^{NS}	۰/۷۴۴ ^{**}	۰/۶۶۵ [*]	۰/۲۳۷	۲/۳۴۹ ^{**}	طول دانه
۰/۲۸۴ [*]	۰/۱۵۱ [*]	۰/۱۹۸	۰/۳۱۱ ^{**}	۰/۰۷۲	۰/۴۹۵ ^{**}	عرض دانه

* و ** و NS به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیر معنی دار

جدول ۴- مقایسه‌ی میانگین گونه‌ها بر اساس صفات مورد مطالعه (دانکن ۵ درصد)

<i>T. beaoticum</i>	<i>T. thuadar</i>	<i>T. urarta</i>	<i>T. araraticum</i>	
۳/۰۶±۷۰۲ c	۳/۴۴±۰/۵۴۶ ab	۳/۳۸±۰/۶۷۲ b	۳/۹۵±۰/۲۷۸ a	تعداد برگ
۸۷/۴۴±۷/۱۳ a	۸۸/۰۱±۱/۰۳۸ a	۸۲/۰۹±۱/۰۱۴ a	۷۱/۸۳±۱/۵۱۰ a	ارتفاع
۲/۷۶±۰/۴۱۹ bc	۲/۹۴±۰/۵۴۸ b	۲/۵۰±۰/۵۸۰ c	۳/۵۰±۰/۵۳۴ a	تعداد گره
۱/۲۰±۰/۱۳۱ ab	۱/۱۶±۰/۱۵۷ b	۰/۹۲±۰/۱۴۸ c	۱/۲۶±۰/۱۸۱ a	قطر ساقه
۱۰/۰۷±۱/۶۷۶ a	۹/۸۳±۲/۲۹ a	۸/۳۸±۱/۷۰۴ b	۷/۹۵±۰/۷۷۶ b	طول سنبله
۵/۲۲±۰/۳۹۵ b	۵/۱۳±۰/۵۵۲ b	۴/۶۶±۰/۵۲۰ c	۷/۶۲±۰/۵۷۶ a	عرض سنبله
۱۶/۵۶±۲/۵۷۱ b	۲۲/۲۰±۷/۴۹۷ a	۲۰/۳۵±۳/۱۶۷ a	۱۱/۹۱±۱/۹۳۳ c	تعداد سنبلچه در سنبله
۴/۱۲±۰/۴۱۲ b	۴/۱۲±۰/۳۹۶ b	۴/۱۲±۰/۳۹۸ b	۵/۱۰±۰/۵۸۸ a	طول گره‌های محور سنبله
۱/۷۲±۰/۱۶۱ ab	۱/۶۵±۰/۱۶۱ b	۱/۵۱±۰/۱۵۵ c	۱/۷۶±۰/۲۲۲ a	عرض گره‌های محور سنبله
۱/۷۰±۰/۳۱۳ a	۱/۷۴±۰/۳۲۲ a	۱/۸۴±۰/۲۵۳ a	۱/۷۹±۰/۳۰۵ a	تعداد دانه در سنبلچه
۲/۱۴±۰/۱۵۹ b	۲/۱۵۴±۰/۱۷۴ b	۲/۰۳±۰/۱۶۷ c	۲/۹۰±۰/۲۰۳ a	عرض گلوم
۹/۲۲±۰/۷۰۶ b	۹/۰۹±۰/۷۳۵ b	۹/۵۳±۰/۷۱۲ b	۱۱/۱۴±۰/۷۷۸ a	طول گلوم
۷/۵۶±۰/۴۷۰ b	۷/۷۴±۰/۴۹۸ b	۷/۶۹±۰/۴۰۸ b	۸/۵۶±۰/۶۲۶ a	طول دانه
۲/۲۶±۰/۳۲۱ ab	۲/۳۳±۰/۲۵۶ a	۲/۱۰±۰/۲۲۴ b	۲/۳۷±۰/۳۰۷ a	عرض دانه

در هر ردیف حروف مشابه به معنای نبود اختلاف معنی دار است.

یک کروموزوم باشد. در خصوص صفات کیفی همبستگی بین صفات منحصرأ به مکان ژنی کنترل کننده ی آن صفات و ارتباط آن ها روی کروموزوم بستگی دارد که این ارتباط می تواند به صورت لینکاژ ژن ها یا اثر متقابل غیر آلی (اپی ستازی) و یا ترکیبی از این حالات جلوه کند ولی در مورد صفات کمی علاوه بر ژن های کنترل کننده صفت، پارامترهای مختلف از جمله عوامل اقلیمی می تواند موجب همبستگی بین صفات شود. وجود همبستگی بین زوج صفات، در کارهای اصلاحی به خصوص در امر گزینش بر اساس تعدادی از صفات بسیار ضروری می باشد.

عرض سنبله با طول و عرض گره های محور سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، طول و عرض گلوم، طول دانه و عرض دانه همبستگی مثبت نشان داد. تعداد دانه در سنبلچه با طول و عرض گره های محور سنبله و طول گلوم رابطه ی مثبت و معنی دار نشان داد. طول گره های محور سنبله عرض گره های محور سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، عرض و طول گلوم و طول دانه همبستگی مثبت داشت. صفت عرض گره های محور سنبله با تعداد دانه در سنبلچه، عرض و طول گلوم، عرض و طول دانه رابطه ی مثبت داشت. تعداد دانه در سنبلچه با عرض گلوم و طول دانه همبستگی داشت و عرض گلوم با طول گلوم، طول و عرض دانه همبستگی مثبت و معنی داری داشت. در جدول ۸ ضرایب همبستگی در تریتیکوم ازاراتیکوم آمده است. صفت تعداد برگ با ارتفاع، صفت تعداد گره با طول گلوم، صفت قطر ساقه با تعداد دانه در سنبلچه و عرض دانه، قطر سنبلچه با طول دانه، طول گره های محور سنبله با تعداد دانه در سنبله و صفت طول دانه با عرض دانه همبستگی مثبت نشان دادند. جدول ۹ ضرایب همبستگی گونه بوئتیکوم را نشان می دهد. صفت قطر ساقه با قطر سنبله، طول و عرض گره محور سنبله، عرض و طول گلوم رابطه ی مثبت و معنی دار داشت. طول سنبله با عرض سنبله، قطر سنبله با عرض گره محور

سنبله و طول و عرض دانه همبستگی مثبت داشت. قطر سنبله با تعداد سنبلچه در سنبله همبستگی منفی و با طول و عرض گره محور سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، طول و عرض گلوم و طول و عرض دانه همبستگی مثبت داشت. طول گره محور سنبله با عرض گره محور سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، عرض و طول گلوم و طول و عرض دانه همبستگی مثبت نشان داد. تعداد دانه در سنبلچه با طول و عرض گلوم و طول دانه، عرض گلوم با طول آن و طول و عرض دانه، صفت طول گلوم با طول و عرض دانه در جدول ۶ که برای گونه تریتیکوم اورارتو ضرایب همبستگی محاسبه شده است صفات تعداد برگ با تعداد گره، قطر سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله همبستگی مثبت و با صفت طول گره های محور سنبله همبستگی منفی و معنی دار داشت.

صفت ارتفاع با قطر سنبله همبستگی مثبت نشان داد. صفت تعداد گره با طول سنبله رابطه ی منفی و با تعداد سنبلچه در سنبله رابطه ی مثبت و معنی داری داشت. همبستگی قطر ساقه با تعداد سنبلچه در سنبله و عرض گلوم سنبلچه مثبت و معنی دار بود. قطر سنبله با عرض گره های محور سنبله، عرض دانه و طول گلوم همبستگی مثبت نشان داد. طول گره های محور سنبله با طول دانه و صفت عرض گره های محور سنبله با قطر گلوم همبستگی مثبت داشتند. همچنین طول گلوم با طول دانه و عرض گلوم با عرض دانه همبستگی مثبت داشتند. در گونه تائودار (جدول ۷)، تعداد برگ با طول و عرض گره های محور سنبله همبستگی منفی داشت. ارتفاع با صفات قطر ساقه، تعداد سنبلچه در سنبله و عرض گره های محور سنبله همبستگی مثبت نشان داد. قطر ساقه با طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، طول و عرض گره های محور سنبله، تعداد در سنبلچه، طول و عرض محور گلوم و طول دانه همبستگی مثبت داشت. صفت و صفت طول دانه با عرض دانه همبستگی مثبت داشتند. یکی از دلایل همبستگی بین دو صفت می تواند به علت قرار گرفتن ژن های کنترل کننده ی آن دو صفت روی

مرادی سراب شلی و همکاران: بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی...

جدول ۶- ضرایب همبستگی در تریپلکوم اورارتو

LN	PH	NN	SW Stem	SL Spikelet	SW Spikelet	SNS	RNL	RNW	SSN	SGW	SGL	SL Seed	SW Seed	LN
۱	۰/۲۹۵	۰/۳۶۳*	۰/۲۶۸	-۰/۰۰۲	۰/۳۷۰*	۰/۳۵۱*	۰/۳۵۵*	۰/۰۴۱	۰/۱۷۵	۰/۲۱۱	۰/۰۹۸	-۰/۱۱۶	۰/۱۳۰	LN
	۱	۰/۳۲۰	-۰/۰۱۴	۰/۰۹۱	۰/۳۵۲*	۰/۰۲۹	-۰/۰۵۰	۰/۳۰۴	-۰/۰۷۵	۰/۳۳۵	۰/۳۴۶	۰/۲۱۰	۰/۳۴۷	PH
		۱	۰/۰۷۷	-۰/۳۹۳*	۰/۰۵۴	۰/۴۰۰*	-۰/۲۶۰	۰/۱۱۱	-۰/۰۱۲	۰/۰۴۵	۰/۰۲۰	-۰/۰۹۲	۰/۱۴۶	NN
			۱	۰/۰۲۶	۰/۰۲۰	۰/۴۵۳**	۰/۰۴۳	۰/۲۷۸	۰/۰۱۶	۰/۳۹۰*	۰/۰۹۶	۰/۱۶۸	۰/۱۶۸	SW Stem
				۱	۰/۰۹۴	۰/۱۴۸	۰/۰۹۱	۰/۰۶۴	۰/۱۰۲	۰/۰۱۴	-۰/۰۲۶	-۰/۰۲۰	-۰/۱۴۴	SL Spikelet
					۱	-۰/۰۸۲	-۰/۰۱۰	۰/۴۸۱**	۰/۰۸۹	۰/۲۴۸	۰/۳۹۳*	۰/۳۰۸	۰/۳۷۱*	SW Spikelet
						۱	-۰/۱۱۸	-۰/۰۹۱	۰/۰۰۹	-۰/۱۵۵	-۰/۰۴۲	-۰/۱۲۴	۰/۰۰۱	SNS
							۱	۰/۲۱۸	-۰/۰۲۲	۰/۱۶۳	۰/۳۱۲	۰/۶۰۷**	۰/۲۹۵	RNL
								۱	۰/۱۵۱	۰/۳۸۰*	۰/۲۰۹	۰/۲۳۲	۰/۳۲۹	RNW
									۱	۰/۰۹۱	۰/۱۰۵	-۰/۰۱۷	-۰/۰۵۵	SSN
										۱	۰/۳۱۳	۰/۰۳۳	۰/۳۷۴*	SGW
											۱	۰/۳۹۴*	-۰/۰۰۲	SGL
												۱	۰/۳۰۶	SL Seed
													۱	SW Seed

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیر معنی دار

جدول ۷- ضرایب همبستگی در تریتیوم نانودار

LN	PH	NN	SW Stem	SL Spikelet	SW Spikelet	SNS	RNL	RNW	SSN	SGW	SGL	SL Seed	SW Seed
۱	-۰/۰۰۸	۰/۰۹۸	-۰/۱۵۳	۰/۰۲۹	۰/۰۴۴	-۰/۰۸۶	-۰/۱۸۰°	-۰/۱۹۷°	۰/۰۴۷	-۰/۰۹۱	-۰/۰۸۵	۰/۰۱۳	۰/۰۶۵
	۱	-۰/۰۴۱	۰/۱۸۸°	۰/۱۱۷	۰/۱۲۶	۰/۱۵۹°	-۰/۰۵۵	۰/۱۷۱°	۰/۱۵۱	-۰/۰۱۵	۰/۰۲۸	۰/۰۲۱	۰/۰۶۲
		۱	-۰/۰۰۳	-۰/۱۳۸	۰/۰۴۵	-۰/۱۱۰	-۰/۰۶۳	۰/۰۴۶	-۰/۰۰۸	-۰/۰۹۷	-۰/۰۶۶	-۰/۰۱۳	-۰/۰۴۰
			۱	۰/۱۵۰	۰/۲۵۵°	۰/۲۱۳°	۰/۲۹۵°	۰/۵۴۰°	۰/۱۶۹°	۰/۲۸۰°	۰/۳۵۶°	۰/۲۲۰°	۰/۱۳۲
				۱	۰/۱۳۰	۰/۰۶۰	۰/۰۵۹	-۰/۰۲۸	۰/۰۶۲	۰/۰۴۵	۰/۰۹۱	۰/۱۱۲	۰/۰۱۸
					۱	۰/۰۰۶	۰/۲۵۴°	۰/۴۲۷°	۰/۲۷۷°	۰/۵۰۸°	۰/۳۹۰°	۰/۴۲۸°	۰/۳۳۸°
						۱	۰/۲۵۶°	۰/۱۶۵°	۰/۰۵۶	۰/۱۴۴	۰/۲۰۵°	۰/۰۰۱	-۰/۰۱۷
							۱	۰/۳۸۹°	۰/۲۳۵°	۰/۴۷۷°	۰/۶۹۷°	۰/۵۸۰°	۰/۱۰۸
								۱	۰/۱۹۹°	۰/۴۲۰°	۰/۴۴۵°	۰/۳۷۷°	۰/۲۷۶°
									۱	۰/۳۵۸°	۰/۰۸۷	۰/۳۳۷°	۰/۰۴۱
										۱	۰/۴۸۲°	۰/۴۷۲°	۰/۱۷۹°
											۱	۰/۴۸۳°	۰/۲۴۰°
												۱	۰/۴۵۷°
													۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵/ و ۱/ و غیر معنی دار

مرادی سراب شلی و همکاران: بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی...

جدول ۸- ضرایب همبستگی در تریپلکوم ارادتیکوم

LN	PH	NN	SW Stem	SL Spikelet	SW Spikelet	SNS	RNL	RNW	SSN	SGW	SGL	SL Seed	SW Seed
۱	۰/۸۰۳°	-۰/۴۸۰	۰/۳۸۷	۰/۱۵۷	۰/۳۰۸	-۰/۱۸۴	۰/۵۲۵	-۰/۰۸۶	۰/۶۳۱	۰/۱۳۳	۰/۰۱۲	-۰/۰۱۶	-۰/۱۹۸
	۱	-۰/۶۱۹	۰/۵۸۸	-۰/۱۳۲	۰/۳۹۱	-۰/۶۸۶	۰/۶۵۱	-۰/۱۸۸	۰/۵۹۷	۰/۳۷۹	-۰/۱۰۶	۰/۳۳۹	۰/۲۶۱
		۱	۰/۱۹۹	۰/۳۲۶	-۰/۳۲۵	۰/۵۹۹	-۰/۱۳۸	-۰/۲۳۲	۰/۱۴۶	-۰/۰۰۹	۰/۷۶۴°	-۰/۰۹۳	۰/۱۳۶
			۱	-۰/۰۵۵	۰/۳۹۸	-۰/۴۱۷	۰/۵۰۳	-۰/۴۵۴	۰/۷۵۳°	۰/۶۱۳	۰/۵۷۹	-۰/۶۱۱	۰/۷۱۹°
				۱	-۰/۵۳۳	۰/۶۹۲	۰/۵۵۳	۰/۳۸۵	۰/۵۲۸	-۰/۱۳۱	۰/۵۱۳	-۰/۴۷۹	-۰/۴۱۱
					۱	-۰/۵۲۰	-۰/۰۸۸	-۰/۰۴۰	۰/۱۱۸	۰/۴۶۷	-۰/۱۹۹	۰/۸۲۴°	۰/۴۲۲
						۱	-۰/۱۸۴	۰/۲۹۹	-۰/۰۳۴	-۰/۳۹۴	۰/۴۰۲	-۰/۶۵۰	-۰/۵۹۹
							۱	۰/۰۲۲	۰/۸۵۱°	۰/۱۶۷	۰/۳۸۵	۰/۰۸۴	۰/۱۶۳
								۱	-۰/۱۳۵	۰/۲۳۱	-۰/۳۰۰	-۰/۰۹۱	-۰/۲۶۴
									۱	۰/۳۵۶	۰/۶۲۷	۰/۲۱۲	۰/۲۱۸
										۱	۰/۰۵۷	۰/۶۸۰	۰/۶۰۵
											۱	۰/۰۱۷	۰/۳۱۵
												۱	۰/۸۰۴°
													۱

* و ** و *** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیر معنی دار

باشد (۱۴). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ۱۳ متغیر اولیه را در قالب ۴ متغیر جدید (۴ مؤلفه) گروه بندی نمود که در مجموع این ۴ مؤلفه ۵۹/۵۶ درصد از تغییرات کل را توجیه می نمودند. به طوری که مؤلفه‌ی اول با تخصیص ۲۹/۴۹ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده ی صفات قطر ساقه، طول سنبله، طول و عرض گره های محور سنبله، طول و عرض گلوم و عرض دانه می باشد. در حالی که متغیر دوم با ۱۲/۲۷ درصد از تغییرات عمدتاً توجیه کننده ی صفات ارتفاع و قطر سنبله بود. متغیر سوم با تخصیص ۱۰/۰۶ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده ی صفات تعداد برگ و تعداد گره می باشد. مؤلفه‌ی چهارم با ۷/۷۲ درصد صفات تعداد سنبلچه در سنبله و طول دانه را توجیه می نمود (جدول ۱۰). نقوی و امیریان نیز در تحقیق خود ۳ مؤلفه تشخیص دادند که بیش از ۶۸ درصد تنوع موجود در جامعه را تشکیل داد (۱۳). نتایج تجزیه‌ی PCA نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای را تأیید می کند. همانطور که در شکل ۱ دیده می شود گونه *T. arararticum* نسبت به سایر گونه ها در یک گروه کاملاً جداگانه قرار گرفته است که نشان دهنده تفاوت این گونه با سایر گونه ها به علت تفاوت در ژنتیک این گونه است.

تجزیه‌ی خوشه‌ای

همان طور که دیده می شود کل ژنوتیپ ها در ۳ گروه اصلی قرار گرفتند: گروه A شامل ژنوتیپ های مربوط به دو گونه‌ی *T. thaudar* و *T. boeticum* بود. گروه B شامل ژنوتیپ هایی از *T. urartu* بود. گروه C شامل ژنوتیپهای مربوط به *T. arararticum* بودند (شکل ۲).

همان طور که عنوان شد گونه‌ی *T. arararticum* به دلیل پایه ی ژنتیکی متفاوت از گونه های دیگر در یک دسته ی کاملاً جدا قرار گرفت و این می تواند بر این امر دلالت کند که صفات مورفولوژی قادر به تعیین این تمایز بوده است. همچنین گونه‌ی *T. arararticum* با وجود تعداد کم نمونه ها ولی دارای

سنبله، طول و عرض گلوم و طول و عرض دانه دارای همبستگی مثبت بودند. تعداد سنبلچه در سنبله با تعداد دانه در سنبلچه، صفت طول گره محور سنبله با عرض آن، تعداد دانه در سنبله، طول و عرض گلوم و طول و عرض دانه همبستگی نشان دادند. عرض گره محور سنبله با طول گلوم، و صفت تعداد دانه در سنبلچه با عرض و طول گلوم و عرض و طول دانه همبستگی مثبت نشان داد. طول گلوم با طول دانه، طول دانه با عرض دانه و عرض گلوم با طول گلوم و طول و عرض دانه همبستگی مثبت داشت. شفاع الدین (۶) نیز در بررسی ۴۲۴ نمونه جو بومی در بانک ژن گیاهی ملی ایران بین صفات مورد ارزیابی همبستگی مثبت و منفی معنی داری را مشاهده کرد.

تجزیه به مؤلفه های اصلی

در مطالعه همبستگی ساده صفات، ارتباط یک متغیر با متغیر دیگر، بدون در نظر گرفتن نقش دیگر متغیرها بررسی می شود. در مطالعات رگرسیون مرحله ای و با توجه به ضرایب رگرسیون نیز تنها رابطه و همبستگی متغیرهای مستقل با یک متغیر وابسته بررسی می شود و اثر متغیرهای مستقل بر یک دیگر قابل دست یابی نیست. ولی با کمک روش هایی چون تجزیه به عامل ها می توان به طور موفقیت آمیزی شمار زیاد متغیرهای هم بسته را به شمار کم تری عامل اصلی کاهش داد و ضمن گروه بندی صفات، رابطه ی میان صفات هم بسته را نیز به خوبی توجیه کرد. افزون بر این، ترتیب و اهمیت صفات و مقدار تنوع که هر یک از صفات از تنوع کل توجیه می کنند مشخص خواهد شد. بنابراین به منظور گروه بندی ژنوتیپ ها و ارزیابی میزان تنوع و پراکنش ژنوتیپ ها بر اساس صفات و شاخص های مورد مطالعه از نمودار بای پلات بر اساس تجزیه به مؤلفه های اصلی استفاده می شود. هدف از این تجزیه ایجاد متغیرهای جدید (مؤلفه های اصلی) مستقل با یافتن ترکیباتی از متغیرهای اولیه می باشد. عدم همبستگی متغیرهای جدید مفید بوده و بیانگر توجیه داده ها از جنبه های متفاوت می -

مرادی سراب شلی و همکاران: بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی...

جدول ۹- ضرایب همبستگی در تریپلکوم بوتیکوم

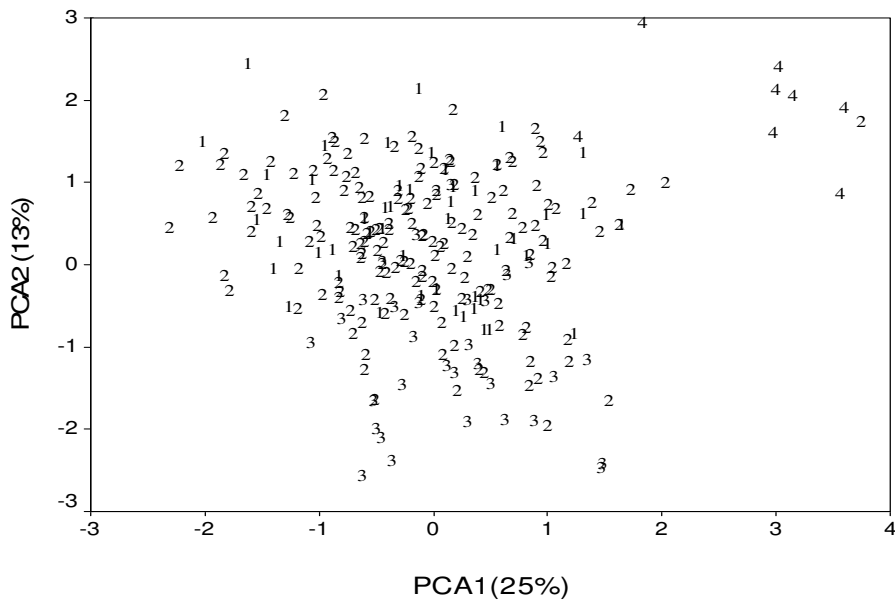
LN	PH	NN	SW Stem	SL Spikelet	SW Spikelet	SNS	RNL	RNW	SSN	SGW	SGL	SL Seed	SW Seed
۱	-۰/۱۵۵	۰/۲۷۸	۰/۰۲۵	۰/۰۳۱	۰/۱۳۷	-۰/۱۸۱	۰/۱۸۹	-۰/۰۱۰	۰/۰۰۱	-۰/۰۵۶	۰/۱۹۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳
	۱	۰/۰۷۳	۰/۱۱۸	-۰/۰۱۶	-۰/۱۷۰	۰/۱۸۰	-۰/۱۱۰	-۰/۰۶۹	۰/۰۲۴	-۰/۰۹۰	-۰/۱۱۵	-۰/۱۴۸	-۰/۱۳۴
		۱	-۰/۰۴۵	-۰/۰۳۱	۰/۱۱۱	-۰/۰۶۴	-۰/۰۷۴	۰/۱۱۹	-۰/۰۷۸	-۰/۰۸۰	۰/۱۰۲	-۰/۰۴۸	-۰/۰۸۱
			۱	۰/۲۶۶	۰/۲۹۱	۰/۰۸۰	۰/۵۱۷	۰/۴۹۱	۰/۱۵۱	۰/۵۷۷	۰/۵۳۵	۰/۱۱۸	-۰/۰۰۳
				۱	۰/۳۱۲	۰/۱۵۴	۰/۲۶۲	۰/۲۶۶	۰/۲۳۵	۰/۲۲۵	۰/۲۵۰	۰/۰۶۹	۰/۱۳۴
					۱	۰/۱۱۷	۰/۱۴۵	۰/۴۴۶	۰/۰۲۵	۰/۳۱۹	۰/۳۰۰	۰/۳۵۸	۰/۳۱۹
						۱	۰/۱۵۹	۰/۱۸۴	۰/۳۳۹	۰/۰۲۰	۰/۱۶۵	۰/۱۴۲	۰/۱۳۴
							۱	۰/۳۷۰	۰/۳۸۲	۰/۴۰۶	۰/۷۱۷	۰/۵۷۸	۰/۰۹۴
								۱	۰/۰۹۵	۰/۲۵۳	۰/۴۰۰##	۰/۲۰۱	-۰/۰۳۲
									۱	۰/۳۱۹	۰/۲۸۳	۰/۳۶۱	۰/۰۶۷
										۱	۰/۴۱۳	۰/۳۱۶	۰/۱۶۱
											۱	۰/۵۴۱	۰/۱۴۳
												۱	۰/۶۳۱
													۱

* و ** ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیر معنی دار

جدول ۱۰- تجزیه‌ی به مؤلفه‌ها (PCA) برای صفات کمی

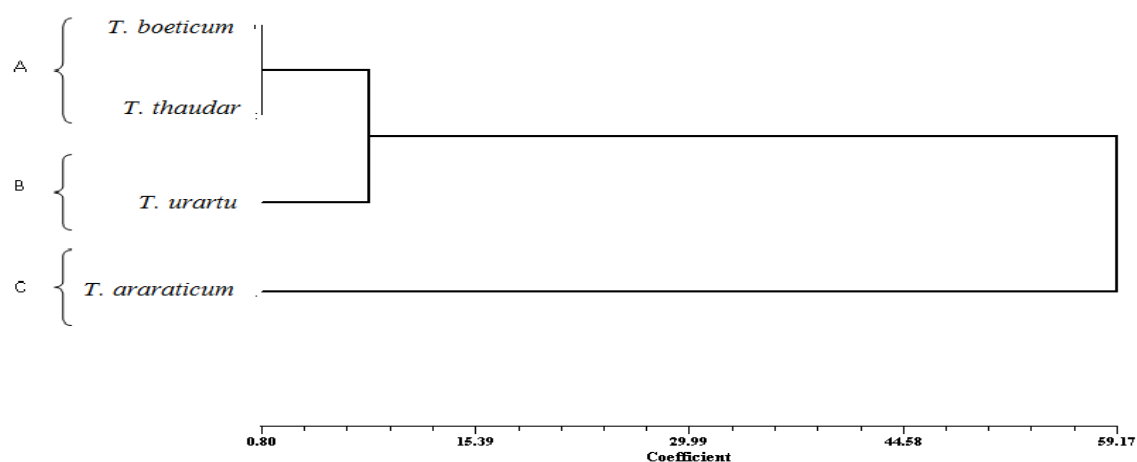
مؤلفه‌ی اول	مؤلفه‌ی دوم	مؤلفه‌ی سوم	مؤلفه‌ی چهارم	
۳/۸۳	۱/۵۹	۱/۳۰	۱/۰۰	بردار ویژه
۲۹/۴۹	۱۲/۲۷	۱۰/۰۶	۷/۷۲	واریانس
۲۹/۴۹	۴۱/۷۷	۵۱/۸۴	۵۹/۵۶	واریانس تجمعی
۰/۰۸۶	-۰/۳۱۴	۰/۵۶۳	۰/۲۲۷	تعداد برگ
-۰/۰۱۲	۰/۶۷۱	۰/۲۵۸	-۰/۰۰۷	ارتفاع گیاه
۰/۱۷۸	-۰/۱۴۴	۰/۶۹۲	۰/۳۲۲	تعداد گره
۰/۵۷۳	۰/۵۰۲	۰/۱۴۹	۰/۰۹۸	قطر ساقه
۰/۱۰۰	۰/۵۲۶	-۰/۰۸۷	-۰/۲۲۱	قطر سنبله
۰/۷۶۷	-۰/۱۲۷	۰/۲۴۱	-۰/۰۹۴	طول سنبله
-۰/۰۰۲	۰/۴۷۱	-۰/۱۵۹	۰/۵۸۹	تعداد سنبله در سنبله
۰/۷۴۳	-۰/۱۲۵	-۰/۴۰۵	۰/۲۱۱	طول گره‌های محور سنبله
۰/۶۲۴	۰/۳۷۴	۰/۰۵۹	۰/۰۳۱	عرض گره‌های محور سنبله
۰/۷۹۹	-۰/۱۴۹	۰/۰۰۷	۰/۰۳۹	عرض گلوم
۰/۷۳۶	-۰/۱۹۷	-۰/۲۹۵	۰/۲۲۱	طول گلوم
۰/۷۴۰	-۰/۱۵۹	-۰/۰۹۶	-۰/۲۳۱	عرض دانه
۰/۴۴۲	۰/۱۳۵	۰/۲۶۲	-۰/۵۳۴	طول دانه

اعداد مشخص شده در هر ستون به معنای معنی دار بودن برای آن صفت است.



شکل ۱- نتایج تجزیه‌ی به مؤلفه‌های اصلی

مرادی سراب شلی و همکاران: بررسی تنوع ژنتیکی گونه های گندم وحشی...



شکل ۲- تجزیه ی خوشه ای صفات کمی

حداکثر مقادیر در بسیاری از صفات بود.

منابع

۱. باقری، ع.، کوچکی، ع. و زند، ا. ۱۳۷۵. اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۲. رجیبی، ا.، مقدم، م.، رحیمزاده خویی، ف.، مصباح، م. و رنجی، ذ. ۱۳۸۱. ارزیابی تنوع ژنتیکی در توده های چغندرقد برای صفات زراعی و کیفیت محصول. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳ (۳): ۵۵۳-۵۶۷.
۳. رشیدی منفرد، س.، نقوی، م.ر.، حسین زاده، ع. و مردی، م. ۱۳۸۷. بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی زیر واحدهای سنگین گلوتمین ژنوتیپ های بومی و ارقام زراعی گندم دوروم با استفاده از نشانگرهای پروتئینی. مجله زیست شناسی ایران، جلد ۲۱ (۳): ۳۹۹-۳۹۳.
۴. سرخی لله لو، ب. و یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی کلکسیون گندم نان در رابطه با صفات مورفولوژیک و طبقه بندی جغرافیایی و اقلیمی. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۹ (۴): ۶۳۹-۶۵۷.
۵. شفاء الدین، س. و یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندم های بومی مناطق مرکزی ایران. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۵ (۴): ۷۷-۶۱.

۶. شفاع الدین، س. ۱۳۸۱. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی ژرم پلاسما جوهای بومی مناطق شمال کشور بر اساس صفات زراعی و مورفولوژیکی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳ (۳): ۵۸۱-۵۶۹.
۷. فرشادفر، م. و فرشادفر، ا. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی گونه های مختلف آگروپایرون (*Agropyron gaertn.*) بر اساس شاخص های ریخت شناسی و شیمیایی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۸ (۲): ۲۵۱-۲۴۳.
۸. ملکی، م. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی توده های وحشی *T. boeoticum* غرب ایران با استفاده از نشانگرهای RAPD و AFLP. پایان نامه ی کارشناسی ارشد. گروه زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه تهران.
9. Al Khanjari, S., Filatenko, A.A., Hammer, K., and Buerkert, A. 2008. Morphological spike diversity of Omani wheat. *Genet Resource Crop Evolution*, 55:1185–1195.
10. Arzani A., Khalighi, M.R., Shiran, B., and Kharazian, N. 2005. Evaluation of diversity in wild relatives of wheat. *Czech j. Genet. Plant breed*, 41: 112-117.
11. Farshadfar, M. 1995. Transfer of alien genes from wild species into cultivated wheat (*T. aestivum*). Ph.D. thesis. Hungarian Academy of Sciences. Hungary.
12. IBPGR, 1981, Revised Descriptors for Wheat. IBPGR, Rome, Italy.
13. Naghavi, M.R., and Amirian, R. 2005. Morphological Characterization of Accessions of *Aegilops tauschii*. *International Journal Agriculture and Biology*, 7:(3).
14. Tabaei-Aghdaei, S., Babaei, A., Khosh-Khui, M., Jaimand, K., Rezaee, M.B., Assareh, M.H., and Naghavi, M.R. 2007. Morphological and oil content variations amongst Damask rose (*Rosa damascene* Mill.) landraces from different regions of Iran. *Scientia Horticulturae*, 113: 44–48.