

## بررسی تنوع خصوصیات مورفولوژیکی جمعیت‌های دو گونه گیاه استپی *Stipa hohenackeriana* و *Stipa barbata* var *arabica* در استان اصفهان

لیلی صفائی<sup>۱</sup>، فرهنگ قصریانی<sup>۲</sup>، بابک بحرینی نژاد<sup>۳</sup>، حسین زینلی<sup>۳</sup> و داوود افیونی<sup>۴</sup>

۱- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران. پست الکترونیک: safaii2000@yahoo.com

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۴- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۴/۱۷

### چکیده

به منظور بررسی عملکرد علوفه، بذر و اجزاء عملکرد دو گونه از گیاه استپی، ۱۶ جمعیت از گونه *Stipa barbata* و ۱۰ جمعیت از گونه *Stipa hohenackeriana* از رویشگاه‌های اصلی آنها در استان اصفهان جمع‌آوری گردید و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در شرایط زراعی مورد ارزیابی قرار گرفت. تفاوت بین میانگین دو گونه برای اغلب صفات مهم مانند عملکرد علوفه و بذر معنی‌دار بود. جمعیت رحمت‌آباد از گونه *S. hohenackeriana* و جمعیت پل کله از گونه *S. barbata* با عملکرد علوفه به ترتیب برابر ۳۳۳۳ و ۳۱۲۹ کیلوگرم در هکتار، به عنوان جمعیت‌های برتر از نظر این صفت شناسایی شدند. پنج مؤلفه اول در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ۷۳ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه کرد که عامل اول عامل عملکرد، عامل دوم و سوم عوامل رویشی، عامل چهارم عامل اجزاء عملکرد و عامل پنجم به صفت نسبت وزن خشک به تر اختصاص داشت. تجزیه خوشه‌ای، جمعیت‌های دو گونه را در دو گروه متفاوت قرار داد که این گروه‌ها از نظر عملکرد علوفه و عملکرد بذر تفاوت معنی‌داری داشتند.

واژه‌های کلیدی: استپی، عملکرد، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.

### مقدمه

قابل مقایسه با بقیه نبوده و سطح وسیعی از مراتع را می‌پوشاند (Farahani et al., 2008). این دو گونه دارای ریشه‌های محکم، ساقه‌های افراشته، برگ‌های باریک و تا حدی خشن می‌باشند و روی انواع خاک‌ها به استثنای خاک‌های شور و شن‌های روان پراکنده‌اند (Ehsani et al., 2013). سیستم

*Stipa* گیاهی مرتعی از خانواده گندمیان می‌باشد که بر اساس گزارش‌های موجود حدود ۲۰ گونه از این جنس در کشور ایران رویش دارد (Mozafarian, 1996) و از این تعداد، پراکنش *Stipa hohenackeriana* و *Stipa barbata*

ریشه افشان با انشعاب‌های فراوان و کرک‌های دائمی سبب افزایش سطح جذب آب و مواد از خاک می‌شود. بنابراین احتمالاً این خصوصیت برای استقرار و تداوم حیات این گونه در رویشگاه‌های خشک به‌کار می‌رود (Farahani et al., 2008). همچنین از آخرین گندمیانی هستند که در سطوح گسترده در مناطق استپی، نیمه‌استپی و کوهستانی وجود دارند، ولی نه تنها مورد چرای مفرط قرار گرفته، بلکه در بیشتر نقاط از بین رفته‌اند (Azarnivand & Zarea Chahooki, 2009). تحقیقات انجام شده بر روی جنس *Stipa* در زمینه فنولوژی (Ehsani et al., 2013, Zarea Kia et al., 2011)، شکستن خواب بذر (Shams esfandabadi et al., 2005)، آت اکولوژی (Farahani et al., 2008, Bashari & Shahmoradi, 2004) و اثر عوامل محیطی بر پراکنش و رشد (Jafari et al., 2006) وجود دارد ولی اطلاعات منتشر شده‌ای درباره تنوع ژنتیکی، عملکرد و صفات مورفولوژیکی آنها مشاهده نشد، از این‌رو به برخی از تحقیقات انجام شده روی گیاهان مرتعی هم‌خانواده آنها اشاره می‌گردد. Abdi-Ghazi-Jahani و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی تنوع ژنتیکی ۸ جمعیت از گونه *Agropyron tauri* اقدام و با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، جمعیت‌ها را در دو گروه قرار دادند. Jafari و همکاران (۲۰۱۰) به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی *Agropyron elongatum* و گروه‌بندی ژنوتیپ‌های آن با استفاده از تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ژنوتیپ‌ها را در سه گروه طبقه‌بندی نمودند. تحقیق Jafari (۲۰۰۲) در بررسی عملکرد بذر و اجزاء عملکرد ۲۹ رقم و اکوتیپ علف باغ با استفاده از همبستگی فنوتیپی نشان داد که بیوماس کل، شاخص برداشت، تعداد بذر در خوشه و تاریخ ظهور خوشه از جمله صفاتی بودند که بیشترین تأثیر را بر عملکرد بذر این گیاه داشتند. تحقیقات Taghizadeh و همکاران (۲۰۱۱) روی جمعیت‌های *Agropyron deserturom* نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار از لحاظ همه صفات مورفولوژیکی بین جمعیت‌های مورد مطالعه بود. Zebarjadi و همکاران (۲۰۰۱) با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره، تنوع ژنتیکی ۱۲ جمعیت از گونه

*Bromus tomentollus* را بررسی و دو صفت عملکرد علوفه و تاریخ خوشه‌دهی را به‌عنوان معیارهای مهم در گروه‌بندی جمعیت‌ها شناسایی نمودند. Riasat و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۹ ژنوتیپ از گونه *Elymus hispidus*، ۴ مؤلفه را که ۷۶ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه کردند با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مشخص نمودند. Bayat Movahed و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ۱۲ جمعیت از *Festuca ovina* را در ۳ گروه قرار دادند که جمعیت‌های خوشه سه با دارا بودن عملکرد توأم بذر و علوفه بیشتر، به‌عنوان جمعیت‌های برتر برای تولید ارقام ترکیبی معرفی شدند.

از آنجا که گراس‌ها از مهمترین گیاهان علوفه‌ای-مرتعی هستند که به لحاظ تولید علوفه و حفاظت و جلوگیری از فرسایش خاک اهمیت زیادی دارند و متأسفانه در مقایسه با سایر محصولات زراعی توجه کمتری به مطالعات در زمینه تولید، مدیریت و اصلاح این گیاهان مبذول شده است، از این‌رو این تحقیق به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌های مختلف دو گونه از گیاه استپی در استان اصفهان در شرایط زراعی و تعیین جمعیت‌هایی با عملکرد علوفه و بذر مناسب، پایه‌گذاری شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه واقع در ۲۵ کیلومتری غرب اصفهان اجرا شد. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۶۱۲ متر و بر اساس تقسیم‌بندی گوسن دارای اقلیم نیمه‌بیابانی خفیف است. بافت خاک کلی لوم دارای واکنش قلیایی ضعیف و محدودیت بسیار کم شوری و یا بدون محدودیت می‌باشد. میانگین سالیانه، حداکثر و حداقل درجه حرارت به ترتیب ۱۶، ۴۰ و ۱۷- درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه ۱۴۰ میلی‌متر است.

مواد گیاهی مورد استفاده بذر ۱۰ جمعیت از گونه *S. barbata* var *hohenackeriana* و ۱۶ جمعیت از گونه *S. arabica* بود. اسامی رویشگاه‌های محل جمع‌آوری بذر در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- رویشگاه‌های محل جمع‌آوری بذر دو گونه *S. hohenackeriana* و *S. barbata var arabica*

<i>S. hohenackeriana</i>	<i>S. barbata var arabica</i>	ردیف
سه-میمه	قلعه شاهرخ	۱
حنا- سمیرم	گرمه- سمیرم	۲
پانچشمه	کهرویه	۳
گردنه ملا احمد	خوانسار	۴
تودشک	دره ساری حنا- سمیرم	۵
باغبادران و کلیشاد- زرین شهر	باغبادران- زرین شهر	۶
پل کله	بن	۷
رحمت آباد- خوانسار	قره قاچ- سمیرم	۸
بن- قلعه شاهرخ	ساطال	۹
فولادشهر	قلعه موسی- داران	۱۰
---	تودشک	۱۱
---	میمه	۱۲
---	پل کله	۱۳
---	فولادشهر	۱۴
---	مهرآباد- خوانسار	۱۵
---	شرق گردنه ملا احمد	۱۶

بررسی تنوع ژنتیکی در بین گونه‌ها و جمعیت‌های مورد بررسی از تجزیه واریانس آشیانه‌ای (Nested) استفاده شد و میانگین جمعیت‌های داخل هر گونه به روش LSD مقایسه شدند. به منظور تعیین سهم هر صفت در تنوع داده‌ها، از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد و دیاگرام پراکنش جمعی آنها بر اساس دو مؤلفه اصلی رسم گردید. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و معیار مربع فاصله اقلیدسی انجام شد (Johnson, 1998). تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای Microsoft office Excel و SAS و Minitab انجام گردید.

### نتایج

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تفاوت بین دو گونه از نظر کلیه صفات به استثناء نسبت وزن خشک به تر بوته،

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت ۲ سال اجرا شد. در تاریخ ۷ فروردین ماه ۱۳۹۱ اقدام به کشت مستقیم بذر جمعیت‌ها در زمین اصلی گردید. هر جمعیت روی یک خط ۶ متری با فاصله روی خط کاشت ۰/۵ متر کاشته شد و فاصله بین جمعیت‌ها ۰/۵ متر در نظر گرفته شد. عملیات داشت شامل آبیاری و وجین در طی فصل رشد به طور مرتب انجام گردید. اندازه‌گیری صفات در سال ۱۳۹۲ پس از استقرار گیاهان شروع شد. صفات ارتفاع سنبله در زمان سنبله‌دهی و رسیدگی، ارتفاع گیاه در زمان سنبله‌دهی و رسیدگی بذر، تاج پوشش گیاه، تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله، وزن تر و خشک بوته، طول و عرض برگ، وزن هزار دانه، عملکرد بذر و علوفه در هکتار در هر جمعیت اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری گردید. با توجه به اینکه جمعیت‌های داخل یک گونه با جمعیت‌های گونه دیگر متفاوت بودند، به همین دلیل برای

آماری تفاوت معنی‌داری با جمعیت پل کله *S. barbata* با ۳۱۲۹ کیلوگرم در هکتار نشان نداد. همچنین جمعیت پل کله گونه *S. barbata* از نظر عملکرد بذر (۴۰۹ کیلوگرم در هکتار) برتری معنی‌داری نسبت به سایر جمعیت‌ها داشت. بیشترین تعداد بذر سنبله و وزن بذر سنبله در جمعیت باغبادران گونه *S. barbata* مشاهده گردید که به ترتیب برابر ۹۷ عدد و ۰/۳۷ گرم بود. بالاترین وزن بذر بوته متعلق به *S. barbata* پل کله و برابر ۱۰/۲۲ گرم بود. طول برگ در *S. barbata* حنا با مقدار ۱۶ سانتی‌متر بالاترین میزان را به خود اختصاص داد.

همچنین نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه در زمان رسیدگی بذر مربوط به جمعیت‌های *S. barbata* فولادشهر، باغچشمه و گرمه سمیرم (برابر با ۱۳۰ سانتی‌متر) بود که تفاوت معنی‌داری با *S. hohenackeriana* قلعه شاهرخ بن نداشت. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که جمعیت *S. barbata* ساطال دارای بیشترین طول سنبله در زمان رسیدگی (۶۵/۳ سانتی‌متر) بود. بالاترین طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی نیز مربوط به ژنوتیپ *S. barbata* تودشک با ۴۴ سانتی‌متر بدست آمد. بیشترین ارتفاع در آغاز سنبله‌دهی و تاج پوشش در گونه *S. hohenackeriana* و به ترتیب مربوط به جمعیت‌های رحمت‌آباد (۸۹/۵ سانتی‌متر) و قلعه شاهرخ بن (۱۱۵ سانتی‌متر) بود.

طول برگ، ارتفاع در زمان رسیدگی و طول سنبله در زمان رسیدگی معنی‌دار بود. تفاوت بین جمعیت‌ها در داخل گونه برای طول برگ در سطح پنج درصد و بقیه صفات مورد مطالعه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). میانگین علوفه خشک در گونه *S. hohenackeriana* برابر ۱۹۰۸ کیلوگرم در هکتار و در گونه *S. barbata* برابر ۱۶۳۴ کیلوگرم در هکتار برآورد گردید که نشان‌دهنده بالاتر بودن عملکرد علوفه در گونه *S. hohenackeriana* بود. همچنین وزن هزار دانه، تاج پوشش گیاه، ارتفاع در آغاز سنبله‌دهی، وزن خشک بوته و طول بذر در گونه *S. hohenackeriana* بیشتر از گونه *S. barbata* مشاهده شد. از سویی گونه *S. barbata* از نظر صفات تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله، وزن بذر بوته، طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی و عملکرد بذر در هکتار نسبت به گونه *S. hohenackeriana* ارجحیت داشت. میانگین عملکرد بذر در هکتار در گونه *S. barbata* برابر ۱۷۸ کیلوگرم در هکتار و در گونه *S. hohenackeriana* برابر ۱۶۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

مقایسه بین جمعیت‌ها (جدول ۳) از نظر عملکرد علوفه در هکتار نشان داد که ژنوتیپ رحمت‌آباد از گونه *S. hohenackeriana* با متوسط عملکرد ۳۳۳۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را دارا بود که از نظر

جدول ۲- میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ۲۶ جمعیت از گونه‌های *Stipa hohenackeriana* و *S. barbata var arabica*

MS									
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بذر سنبله	وزن بذر سنبله	وزن خشک بوته	وزن خشک به تر	وزن بذر تک بوته	طول بذر	طول برگ	طول سنبله آغاز سنبله‌دهی
گونه	۱	۱۷۶۴/۰۱**	۰/۰۱**	۸۶۳/۷۹**	۰/۰۰۲	۱/۵۰**	۰/۶۱**	۰/۱۰	۲۰۱/۷۵**
جمعیت داخل گونه	۲۴	۶۲۳/۴۴**	۰/۰۰۶**	۱۰۵۵/۷۴**	۰/۰۱**	۱۰/۰۵**	۰/۰۰۸**	۵/۹۲*	۱۰۹/۶۶**
خطا	۵۲	۹/۸۳	۰/۰۰۰۷	۱۴/۰۱	۰/۰۰۰۹	۰/۰۲۷	۰/۰۰۰۶	۳/۰۲	۲/۷۹
خطا کل	۷۷								
CV		۶/۶۵	۱۷/۱۰	۸/۶۱	۵/۸۲	۳/۸۲	۲/۲۵	۱۳/۷۳	۶/۷۸

ادامه جدول ۲-

MS								
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع آغاز سنبله‌دهی	ارتفاع زمان رسیدگی	سنبله در زمان رسیدگی	تاج پوشش گیاه	وزن هزار دانه	عملکرد علوفه	عملکرد بذر
گونه	۱	۱۸/۳۵*	۴/۰۹	۰/۸۵	۸۲۱/۰۲**	۰/۵۰**	۱۳۸۲۰۷۴/۸۷**	۲۴۰۸/۵**
جمعیت داخل گونه	۲۴	۳۲۸/۱۸**	۵۳۹/۵۹**	۱۱۱/۵۷**	۱۰۵۲/۱۸**	۰/۳۲**	۱۶۸۹۱۸۴/۱۱**	۱۶۰۹۲/۳۹**
خطا	۵۲	۴/۱۲	۹/۶۶	۶/۲۹	۹/۵۴	۰/۰۲۵	۲۲۴۲۶/۲	۴۳/۷۸
خطا کل	۷۷							
CV		۲/۸۵	۲/۸۴	۵/۱	۳/۹۳	۳/۹۳	۸/۶۱	۳/۸۲

\*\* و \* : به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار است.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در ۲۶ جمعیت از گونه‌های *S. barbata var arabica* و *Stipa hohenackeriana*

شماره جمعیت	نام گونه	محل جمع‌آوری	تعداد بذر سنبله (n)	وزن بذر سنبله (gr)	وزن خشک بوته (gr)	وزن خشک به تر	وزن بذر بوته (gr)	طول بذر (cm)	طول برگ (cm)
۱	<i>S. barbata</i>	خوانسار	۷۷/۳۳b	۰/۲۶d-g	۱۴/۶۶k	۰/۵۸bc	۲/۲۶n	۱/۰ef	۱۱/۱۶d-f
۲	<i>S. barbata</i>	کهرویه	۴۶/۶۶d-g	۰/۲۳g-i	۸/۳۳l	۰/۵۳c-g	۲/۰۹n	۱/۱c	۱۰/۱۶ef
۳	<i>S. barbata</i>	ساطال	۴۳g	۰/۲۲g-i	۳۱/۰۸hi	۰/۵۶b-e	۵/۴۲d	۱ef	۱۲/۸۸a-f
۴	<i>S. barbata</i>	دره ساری	۴۴/۳۳fg	۰/۲۲ g-i	۲۱/۳۳j	۰/۴۷g-i	۲n	۱/۱c	۱۱/۵b-f
۵	<i>S. barbata</i>	پل کله	۵۹/۶۶c	۰/۲۴ e-i	۷۸/۲۳a	۰/۵۰f-h	۱۰/۲۲a	۱ef	۱۳/۵a-e
۶	<i>S. barbata</i>	باغیاداران	۹۷a	۰/۳۷ a	۳۴/۲۲h	۰/۴۹f-h	۴/۰۱hi	۱/۱c	۱۲/۸۳a-f
۷	<i>S. barbata</i>	تودشک	۴۹/۶۶d-f	۰/۲۳ f-i	۵۳/۳۳de	۰/۵۱d-g	۵/۰۷e	۱/۱c	۱۳a-f
۸	<i>S. barbata</i>	بن باغچشمه	۴۲gh	۰/۲۹ c-e	۵۶/۸۳cd	۰/۵۰f-h	۴/۲۴gh	۱/۱c	۱۰f
۹	<i>S. barbata</i>	شرق گردنه ملا احمد	۳۴ij	۰/۲۲ g-i	۳۱/۸۵hi	۰/۵۱e-g	۴/۱۰gh	۱ef	۱۳/۵a-e
۱۰	<i>S. barbata</i>	ایستگاه میمه	۴۱/۶۶gh	۰/۲۸c-f	۷۰/۱۱b	۰/۵۰f-h	۶/۶۲bc	۱/۱c	۱۲/۳۳b-f
۱۱	<i>S. barbata</i>	تیران قلعه موسی خان	۴۳/۶۶g	۰/۳۰b-d	۴۳/۰۶g	۰/۴۳i	۴/۷۴f	۱ef	۱۴/۸۳ab
۱۲	<i>S. barbata</i>	فولادشهر	۵۰de	۰/۳۳a-c	۴۳/۵۳g	۰/۵۲d-g	۴/۳۷۳g	۱/۰۶cd	۱۱/۳۳c-f
۱۳	<i>S. barbata</i>	سمیرم گرمه	۴۲/۶۶d-g	۰/۲۸c-f	۴۷/۶۶e-g	۰/۵۰e-h	۵/۵۶d	۱/۰۲de	۱۴/۶۶a-c
۱۴	<i>S. barbata</i>	حنا	۵۱/۶۶d	۰/۲۹c-e	۲۶/۶۱j	۰/۵۳c-g	۴/۰۵h	۰/۹۶f	۱۶a
۱۵	<i>S. barbata</i>	خوانسار مهرباد	۳۵ij	۰/۲۹c-e	۳۰/۵۵hi	۰/۵۷b-d	۳/۹۱m	۱/۰۶cd	۱۲/۵۰b-f
۱۶	<i>S. barbata</i>	بن قلعه شاهرخ	۵۱/۶۶d	۰/۳۴ab	۶۲/۱۶c	۰/۵۰b	۳/۲۹l	۱ef	۱۲/۰۶b-f
۱۷	<i>S. hohenackeriana</i>	بین باغ بهادران و کلیشاد	۴۵/۶۶e-g	۰/۱۹i	۲۶ij	۰/۴۵hi	۲/۱۶n	۱/۲b	۱۳/۱۶a-f
۱۸	<i>S. hohenackeriana</i>	تودشک	۴۴/۶۶e-g	۰/۲۱hi	۶۲/۶۶c	۰/۵۱ e-g	۶/۷۱b	۱/۳a	۱۴/۵a-d
۱۹	<i>s. hohenackeriana</i>	پل کله	۶۴c	۰/۳۱b-d	۴۶/۱۶fg	۰/۵۳c-g	۳/۵۶k-l	۱/۲b	۱۲/۱۶b-f
۲۰	<i>S. hohenackeriana</i>	سه	۵۲d	۰/۲۹ c-e	۴۸/۶۶e-g	۰/۵۰e-h	۴/۱۰gh	۱/۳a	۱۲/۵b-f

شماره جمعیت	نام گونه	محل جمع آوری	تعداد بذر سنبله (n)	وزن بذر سنبله (gr)	وزن خشک بوته (gr)	وزن خشک به تر	وزن بذر بوته (gr)	طول بذر (cm)	طول برگ (cm)
۲۱	<i>S. hohenackeriana</i>	خوانسار رحمت آباد	۳۱j	۰/۲۱ hi	۸۳/۳۲a	۰/۵۴b-f	۴/۸۹ef	۱/۲۵ab	۱۲/۵b-f
۲۲	<i>S. hohenackeriana</i>	گردنه ملا احمد	۳۷/۶۶hi	۰/۲۶ d-g	۵۱/۸۸d-f	۰/۴۸f-i	۳/۶۸jkl	۱/۲۵ab	۱۱/۱۶d-f
۲۳	<i>S. hohenackeriana</i>	بن قلعه شاهرخ	۳۳/۶۶j	۰/۲۶ d-g	۵۳/۰۶d-f	۰/۵۰f-h	۶/۴c	۱/۲b	۱۳/۳۳a-f
۲۴	<i>S. hohenackeriana</i>	یانچشمه	۲۳/۳۳k	۰/۲۳g-i	۳۰/۲۲hi	۰/۴۹f-h	۳/۷۵ij	۱/۱c	۱۳/۰۰a-f
۲۵	<i>S. hohenackeriana</i>	فولادشهر	۳۶/۳۳i	۰/۳۲bc	۳۰/۸۸hi	۰/۵۴b-f	۲/۷۵m	۱/۳a	۱۲/۲۳b-f
۲۶	<i>S. hohenackeriana</i>	حنا	۴۲/۶۶gh	۰/۲۳g-i	۴۴g	۰/۷۵a	۳/۴۷kl	۱/۲۳b	۱۲/۵۰b-f
	میانگین <i>S. barbata</i>		۵۰/۸۷a	۰/۲۷a	۴۰/۸۵b	۰/۵۲a	۴/۴۳a	۱/۰۵b	۱۲/۶۴a
	میانگین <i>S. hohenackeriana</i>		۴۱/۱۰b	۰/۲۵b	۴۷/۶۹a	۰/۵۳a	۴/۱۵b	۱/۲۳a	۱۲/۷۲a

میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (آزمون LSD).

### ادامه جدول ۳-

ردیف	نام گونه	محل جمع آوری	طول سنبله در آغاز (cm)	ارتفاع در آغاز سنبله‌دهی (cm)	ارتفاع در زمان رسیدگی (cm)	طول سنبله در زمان رسیدگی (cm)	تاج پوشش گیاه (cm)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد علوفه (kg/ha)	عملکرد بذر (kg/ha)
۱	<i>S. barbata</i>	خوانسار	۲۳/۳۳gh	۷۳/۶۶hi	۱۰۸/۶۶de	۵۶/۳۳bc	۶۹hi	۴/۲۸a-c	۵۸۶/۷۰k	۹۰/۶۶n
۲	<i>S. barbata</i>	کهرویه	۱۴j	۵۷/۳۳op	۹۴/۳۳h	۵۲/۳۳c-e	۴۹/۳ k	۴/۴۶a	۳۳۳/۳۰l	۸۶/۸۶n
۳	<i>S. barbata</i>	ساطال	۲۶/۱۶e-g	۸۱/۳۳d-f	۱۱۳cd	۶۵/۳۳a	۶۷/۵hi	۳/۹۱e-g	۱۲۴۳/۳۳hi	۲۱۷/۱۳d
۴	<i>S. barbata</i>	دره ساری	۱۹/۶۶i	۵۶/۰۶p	۹۷h	۴۰k	۶۸/۳۳hi	۳/۹۱e-g	۸۵۳/۳۳j	۸۰/۰۵n
۵	<i>S. barbata</i>	پل کله	۳۰/۵bc	۸۷/۳۳ab	۱۲۰/۳۳b	۵۰e-g	۱۰۵/۶۶b	۳/۵۰i	۳۱۲۸/۹۰a	۴۰۸/۸۰a
۶	<i>S. barbata</i>	باغبادران	۳۰/۱۶bc	۸۳/۵cd	۱۰۲/۳۳fg	۵۲d-f	۵۰k	۳/۹۳e-g	۱۳۶۸/۹۰h	۱۶۰/۴۰hi
۷	<i>S. barbata</i>	تودشک	۴۴/۳۳a	۷۳/۶۶hi	۹۸/۳۳gh	۴۲jk	۷۵/۳۳f	۴/۰۲c-f	۲۱۳۳/۳۰de	۲۰۲/۸۰e
۸	<i>S. barbata</i>	بن باغچشمه	۲۵/۶۶e-g	۷۶gh	۱۲۹/۶۶a	۴۸f-h	۹۱/۳۳d	۴/۴۰ab	۲۲۷۳/۳۰cd	۱۶۹/۸۶gh
۹	<i>S. barbata</i>	شرق گردنه ملا احمد	۲۶e-g	۷۰/۸۳ij	۹۷h	۴۳/۶۶i-k	۸۲/۳۳e	۴/۵۳a	۱۲۷۴/۳۰hi	۱۶۴/۲۶gh

ردیف	نام گونه	محل جمع آوری	طول سنبله در آغاز (cm)	ارتفاع در آغاز سنبله‌دهی (cm)	ارتفاع در زمان رسیدگی (cm)	طول سنبله در زمان رسیدگی (cm)	تاج پوشش گیاه (cm)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد علوفه (kg/ha)	عملکرد بذر (kg/ha)
۱۰	<i>S. barbata</i>	ایستگاه میمه	۲۵/۸۳e-g	۵۶p	۱۰۶/۳۳ef	۴۴/۶۶h-j	۵۳k	۳/۸۰f-h	۲۸۰۴/۴۰b	۲۶۴/۸۰bc
۱۱	<i>S. barbata</i>	تیران قلعه موسی خان	۲۰/۵i	۶۸/۱j-l	۱۰۶/۳۳ef	۵۰/۳۳e-g	۷۴fg	۳/۸۰f-h	۱۷۲۲/۷۰g	۱۸۹/۶۰f
۱۲	<i>S. barbata</i>	فولادشهر	۲۴/۳۳fg	۵۵/ p	۱۳۰/۳۳a	۴۹/۳۳e-g	۹۱/۶۶d	۳/۷۰g-i	۱۷۴۱/۳۰g	۱۷۴/۸۰g
۱۳	<i>S. barbata</i>	سمیرم گرمه	۳۱/۶۶b	۸۲/۵c-e	۱۳۰/۳۳a	۵۱/۶۶d-f	۱۰۰/۶۶c	۴/۲۳a-d	۱۹۰۶/۷۰e-g	۲۲۲/۴۰d
۱۴	<i>S. barbata</i>	حنا	۲۴/۳۳fg	۷۹/۵eg	۱۱۳/۶۶c	۴۴h-k	۶۴/۳۳i	۳/۸۰f-h	۱۰۶۴/۴۰ij	۱۶۲/۱۳h
۱۵	<i>S. barbata</i>	خوانسار مهرباد	۲۷/۱۶d-f	۶۱/۱۶n	۱۲۱b	۵۲/۶۶c-e	۸۹/۶۶d	۴/۳۵ab	۱۲۲۲/۲۰hi	۱۱۶/۶۶m
۱۶	<i>S. barbata</i>	بن قلعه شاهرخ	۲۰/۹۳hi	۷۰/۸۳ij	۹۸gh	۴۲/۵i-k	۸۱/۶۶e	۳/۸۷e-g	۲۴۸۶/۷c	۱۳۱/۸۶l
۱۷	<i>S. hohenackeriana</i>	بین باغ بهادران و کلیشاد	۲۴/۸fg	۶۹/۵jk	۱۰۳fg	۴۳i-k	۱۰۱/۳۳bc	۴/۱۳b-e	۱۰۴۰/۰۰ij	۸۶/۶۶n
۱۸	<i>S. hohenackeriana</i>	تودشک	۱۵/۱۶j	۶۳mn	۱۲۲/۳۳b	۵۲/۶۶c-e	۱۰۵bc	۴/۳۳ab	۲۵۰۶/۷c	۲۶۸/۶۶b
۱۹	<i>S. hohenackeriana</i>	پل کله	۲۱/۵hi	۶۰/۳۳no	۱۲۱/۳۳b	۵۹/۶۶b	۹۳/۳۳d	۴/۴۳ab	۱۸۴۶/۷fg	۱۴۲/۵۰j-l
۲۰	<i>S. hohenackeriana</i>	سه	۲۱hi	۷۷/۸۳fg	۱۲۰/۶۶b	۵۰e-g	۸۲e	۳/۶۶g-i	۱۹۴۶/۷۰e-g	۱۶۴/۲۶gh
۲۱	<i>S. hohenackeriana</i>	خوانسار رحمت آباد	۲۵/۲fg	۸۹/۵a	۱۰۳fg	۵۴/۶۶cd	۵۸/۳۶j	۴/۴۱ab	۳۳۳۳/۳۰a	۱۹۵/۹۵ef
۲۲	<i>S. hohenackeriana</i>	گردنه ملا احمد	۲۱hi	۶۵/۵lm	۱۰۳fg	۴۲/۳۳i-k	۷۰gh	۳/۹۵d-g	۲۰۷۵/۶۰d-f	۱۴۷/۲۰jk
۲۳	<i>S. hohenackeriana</i>	بن قلعه شاهرخ	۲۹/۵b-d	۸۵bc	۱۲۸/۳۳a	۵۳c-e	۱۱۴/۶۶a	۴/۵۳a	۲۱۲۲/ d-f	۲۵۶/۲۶c
۲۴	<i>S. hohenackeriana</i>	یانچشمه	۲۴/۹fg	۷۶/۳۶gh	۹۷h	۴۴/۶۶h-j	۵۰/۶۶k	۴/۵۰a	۱۲۰۸/۹۰hi	۱۵۰/۲۶ij
۲۵	<i>S. hohenackeriana</i>	فولادشهر	۱۴/۸۳j	۶۴/۸۳lm	۱۰۷ef	۴۶/۳۳gh	۶۸/۳۳hi	۴/۴۹a	۱۲۳۵/۶۰hi	۱۱۰/۱۳m
۲۶	<i>S. hohenackeriana</i>	حنا	۲۸/۱۶c-e	۶۶/۵k-m	۸۵/۶۶i	۴۵/۳۳h-j	۸۱/۳۳e	۳/۵۳hi	۱۷۶۰/۰g	۱۳۸/۹۳kl
	<i>S. barbata</i> میانگین									
	<i>S. hohenackeriana</i> میانگین									
			۲۵/۹۱a	۷۰/۸۴b	۱۰۹/۶۰a	۴۹/۰۵a	۷۵/۸۶b	۴/۰۳b	۱۶۳۴/۰b	۱۷۷/۵۱a
			۲۲/۶b	۷۱/۸۴a	۱۰۹/۳۳a	۴۹/۲۶a	۸۲/۵۳a	۴/۱۹a	۱۹۰۷/۶a	۱۶۶/۰۹b

میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (آزمون LSD)



جدول ۴- مقایسه بردارهای ویژه، واریانس‌های نسبی و تجمعی مؤلفه‌های اصلی برای کلیه صفات مورد مطالعه در ۲۶ جمعیت از گونه‌های *Stipa hohenackeriana* *Stipa. arabica var barbata*

صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم
وزن خشک بوته	۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۰۰۹	۰/۰۴
وزن بذر تک بوته	۰/۷۷	۰/۴۷	۰/۱۹	۰/۰۰۷	-۰/۱۸
عملکرد علوفه	۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۱۲	-۰/۰۰۹	۰/۰۴
عملکرد بذر	۰/۷۷	۰/۴۷	۰/۱۹	۰/۰۰۷	-۰/۱۸
طول بذر	۰/۳۱	-۰/۶۰	۰/۰۸	-۰/۳۶	۰/۲۲
طول برگ	۰/۱۶	۰/۵۵	۰/۰۰۹	-۰/۰۹	-۰/۴۳
طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی	۰/۲۴	۰/۷۰	-۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۱
ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی	۰/۲۳	۰/۶۹	۰/۲۸	-۰/۰۸	۰/۱۲
ارتفاع در زمان رسیدگی	۰/۲۷	-۰/۰۲	۰/۸۰	۰/۲۱	-۰/۳۴
طول سنبله در زمان رسیدگی	-۰/۰۶	۰/۱۷	۰/۸۰	۰/۰۷	۰/۳۲
تاج‌پوشش گیاه	۰/۴۱	-۰/۰۲	۰/۵۰	-۰/۰۵	-۰/۲۸
تعداد بذر سنبله	-۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۷۶	۰/۱۸
وزن بذر سنبله	۰/۰۵	-۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۸۱	-۰/۰۹
وزن هزار دانه	-۰/۳۴	-۰/۲۱	۰/۴۴	-۰/۵۶	-۰/۰۸
نسبت وزن خشک به تر بوته	۰/۰۰۳	-۰/۰۱	-۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۸۳
مقادیر ویژه	۳/۶۶	۲/۲۴	۱/۹۳	۱/۷۳	۱/۳۴
واریانس توجیه شده	۲۴/۴۰	۱۴/۹۵	۱۲/۸۶	۱۱/۵۷	۸/۹۷
واریانس توجیه شده تجمعی	۲۴/۴۰	۳۹/۳۶	۵۲/۲۳	۶۳/۸۰	۷۲/۷۷

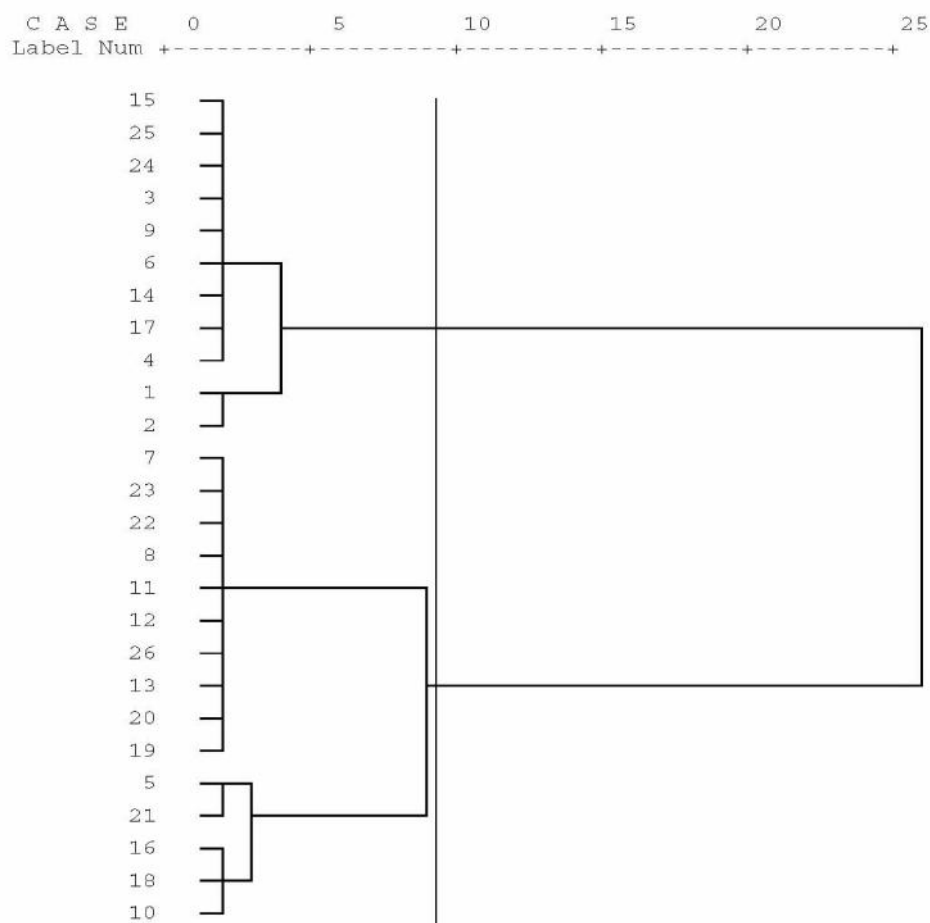
جدول ۵ - تعداد خوشه، تعداد جمعیت و میانگین صفات مورد مطالعه در هریک از خوشه‌ها

شماره خوشه	تعداد جمعیت	وزن بذر	وزن خشک	وزن خشک به تر	وزن بذر سنبله	تعداد بذر سنبله	طول سنبله در آغاز دهی	طول برگ	طول بذر	وزن بذر بوته	وزن خشک بوته	وزن خشک بوته	وزن بذر سنبله	تعداد بذر سنبله	تعداد جمعیت	عملکرد بذر
۱	۱۱	<sup>a</sup> ۰/۲۵	<sup>b</sup> ۲۵/۹۷	<sup>a</sup> ۰/۵۱	<sup>a</sup> ۲۳/۲۱	<sup>a</sup> ۷۰/۲۶	<sup>a</sup> ۱۰۴/۵۷	<sup>a</sup> ۱۲/۶۳	<sup>a</sup> ۱/۰۹	<sup>b</sup> ۳/۲۳	<sup>a</sup> ۰/۵۱	<sup>b</sup> ۲۵/۹۷	<sup>a</sup> ۰/۲۵	<sup>a</sup> ۴۸/۵۷	۱۱	<sup>b</sup> ۱۲۹/۲۹
۲	۱۵	<sup>a</sup> ۰/۲۷	<sup>a</sup> ۵۶/۳۱	<sup>a</sup> ۰/۵۲	<sup>a</sup> ۲۵/۶۹	<sup>a</sup> ۷۱/۸۵	<sup>a</sup> ۱۱۲/۹۷	<sup>a</sup> ۱۲/۶۹	<sup>a</sup> ۱/۱۴	<sup>a</sup> ۵/۱۳	<sup>a</sup> ۰/۵۲	<sup>a</sup> ۵۶/۳۱	<sup>a</sup> ۰/۲۷	<sup>a</sup> ۴۶/۰۴	۱۵	<sup>a</sup> ۲۰۵/۲۵

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ دارند (آزمون LSD).

ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی دارای ضرایب بردار ویژه بیشتری بودند. در مؤلفه سوم ارتفاع در زمان رسیدگی، طول سنبله در زمان رسیدگی و تاج پوشش گیاه؛ در مؤلفه چهارم صفت تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله و وزن هزار دانه و در نهایت در مؤلفه پنجم صفت نسبت وزن خشک به تر بیشترین اهمیت را در تبیین این مؤلفه‌ها داشتند. برای گروه‌بندی جمعیت‌ها، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر اساس صفات مورد مطالعه انجام شد. با برش دندروگرام در فاصله اقلیدوسی ۹، جمعیت‌ها در دو خوشه قرار گرفتند (شکل ۱).

با توجه به وجود تنوع میان جمعیت‌های مورد بررسی، برای تعیین نقش هریک از صفات در تنوع موجود، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام شد. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی صفات مورد مطالعه در جدول ۴ آمده است. مقادیر واریانس توجیه شده مؤلفه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب ۲۴، ۱۵، ۱۳، ۱۲ و ۹ درصد و در مجموع ۷۳ درصد از کل واریانس متغیرها را تبیین کرد. ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان داد که صفات وزن خشک بوته، وزن بذر تک بوته، عملکرد علوفه و عملکرد بذر عمده‌ترین نقش را در تشکیل این مؤلفه داشته‌اند. در مؤلفه دوم صفات طول بذر، طول برگ، طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی و



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward در ژنوتیپ‌های مختلف دو گونه

*Stipa hohenackeriana* *Stipa. arabica var barbata*

مراعات استفاده شوند.

بر اساس گروه‌بندی انجام شده در این تحقیق جمعیت‌های مورد مطالعه تشکیل دو گروه را داده‌اند. جمعیت‌های خوشه دوم دارای عملکرد علوفه و عملکرد بذر در هکتار بالاتری نسبت به جمعیت‌های خوشه اول بودند. از این‌رو می‌توان در برنامه‌های اصلاحی از آنها برای ایجاد ارقام با عملکرد علوفه و بذر مطلوب استفاده نمود. در بررسی‌های انجام شده روی گیاهان مرتعی نیز صفت عملکرد علوفه از مهمترین صفات متمایز کننده گروه‌ها در تجزیه خوشه‌ای گزارش شده است ( Abdi-Ghazi-Jahani et al., 2003, Riasat et al., 2014, Bayat Movahed et al., 2013).

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی وجود پنج مؤلفه را نشان داده است که اولین مؤلفه به دلیل اینکه دارای ضرایب بزرگ و مثبت برای وزن خشک بوته، وزن بذر تک بوته، عملکرد علوفه و عملکرد بذر بوده است می‌توان آن را عامل مؤثر بر عملکرد نامگذاری کرد. این عامل بیشترین حجم از تغییرات داده‌ها را دربرگرفته است. از این‌رو از صفات موجود در آن می‌توان برای انتخاب جمعیت‌ها استفاده نمود. مؤلفه دوم و سوم به دلیل وجود صفات مورفولوژیکی به‌عنوان عامل رویشی، مؤلفه چهارم که شامل تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله و وزن هزار دانه است به‌عنوان عامل اجزاء عملکرد نامگذاری شده است. در مؤلفه پنجم تنها صفت نسبت وزن خشک به تر قرار گرفته است. در تحقیقات Farshadfar و همکاران (۲۰۱۲) در ارزیابی تنوع ژنتیکی اکسشن‌های گونه همکاران *Festuca arundinacea* Jafari و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و اجزای عملکرد برای علف گندمی (*Agropyron desertorum*) و Mohamadi و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی تنوع صفات کمی در ژنوتیپ‌های انتخابی فسکیوی بلند از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به‌منظور گروه‌بندی جمعیت‌ها استفاده کرده‌اند و عملکرد علوفه به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل برای تمایز گروه‌ها مشخص شده است. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت با توجه به اینکه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین خوشه‌ها نشان داد که در میان خوشه‌ها اختلاف معنی‌داری از لحاظ صفات وزن خشک بوته، وزن بذر بوته، عملکرد علوفه و عملکرد بذر در هکتار وجود داشت (جدول ۵). در هر دو خوشه ترکیبی از جمعیت‌های دو گونه مورد بررسی مشاهده گردید. در خوشه شماره یک، ۱۱ ژنوتیپ قرار گرفتند که وزن خشک بوته، وزن بذر بوته، عملکرد علوفه و عملکرد بذر در هکتار کمتری نسبت به سایر جمعیت‌ها داشتند. در خوشه شماره دو، ۱۵ ژنوتیپ قرار گرفتند که وزن خشک بوته و عملکرد علوفه بالاتری نسبت به گروه اول داشتند.

### بحث

نتایج نشان داده که هم در بین دو گونه برای عملکرد تنوع وجود دارد و هم در بین جمعیت‌های مورد بررسی می‌توان این تنوع را مشاهده نمود. همچنین معنی‌دار بودن جمعیت‌ها در همه صفات مورفولوژیک مورد بررسی بیانگر وجود تنوع ژنتیکی به‌منظور گزینش جمعیت‌ها می‌باشد. گزارش‌های Karimzadeh و همکاران (۲۰۱۲) روی گیاه *Agropyron tauri* Bayat Movahed و همکاران (۲۰۱۳) روی *Festuca ovina* Riasat و همکاران (۲۰۱۴) روی گیاه *Elymus hispidus* و Biranvand و همکاران (۲۰۱۱) روی جمعیت‌های دو گونه بروموس نشان‌دهنده وجود تنوع در صفات رویشی و زایشی گراس‌های علوفه‌ای می‌باشد. با توجه به اینکه عملکرد علوفه در دو جمعیت از گونه *S. hohenackeriana* (رحمت‌آباد و تودشک) و سه جمعیت گونه *S. barbata* (پل کله، میمه و قلعه شاهرخ) بیشترین مقدار را داشته است، از این‌رو می‌توان با ادامه تحقیق در زمینه ایجاد واریته‌های ترکیبی، از آنها برای احیاء اراضی بایر و کوهستانی به‌ویژه به‌منظور ایجاد چراگاه مناسب استفاده نمود. همچنین با توجه به اینکه این دو گونه علاوه بر تأمین علوفه دام، از لحاظ حفاظت و کنترل فرسایش خاک نیز اهمیت دارند بنابراین *S. barbata* پل کله و میمه و *S. hohenackeriana* تودشک و قلعه شاهرخ با توجه به عملکرد بذر بالا می‌توانند برای تولید بذر به‌منظور احیاء

- Farshadfar, M., Jafari, A. A., Farshadfar, E., Rezaee, I., Moradi, F. and Safari, H., 2012. Evaluation of genetic variation in some accessions of *Festuca arundinacea* under dry land farming conditions in Kermanshah province. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 20(2): 314-326.
- Jafari, A. A., 2002. Determination of genetic distance of 29 accessions of Ryegrass (*Lolium perenne*) based on morphological and forage yield using cluster analysis. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*. 6: 79-101.
- Jafari, M., Zare Chahouki, A., Tavili, A. and Kohandel, A., 2006. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province. *Iranian Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 73: 110-116.
- Jafari, A. A., Seyedmohammadi, A. R. and Abdi, N., 2007. Study of variation for seed yield and seed components in 31 genotypes of *Agropyron desertorum* through factor analysis. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 15:211-221.
- Jafari, A., Moradi Alviri, Sh. and Rahmani, A., 2010. Genetic variation of forage yield in 22 genotypes of *Agropyron elongatum* under rainfed and irrigation conditions in north of Lorestan. *11st Iranian Crop Science, Shahid Beheshti University*, 2- 4 July, Tehran, 113.
- Johnson, D. E., 1998. *Applied Multivariate Methods for Data Analysis*. Dunbury Press, New York, USA. 567p.
- Karimzadeh, J., Monirifar, H., Abdi Ghazijahani, A. and Razban Haghghi, A., 2012. Grouping of *Agropyron tauri* populations based on morphological traits. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 19(4): 693-702.
- Mohamadi, R., khayam-Nekoi, M. and Mirlohi, A. F., 2009. Genetic variation and heritability of several quantitative traits in selected genotypes of tall fescue. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 16(2): 254-272.
- Mozafarian, V., 1996. *A dictionary of Iranian plant names*. Farhang Moaser Publishers. 671 p.
- Riasat, M., Jafari, A. A. and Nasirzadeh, A. R., 2014. Multivariate analysis of yield and quality traits in *Elymus hispidus* accessions under dryland farming system in Shiraz, Iran. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 22(2): 291-301.
- Shams Esfandabadi, R., Shariati, M., and Modaresi Hashemi, M., 2005. Study of some dormancy

استقرار و بنیه بذریهائی که در شرایط زراعی تولید شده باشند به مراتب بیشتر از بذر موجود در رویشگاه طبیعی می باشد و با در نظر گرفتن اینکه تنوع ژنتیکی قابل توجهی در جمعیت های مورد مطالعه از لحاظ صفات مهمی مانند عملکرد علوفه و بذر مشاهده گردید، از این رو به نظر می رسد لازم است در برنامه های آینده تکثیر بذر جمعیت های برتر، تولید واریته های ترکیبی و همچنین واکنش این جمعیت ها در شرایط تنش خشکی مورد بررسی قرار گیرد تا در نهایت بتوان در مورد استفاده از آنها در مراتع فقیر به منظور بازسازی و احیاء این مراتع تصمیم گیری کرد.

#### منابع مورد استفاده

- Abdi, A., Mirzaie Nodoushan, H., Razban Haghghi, A. and Talebpoor, A. M., 2003. Evaluation of genetic diversity in native populations of *Elymus tauri* species at north-west of Iran. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 12: 235- 2487.
- Azarnivand, H. and Zarea Chahooki, M. A., 2009. *Rangrlands rehabilitation*. Tehran University publications. 353 p.
- Bashari, H. and Shahmoradi, A. A., 2004. Autecology of *Artemisia sieberi*, *Stipa Hohenackeriana* and *Ferula gumosa* in Ghom ecosystems. *Iranian journal of Range and Desert Research*, 11(3): 287- 307.
- Bayat Movahed, F., Jafari, A. A. and Moradi, P., 2013. Investigation on variation and relationship among seed yield and its components in sheep fescue (*Festuca ovina*) under irrigation and dryland farming conditions, Zanjan, Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(2): 309- 3119.
- Biranvand, K., Jafari, A. A., Rahamani, E. and Chamani, M., 2011. Genetic variability of yield and morphological traits in several populations of two *Bromus* species (*B. tomentellus* and *B. persicus*). *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 18(2): 280-293.
- Ehsani, A., Yeganeh, H. and Barati, H., 2013. Investigation on the phenology of *Stipa barbata* in steppe and semi-steppe rangelands of Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*. 20(3): 599-612.
- Farahani, E., Shahmoradi, A., Zarekia, S. and Azhir, F., 2008. Autecology of *Stipa barbata* in Tehran Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 15(1): 86-94.

- Poa sinaica Stipa hohenackeriana calculated by Growing Degree Days (GDD) in Khoshkrood saveh Region. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 18(3): 476- 485.
- Zebarjadi, A.R., Mirzaii Nadoshan, H. and Karimzadeh, G., 2001. Study on genetic variation of Bromus tomentellus by using multivariate analysis. Pajouhesh and Sazandegi, 51: 4-7.
  - breacking treatments in five pronances of Stipa barbata Desf. Biology Journal, 1(18): 48- 59.
  - Taghizadeh, R., Jafari, A. A., Imani, A. A., Asghari, A. A. and Choukan, R., 2011. Investigation of genetic variability in Iranian populations of desert wheatgrass (*Agropyron desertorum*) based on morphological and RAPD markers. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 19(1): 85-100.
  - Zarekia, S., Ehsani, A., Zare, N. and Mirhaji, T., 2011. Phenology study of Astragalus chaborasicus

## The study of morphological variation in populations of *Stipa barbata* var. *arabica* and *Stipa hohenackeriana* in Esfahan

L. Safaei<sup>1</sup>, F. Ghasriani<sup>2</sup>, B. Bahreininejad<sup>3</sup>, H. Zeinali<sup>3</sup> and D. Afiumi<sup>4</sup>

1\*-Corresponding author, Research Instructor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran.  
Email: safaii2000@yahoo.com

2- Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institutes of Forest and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

4- Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Isfahan, Iran

Received:9/24/2016

Accepted:7/8/2017

### Abstract

In order to study forage yield, seed yield and its components in two species of *Stipa*, 16 genotypes of *S. barbata* and 10 genotypes of *S. hohenackeriana* were collected from natural habitats in Esfahan province and evaluated with a completely randomized design with three replications in farm condition. Based on the results, there was a significant difference between two species for most of the important traits such as forage yield and seed yield. Rahmat Abad Khansar population of *S. hohenackeriana* and Polkale population of *S. barbata* showed higher forage yield (3333 and 3129 kg/ha, respectively). The first five components determined 73% of total variation. The first component named as yield factor, the second and the third factors as vegetative factors, the fourth component as yield component factor and the fifth factor as dry weight/wet weight. Cluster analysis classified populations into two groups with distinct variations for seed yield and forage yield.

**Keywords:** *Stipa*, yield, principal components analysis, cluster analysis.