نشریه مرتعداری
سال دوم، شماره دوم، ۱۳۹٤
http://jrm.gau.ac.ir

ارزیابی جمعیت‌های مختلف گیاه مرتعی *Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr. از نظر عملکرد علوفه و بذر در استان اصفهان

***لیلی صفائی[۱]، داوود افیونی[۲] و فرهنگ قصریانی[۳]**

[۱]مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، [۲]استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، [۳]استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۹/۲۵

چکیده

در این تحقیق ۱۰ جمعیت مختلف گیاه *Stipa hohenackeriana* از نظر عملکرد علوفه و بذر بررسی شدند. بذور مورد نیاز از رویشگاه‌های طبیعی استان اصفهان جمع‌آوری و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت و صفات مربوط به عملکرد و اجزاء عملکرد بذر و علوفه بررسی گردید. جمعیت‌ها در کلیه صفات تفاوت معنی‌داری داشتند جمعیت رحمت آباد خوانسار با عملکرد علوفه و بذر به ترتیب ۱۱٤۰ و ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار جمعیت برتر شناخته شد. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی شش مؤلفه اول، ۹۷ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه کرد. تعداد بذر و وزن بذر سنبله، طول سنبله و ارتفاع گیاه در سنبله‌دهی در تبیین مؤلفه اول؛ وزن بذر تک بوته، طول بذر و عملکرد بذر در مولفه دوم، طول برگ، ارتفاع در زمان رسیدگی و تاج‌پوشش در مؤلفه سوم؛ وزن خشک بوته و عملکرد علوفه در مؤلفه چهارم، طول سنبله در زمان رسیدگی و وزن هزار دانه در مؤلفه پنجم و وزن خشک به تر در مؤلفه ششم بیشترین اهمیت را در تبیین مؤلفه‌ها داشتند. تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها را در سه گروه قرار داد که جمعیت رحمت‌آباد خوانسار، سه، قلعه شاهرخ و گردنه ملااحمد در خوشه دوم با عملکرد علوفه و بذر بیشتر، جمعیت‌های برتر برای تولید ارقام ترکیبی

* مسئول مکاتبه: safaii2000@yahoo.com

معرفی شدند. نتایج تحقیق نشان داد که تنوع ژنتیکی کافی برای صفات مختلف از جمله عملکرد بذر و علوفه در میان جمعیت‌های مورد مطالعه وجود دارد که پس از انتخاب صفات شاخص و انجام کارهای اصلاحی جهت احیاء مراتع قابل استفاده است.

واژه‌های کلیدی: استیپا، عملکرد، ضریب همبستگی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای.

مقدمه

مراتع در حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش، تنظیم گردش آب در طبیعت، تأمین علوفه مورد نیاز دام، تولید محصولات دارویی و صنعتی و حفظ ذخایر ژنتیک گیاهی و جانوری نقش اساسی دارند. بنابراین حفظ، احیاء و توسعه و بهره‌برداری از مراتع هم از دیدگاه تعلیف دام و مهم‌تر از آن از نظر زیست محیطی ارزشمند است. گراس‌ها از مهمترین تیره‌های گیاهان مرتعی و علوفه‌ای بشمار می‌روند و جنس Stipa از آخرین گندمیانی هستند که در سطوح گسترده در مناطق استپی، نیمه استپی و کوهستانی وجود دارند، ولی نه تنها مورد چرای مفرط قرار گرفته، بلکه در بیشتر نقاط از بین رفته‌اند (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۲۰۰۹). لذا جمع‌آوری جمعیت‌های مختلف گونه‌های این جنس این امکان را بوجود می‌آورد تا با حمایت و حفاظت از این ذخایر ژنی و شناسایی و انتخاب جمعیت‌هایی که دارای قابلیت بالایی از نظر کمیت و کیفیت علوفه و بذر هستند در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع بکار گرفته شوند. به علاوه حمایت و حفاظت گونه‌های مهم مرتعی و تکثیر آنها در شرایط مختلف اکولوژیک و در نتیجه جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی مراتع اهمیت زیادی دارد.

گونه *Stipa hohenackeriana* گیاهی مرتعی متعلق به خانواده گندمیان (Gramineae) است. این گیاه چندساله، دارای ساقه‌های ماشوره‌ای پوشیده از غلاف‌های مرده کرکدار به ارتفاع تا ۸۰ سانتی‌متر، پهنک برگ‌ها به درون پیچیده به طول تا ۲۰ سانتی‌متر، در سطح فوقانی کرک‌دار؛ پانیکول به طول تا ۲۰ سانتی‌متر، باریک، متراکم؛ سنبلچه‌ها به طول تا ۳/۵ سانتیمتر، پوشه‌ها تقریباً مساوی، سیخک به طول تا ۱۸ سانتی‌متر با دو زانو، ستونک به طول تا ۵ سانتی‌متر، پیچیده، دارای زایده موی ریش مانند خمیده، پرمرغی وکرک‌های پرمرغی به طول ۲ میلی‌متر است (مظفریان، ۲۰۰۰). تحقیقات نشان داده است که گونه *Stipa hohenackeriana* در رویشگاه‌هایی با دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر، شیب ۲ تا ٦۰ درصد، دمای حداقل مطلق ۲۳/۵- و حداکثر مطلق ٤۹ درجه سانتی‌گراد و بارندگی ۱٤۰ تا ۳۰۰

میلی‌متر مشاهده شده است. این گیاه در خاک‌هایی با بافت سبک تا نسبتاً سنگین می‌روید. میزان اسیدیته خاک در رویشگاه‌های آن بین ۷/۳ تا ۸/۳ و مقدار هدایت الکتریکی خاک (EC) بین ۰/۲۸ تا ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر متغیر است. مراحل فنولوژیکی گیاه در ارتفاعات مختلف متفاوت می‌باشد، به طوری که در ارتفاعات پایین‌تر از ۱۹۰۰ متر رشد رویشی این گیاه در اسفند ماه و زمان رسیدن بذر از اواخر اردیبهشت تا اوایل تیر است. در حالی که در ارتفاع ۲۵۰۰ متر رشد رویشی در اواخر فروردین ماه شروع می‌شود و زمان رسیدن بذر در اواخر تیرماه می‌باشد (بشری و شاهمرادی، ۲۰۰٤؛ زارع کیا و همکاران، ۲۰۱۱).

با توجه به اینکه در زمینه ارزیابی جمعیت‌های مختلف این گیاه گزارشی مشاهده نشد لذا به برخی تحقیقات انجام شده بر روی گیاهان مرتعی هم‌خانواده آن اشاره می‌گردد. کریم‌زاده و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی جمعیت‌های گیاه *Agropyron tauri* شاهد تنوع ژنتیکی معنی‌داری در همه صفات مورفولوژیک بودند. ریاست و همکاران (۲۰۱٤) در بررسی تنوع صفات کمی و کیفی علوفه ۱۹ جمعیت از گونه *Elymus hispidus*، تفاوت معنی‌داری از نظر صفات کمی و کیفی مشاهده نمودند. تنوع ژنتیکی برای صفات مورفولوژیک در بین جمعیت‌های مختلف گونه *Festuca arundinacea* گزارش شده است (افکار و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاهنظری و همکاران، ۲۰۱۱). جعفری و همکاران (۲۰۱۰) به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی و گروه بندی جمعیت‌های *Agropyron elongatum* با استفاده از تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، جمعیت‌ها را در سه گروه طبقه بندی نمودند و گروه‌بندی بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای با گروه‌بندی تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مطابقت داشت. عبدی قاضی جهانی و همکاران (۲۰۰۳) به بررسی تنوع ژنتیکی ۸ جمعیت از *Agropyron tauri* منطقه شمال غرب کشور اقدام و با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، جمعیت‌ها را در دو گروه طبقه بندی نمودند. گزارشات عباسی (۲۰۱۳) روی علف باغ حاکی از تأثیر زیاد بیوماس کل بر عملکرد بذر این گیاه می‌باشد. تحقیق انجام شده توسط بیات موحد و همکاران (۲۰۱۳) روی جمعیت‌های مختلف گیاه *Festuca ovina* نشان داد که این جمعیت‌ها با استفاده از تجزیه خوشه‌ای در ۳ گروه قرار می‌گیرند که مهمترین عامل آن تفاوت در عملکرد بذر و علوفه است. در بررسی تنوع ژنتیکی ۲۰ جمعیت از گیاه *Bromus inermis* نیز توسط محمدی و همکاران (۲۰۰٦)؛ صفات عملکرد علوفه، تاریخ گلدهی و ارتفاع گیاه به عنوان معیارهای مناسب برای گروه‌بندی و شناسایی جمعیت‌های برتر شناسایی شده است. زبرجدی و همکاران (۲۰۰۱)

در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۲ جمعیت از گونه *Bromus tomentollus* دو صفت عملکرد علوفه و تاریخ خوشه‌دهی را به عنوان معیارهای مهم در گروه‌بندی جمعیت‌ها شناسایی نمودند.

کشت و تولید گیاهان مرتعی از لحاظ تأمین غذای دام و در نتیجه تأمین نیاز انسان به فرآورده‌های دامی و همچنین جایگاه خاص آنها در حفظ حاصلخیزی خاک و جلوگیری از فشار بیش از حد دام بر مراتع که سبب از بین رفتن پوشش گیاهی، فرسایش خاک و جاری شدن سیلاب‌ها می‌گردد، اهمیت ویژه‌ای دارد (ضرابیان و همکاران، ۲۰۱٤). با وجود این، متأسفانه اطلاعات منتشر شده درباره تنوع ژنتیکی عملکرد و صفات مورفولوژیکی آنها بسیار اندک است. لذا این تحقیق به منظور ارزیابی جمعیت‌های مختلف گیاه مرتعی استپی بیابانی در شرایط زراعی پایه‌گذاری شد.

مواد و روش‌ها

مواد ژنتیکی: در این آزمایش ۱۰ جمعیت گیاه *Stipa hohenackeriana* از رویشگاه‌های طبیعی آن در استان اصفهان شامل سه، حنا، یانچشمه، گردنه ملااحمد، تودشک، باغبادران و کلیشاد، پل کله، رحمت آباد خوانسار، بن‌قلعه شاهرخ و فولادشهر جمع‌آوری گردید (جدول ۱).

جدول ۱- مختصات جغرافیایی مناطق جمع‌آوری جمعیت‌های *Stipa hohenackeriana*

ردیف	مکان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع
۱	سه	۳۳ درجه و ٤۳ دقیقه	۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه	۱۹۸۰
۲	حنا	۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه	۵۱ درجه و ۷ دقیقه	۲۲۷٤
۳	یانچشمه	۳۳ درجه و ۰۸ دقیقه	۵۰ درجه و ۱۷ دقیقه	۲٤۱۲
٤	گردنه ملا احمد	۳۲ درجه و ۸۵ دقیقه	۵۳ درجه و ۰۸ دقیقه	۱۵۷۳
۵	تودشک	۳۲ درجه و ٤۳ دقیقه	۵۲ درجه و ۲٦ دقیقه	۱۷۵۰
٦	باغبادران و کلیشاد	۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه	۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه	۱۷۲۰
۷	پل کله	۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه	۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه	۱۸۰۰
۸	رحمت آباد خوانسار	۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه	۵۰ درجه و ۳۲ دقیقه	۲۳۰۰
۹	قلعه شاهرخ بن	۳۲ درجه و ٤٤ دقیقه	۵۰ درجه و ۸۷ دقیقه	۲۰۷۵
۱۰	فولادشهر	۳۲ درجه و ٤۸ دقیقه	۵۱ درجه و ٤۲ دقیقه	۱٦٦۵

مشخصات منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در سال ۱۳۹۱ به مدت ۲ سال در ایستگاه شهید فزوه اصفهان واقع در ۲۵ کیلومتری غرب شهرستان اصفهان، با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه شرقی، ارتفاع از سطح دریا ۱۶۱۲ متر، حداقل و حداکثر درجه حرارت ۱۷- و ٤۰ درجه سانتی‌گراد، بافت خاک کلی لوم، طبقه آب و هوایی خشک سرد (طبق روش آمبرژه) و میانگین بارندگی ۳۰ ساله ۱٤۰ میلی‌متر اجرا شد.

روش تحقیق: در ۷ فروردین ۱۳۹۱ کشت مستقیم بذور جمعیت‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. هر جمعیت روی یک خط ٦ متری با فاصله روی خط کاشت ۰/۵ متر و فاصله بین جمعیت‌ها ۰/۵ متر کاشته شد. آبیاری و وجین در طی فصل رشد به‌طور مرتب انجام گردید. اندازه‌گیری صفات در سال ۱۳۹۲ پس از استقرار گیاهان شروع شد و صفات ارتفاع سنبله در زمان سنبله‌دهی و رسیدگی، ارتفاع گیاه در زمان سنبله‌دهی و رسیدگی بذر، تاج‌پوشش گیاه، تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله، وزن خشک بوته، طول برگ، وزن هزار دانه، عملکرد بذر و علوفه در هکتار در هر جمعیت اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: مقایسه میانگین صفات با آزمون دانکن و همبستگی بین صفات با استفاده از روش پیرسون انجام شد. به منظور تعیین سهم هر صفت در تنوع داده‌ها، از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA[1]) استفاده شد و دیاگرام پراکنش تجمعی آنها بر روی دو مؤلفه اصلی رسم شد. گروه‌بندی جمعیت‌ها از طریق تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و معیار مربع فاصله اقلیدسی انجام گردید (جانسون، ۱۹۹۸). جهت تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel، SAS و Minitab استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اختلاف جمعیت‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود (جدول ۲).

1- Principal Component Analysis

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات زراعی در ۱۰ جمعیت گیاه *Stipa hohenackeriana*

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بذر سنبله	عملکرد بذر	وزن خشک بوته	وزن خشک به تر بوته	وزن بذر تک بوته	طول بذر	طول برگ	طول سنبله در آغازسنبله‌دهی
تکرار	۲	۱۰/۱۳	۱۳۳/۹۵	۲/۷۹	۰/۰۰۳	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰۳	٦/۲٤	۱/۱۷
جمعیت	۹	۷۹/۲٦**	٥۱۱٤/۹۸**	۱۰٤/۷۲**	۰/۰۲۷**	۳/۱۹**	۰/۰۱۱**	٥/٦۹**	٤۰/۲۷**
خطا	۱۸	۱۲/۳۱	۳۲/۱۹	۳/۱۳	۰/۰۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰۰۳	۲/۳۱	۲/۱۰
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی	ارتفاع در زمان رسیدگی	طول سنبله در زمان‌رسیدگی	تاج پوشش گیاه	عملکرد علوفه	وزن هزار دانه	وزن بذر سنبله	
تکرار	۲	٦/۰۰	٥۱۷/٤۳	٤۸/٥۳	۸/۷٥	٤٤٦۷/۷۳	۰/۰۳۲	۰/۰۰۱	
جمعیت	۹	۱٤۳/٦٤**	٦۲۲/٥٥**	۹۱/۹٤**	۳٦۹/۲۸**	۷٥٥۲/٥۳**	۰/۳٥**	۰/۰۰٤**	
خطا	۱۸	۱۲/۰٦	٦/۰٦	۱/٦	۱٤/۲٦	٥۰۱۸/۸٤	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱	

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

نتایج مقایسه میانگین صفات در جدول ۳ آورده شده است. بررسی عملکرد بذر در هکتار نشـان داد کـه جمعیت رحمت‌آباد خوانسار و تودشک با متوسط عملکرد به‌ترتیب ۱۵۹/۸٦ و ۱۵۹/۲۰ کیلـوگرم در هکتـار بیشترین عملکرد دانه را دارند. همچنین این دو جمعیت بالاترین وزن بذر تک بوته (بـه‌ترتیـب ۳/۹۹ و ۳/۹۸ گرم) و وزن هزار دانه (به‌ترتیب ٤/٥ و ٤/٤۳ گرم) را نسبت به سایر جمعیت‌هـا بـه خـود اختصـاص دادنـد. بالاترین عملکرد علوفه مربوط به جمعیت رحمت‌آباد خوانسار و معادل ۱۱٤۰ کیلوگرم در هکتار بود.

نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه در زمان رسیدگی بذر مربوط به جمعیت قلعه شاهرخ بـن و برابر با ۱۱۹ سانتی‌متر بود که تفاوت معنـی‌داری بـا سـایر جمعیـت‌هـا نشـان داد. کمتـرین آن نیـز در جمعیت حنا (۷٥ سانتی‌متر) به دست آمد. بیشترین تعداد بذر در سنبله در جمعیت پل کله بـا ۳٥ عـدد و کمترین آن در جمعیت یانچشمه (۱۸ عدد) بود. بیشترین وزن بذر سنبله در جمعیت پل کلـه بـا ۰/۲ گرم بدست آمد. جمعیت‌های تودشک، سه و فولادشهر (۱/۳ سانتی‌متر) بیشترین طول بـذر را داشـتند. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که جمعیت پـل کلـه بیشـترین طـول سـنبله در زمـان رسـیدگی (٥٦ سانتی‌متر) را داشت. بالاترین وزن خشک به تر بوته نیز مربوط به جمعیت یانچشمه با ۰/٦۱ بود.

بیشترین مقدار تاج‌پوشش گیاه نیز مربوط به جمعیـت قلعـه شـاهرخ بـن (۸۳/۸ سـانتی‌متـر) بـود. بالاترین ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی نیز در جمعیت قلعه شاهرخ بن (٦۸ سانتی‌متر) مشاهده شد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات زراعی در ۱۰ جمعیت *Stipa hohenackeriana*

صفت / جمعیت	تعداد بذر سنبله (عدد)	وزن بذر سنبله (gr)	وزن خشک بوته (gr)	وزن‌خشک به تر بوته	وزن بذر تک‌بوته (gr)	طول بذر (cm)	طول برگ (cm)	طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی (cm)
۱ (بین باغبادران وکلیشاد)	۲۹/۳۳ab	۰/۱۱cd	۱۲/٦٦d	۰/۳٥٦de	۱/٥۱e	۱/۲۰c	۱۰/۸۳a-c	۱۹/۳۳ab
۲ (تودشک)	۳۱/۳۳ab	۰/۱۳c	۱۷/۸٦c	۰/۳۳۳e	۳/۹۸a	۱/۳۰a	۱۲/٥۰a	۱۰/۱۳e
۳ (پل کله)	۳٥/۳۳a	۰/۲۰a	۲۰/٦٦bc	۰/۳۲٥e	۱/۸۲d	۱/۲۰c	۱۲/۳۳a	۱۲/٦٦d
٤ (سه)	۲۷/۰۰bc	۰/۱۱cd	۲۷/٥۰a	۰/٤٥۷bc	۱/۸٥d	۱/۳۰a	۱۱/٤۳ab	۱٤/۳٦cd
٥ (رحمت‌آباد خوانسار)	۲۱/٦٦cd	۰/۰۸٦ef	۲۸/٥۰a	۰/۲۳٦e	۳/۹۹a	۱/۲٥b	۸/۸۳bc	۱٤/٦۰cd
٦ (گردنه ملا احمد)	۲۷/۳۳bc	۰/۱٦۰b	۲۷/۸٦a	۰/۳۹٤c-e	۳/۳۱b	۱/۲٥b	۱۰/٥۰a-c	۱۳/۱٦d
۷ (قلعه شاهرخ بن)	۲٤/٦٦bc	۰/۱۰٦c-e	۲٥/٤۳a	۰/۳٤۱e	۳/۳۷c	۱/۲۰c	۱۰/۸۳a-c	۱۸/۸۳ab
۸ (یانچشمه)	۱۷/٦٦d	۰/۰۸f	۲۱/٥۰b	۰/٦۰٦a	۱/۲۷e	۱/۱۰d	۸/۱٦c	۱٦/۸۰bc
۹ (فولادشهر)	۲۱/٦٦cd	۰/۱٦b	۱۷/٦۳c	۰/٥۳۳ab	۲/۳٤c	۱/۳۰a	۱۱/۳۰ab	۹/۷٦e
۱۰ (حنا)	۲٦/۳۳bc	۰/۱۰۳d-	۱۳/۳۳d	۰/٤۳۸cd	۱/۳۹e	۱/۲۳bc	۱۱/۳۳ab	۱۹/۸٦a

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین صفات زراعی در ۱۰ جمعیت *Stipa hohenackeriana*

صفت / جمعیت	ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی (cm)	ارتفاع در زمان رسیدگی (cm)	طول سنبله در زمان رسیدگی (cm)	تاج‌پوشش گیاه (cm)	وزن هزاردانه (cm)	عملکرد علوفه (kg/ha)	عملکرد بذر (kg/ha)
۱ (بین باغبادران و کلیشاد)	۵۹/۰bc	۸۷/۰d	۳۷/۷e	۵۵/۳de	٤/۰٦b	۵۰٦/٦۷d	٦۰/۵۰e
۲ (تودشک)	۵٤/۵cd	۱۱۲/۳b	٤۷/۷b	۷۱/۷b	٤/٤۳a	۷۱٤/٦۷c	۱۵۹/۲۰a
۳ (پل کله)	٤٤/۷e	۱۱۳/۷b	۵۵/۷a	۵۹/۷cd	٤/٤۳a	۸۲٦/٦۷bc	۷۲/۹۰d
٤ (سه)	٦٤/۳b	۱۱۰/۰b	٤۵/۰c	٦٤/۰c	۳/۷۳c	۱۱۰۰a	۷٤/۰٦d
۵ (رحمت آباد خوانسار)	٦۱/۰bc	۹٤/۰c	٤۸/۳b	۵۱/۳e	٤/۵۰a	۱۱٤۰a	۱۵۹/۸٦a
٦ (گردنه ملا احمد)	۵۲/۳d	۹۳/۳c	٤۰/۰d	۵۸/۸cd	۳/۹٦b	۱۱۱٤/٦۷a	۱۳۲/٦۲b
۷ (قلعه شاهرخ بن)	٦۸/۰a	۱۱۹a	٤۸/۷b	۸۳/۸a	٤/۵۰a	۱۰۱۷/۳۳a	۹٤/۸۸c
۸ (یانچشمه)	٦۵/۳ab	۸٦/۰d	٤۱/۰d	٤۳/۲f	٤/۵۳a	۸٦۰b	۵۱/۰٤e
۹ (فولادشهر)	۵۵/٦cd	۹٦/۰c	٤۱/۰d	۵۸/۸cd	٤/٤٦a	۷۰۵/۳۳c	۹۳/۸۳c
۱۰ (حنا)	۵۷/٦cd	۷۵/۰e	٤۰/۳d	٦٤/۰c	۳/٦۳c	۵۳۳/۳۳d	۵۵/٦۰e

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد دارند (آزمون دانکن)

در جدول ٤ ضرایب همبستگی ساده پیرسون بین صفات مختلف اندازه‌گیری شده نشان داد که تاج‌پوشش گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع گیاه در زمان رسیدگی و طول برگ داشت. همچنین تعداد بذر و وزن بذر در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری با طول برگ نشان داد.

با توجه به وجود تنوع میان جمعیت‌های مورد بررسی، برای تعیین نقش هر یک از صفات در تنوع موجود تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام شد. نتایج تجزیه صفات مورد مطالعه به مؤلفه‌های اصلی در جدول ۵ آورده شد. مقادیر واریانس توجیه شده مؤلفه‌های ۱ تا ٦ به ترتیب ۲۲، ۱۹، ۱۷، ۱۷، ۱۲ و ۱۰ درصد و در مجموع ۹۷ درصد از کل واریانس متغیرها را تبیین کرد. ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان داد که صفات تعداد بذر در سنبله، وزن بذر سنبله، طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی و ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی عمده‌ترین نقش را در تشکیل این مؤلفه داشته‌اند. در مؤلفه دوم صفات وزن بذر تک بوته، طول بذر و عملکرد بذر دارای ضرایب بردار ویژه بیشتری بودند. در مؤلفه سوم طول برگ، ارتفاع در زمان رسیدگی و تاج‌پوشش گیاه؛ در مؤلفه چهارم صفت وزن خشک بوته و عملکرد علوفه؛ در مؤلفه پنجم طول سنبله در زمان رسیدگی و وزن هزار دانه و در مؤلفه ششم نسبت وزن خشک به تر بیشترین اهمیت را در تبیین این مؤلفه‌ها دارا بودند.

جدول ٤- نتایج همبستگی صفات زراعی در ۱۰ جمعیت *Stipa hohenackeriana*

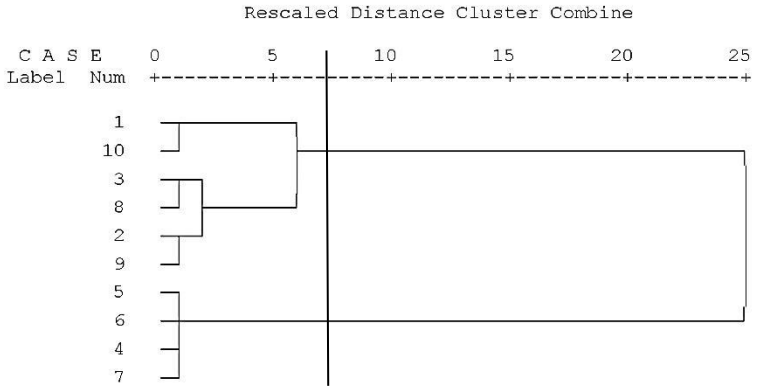
صفات	تعداد بذر سنبله (عدد)	وزن بذر سنبله (gr)	وزن خشک بوته (gr)	وزن خشک به تر بوته	وزن بذر تک بوته (gr)	طول بذر (cm)	طول برگ (cm)	طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی (cm)	ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی (cm)	ارتفاع در زمان سیدگی (cm)	طول سنبله در زمان رسیدگی (cm)	تاج پوشش گیاه (cm)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد علوفه (kg/ha)	عملکرد بذر (kg/ha)
تعداد بذر سنبله	۱														
وزن بذر سنبله	۰/٦٥*	۱													
وزن خشک بوته	-۰/۲۳	-۰/۰۷	۱												
وزن خشک به تر بوته	-۰/٦۹*	-۰/۲٥	-۰/۰۹	۱											
وزن بذر تک بوته	۰/۰٦	۰/۰٤	۰/٤٤	-۰/٤۸	۱										
طول بذر	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۰۹	-۰/۲٦	۰/٥۲	۱									
طول برگ	۰/۸۱**	۰/٦٥*	-۰/۳٥	-۰/٤٤	۰/۰۳	۰/٥۸	۱								
طول سنبله در آغاز سنبله دهی	-۰/۱۷	-۰/٥۸	-۰/۲۱	-۰/۰۱	-۰/٥٥	-۰/٥۷	-۰/۳۳	۱							
ارتفاع گیاه در آغاز سنبله دهی	-۰/٦۸*	-۰/۸٥**	۰/۲٤	۰/۳۲	-۰/۱٦	-۰/۲۳	-۰/٥٤	۰/٥۲	۱						
ارتفاع در زمان رسیدگی	۰/٤۲	۰/۳۷	۰/٤۲	-۰/٤٥	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/٤٦	-۰/٤۰	-۰/۰٤	۱					
طول سنبله در زمان رسیدگی	۰/٤٤	۰/۳٦	۰/۳٥	-۰/٥۳	۰/۲۸	۰/۰٥	۰/۳۱	-۰/۳۱	-۰/۲۹	۰/۷٥**	۱				
تاج پوشش گیاه	۰/۳۸	۰/۱۲	۰/۰۳	-۰/٤۹	۰/۱۹	۰/۳۸	۰/٦۲*	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/٦۳*	۰/۳۳	۱			
وزن هزار دانه	-۰/۲۳	۰/۰٥	۰/۱٤	-۰/۰۳	۰/۳۲	-۰/۲۸	-۰/۲٥	-۰/۳٥	۰/۰۰۹	۰/۳۸	۰/٤٤	-۰/۰٦	۱		
عملکرد علوفه	-۰/۲۳	-۰/۰۷	۱**	-۰/۰۹	۰/٤٤	۰/۰۹	-۰/۳٥	-۰/۲۱	۰/۲٤	۰/٤۲	۰/۳٥	۰/۰۳	۰/۱٤	۱	
عملکرد بذر	۰/۰۷	۰/۰٤	۰/٤٤	-۰/٤۸	۱**	۰/٥۲	۰/۰۳	-۰/٥٥	-۰/۱٦	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۳۲	۰/٤٤	۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۵- مقایسه بردارهای ویژه، واریانس‌های نسبی و تجمعی مؤلفه‌های اصلی برای کلیه صفات مورد مطالعه *Stipa hohenackeriana*

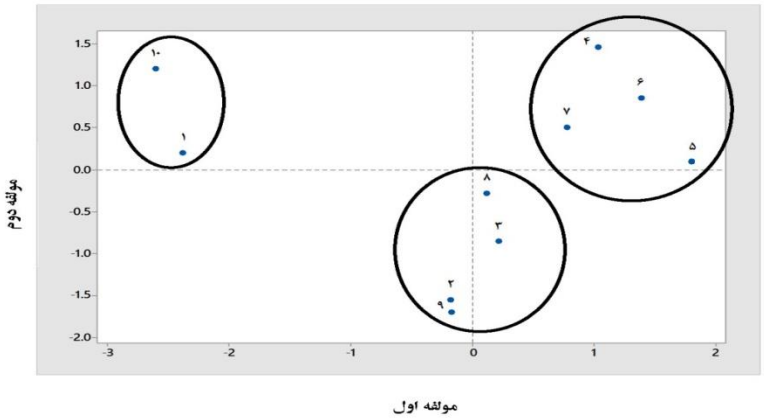
صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم	مؤلفه پنجم	مؤلفه ششم
تعداد بذر سنبله	۰/٦۷	-۰/۰۲	۰/۳۷	-۰/۱۵	-۰/۱٤	۰/۵۷
وزن بذر سنبله	۰/۹٤	-۰/۰۰۵	۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۰٦	۰/۰۰۸
وزن خشک بوته	۰-/۱۱	۰/۲۲	۰/۰۱	۰/۹٦	۰/۰٦	-۰/۰۰۵
وزن خشک به تر بوته	-۰/۱۸	-۰/۳۲	-۰/۳۲	-۰/۰٤	-۰/۰٤	-۰/۸۵
وزن بذر تک بوته	۰/۰۲	۰/۹۳	۰/۰٤	۰/۲٤	۰/۱٦	۰/۱۹
طول بذر	۰/۲۸	۰/٦۷	۰/٤۵	۰/۰۰۹	-۰/٤۱	-۰/۱۷
طول برگ	۰/٦۰	-۰/۰۷	۰/٦۹	-۰/۳۰	-۰/۱۹	۰/۱٤
طول سنبله در آغاز سنبله دهی	-۰/٦۲	-۰/۵۸	-۰/۰۹	-۰/۱۵	-۰/۲۵	۰/٤۰
ارتفاع گیاه در آغاز سنبله دهی	-۰/۹۲	-۰/۱٦	۰/۱٦	۰/۱۹	-۰/۰۰۸	-۰/۲۲
ارتفاع در زمان رسیدگی	۰/۲٤	۰/۰۹	۰/۷٤	-۰/٤۲	۰/٤۱	۰/۱۸
طول سنبله در زمان رسیدگی	۰/۳٦	۰/۰۲	۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۵٤	۰/۳۸
تاج پوشش گیاه	-۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۹۱	-۰/۰۲	-۰/۰٤	۰/۲٤
وزن هزار دانه	-۰/۰۳	۰/۱۹	-۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۹٦	-۰/۰۸
عملکرد علوفه	-۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۰۱	۰/۹٦	۰/۰٦	-۰/۰۰۵
عملکرد بذر	۰/۰۲	۰/۹۳	۰/۰٤	۰/۲٤	۰/۱٦	۰/۲۰
مقادیر ویژه	۳/۲۷	۲/۸	۲/٤۹	۲/٤۸	۱/۷٤	۱/٦۲
واریانس توجیه شده	۲۱/۸۲	۱۸/۷۰	۱٦/٦۲	۱٦/۵۵	۱۱/٦۳	۱۰/۷۸
واریانس توجیه شده تجمعی	۲۱/۸۲	٤۰/۵۲	۵۷/۱۵	۷۳/۷۰	۸۵/۳٤	۹٦/۱۲

برای گروه‌بندی جمعیت‌ها، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر روی صفات مورد مطالعه انجام شد. با برش دندروگرام در فاصله ژنتیکی ۵، جمعیت‌ها در ۳ خوشه قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward روی ۱۰ جمعیت *Stipa hohenackeriana*.

نمودار پراکندگی بر مبنای ضرایب بردارهای ویژه مؤلفه‌های ۱ و ۲ در گروه‌بندی جمعیت‌ها (شکل ۲) نیز توانست جمعیت‌های مورد بررسی را مانند تجزیه خوشه‌ای از هم تفکیک نماید. با توجه به اینکه مؤلفه اول مؤلفه اجزاء عملکرد نام‌گذاری شده بود، بنابراین این مؤلفه بخوبی جمعیت‌ها را از هم متمایز نمود. به‌طوری‌که جمعیت‌های ۱ و ۱۰ با داشتن بالاترین طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی در بالای نمودار و جمعیت‌های ۲، ۳، ۸ و ۹ با کمترین مقدار این صفت در پایین نمودار پراکنش یافتند. همچنین مؤلفه دوم نیز توانست بخوبی جمعیت‌ها را از لحاظ عملکرد بذر تفکیک نماید. مثلاً جمعیت ۱ و ۱۰ با کمترین عملکرد بذر در سمت چپ و بالای نمودار و جمعیت‌های ٤، ٥، ٦ و ٧ در بالا و سمت راست نمودار بخوبی از هم جدا شدند.



شکل ۲- پراکنش ۱۰ جمعیت استپی بیابانی بر اساس دو مولفه اصلی اول و دوم و گروه‌بندی حاصل از تجزیه خوشه‌ای روی صفات مورفولوژیکی.

جدول ٦- تعداد خوشه، تعداد جمعیت و میانگین صفات مورد مطالعه در هر یک از خوشه‌ها.

شماره خوشه	تعداد جمعیت	تعداد بذر سنبله (عدد)	وزن بذر سنبله (gr)	وزن خشک خشک بوته (gr)	طول سنبله در زمان رسیدگی (cm)	ارتفاع در زمان رسیدگی (cm)	ارتفاع گیاه در آغاز سنبله‌دهی (cm)	وزن بذر تک بوته (gr)	وزن خشک به تر بوته (gr)	تاج پوشش گیاه (cm)	وزن هزار دانه (gr)	طول بذر (cm)	عملکرد علوفه (kg/ha)	طول برگ (cm)	طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی (cm)
۱	۲	۲۷/۸۳^{a}	۰/۱۱^{a}	۱۳/۰۰^{c}	۳۹/۰^{a}	۸۱/۰۰^{a}	۵۸/۳۰^{a}	۱/٤۵^{a}	۰/۳۰^{a}	۵۹/٦^{a}	۳/۸۵^{b}	۱/۲۳^{a}	۵۲۰/۰۰^{c}	۱۱/۰۵^{a}	۱۹/٦۰^{a}
۲	٤	۲۵/۱٦^{a}	۰/۱۱^{a}	۲۷/۳۲^{a}	٤۵/۵^{a}	۹۸/۵۰^{a}	٦۱/٤۱^{a}	۲/۸۸^{a}	۰/۳۸^{a}	٦٤/۵^{a}	٤/۱۷^{ab}	۱/۲۵^{a}	۱۰۹۳/۰۰^{a}	۱۰/٤۰^{a}	۱۵/۲٤^{ab}
۳	٤	**۳٦/۵۰**^{a}	۰/۱٤^{a}	۱۹/٤۱^{b}	٤٦/۳^{a}	۱۱٤/٤۰^{a}	۵۵/۰۱^{a}	۲/۳۵^{a}	۰/٤٤^{a}	۵۸/۳۰^{a}	٤/٤٦^{a}	۱/۲۳^{a}	۷۷٦/٦٦^{b}	۱۱/۰۷^{a}	۱۲/۳٤^{b}

میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد دارند (آزمون دانکن).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین خوشه‌ها نشان داد که در میان خوشه‌ها اختلاف معنی‌داری از لحاظ صفات وزن خشک بوته، طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی، وزن هزار دانـه و عملکـرد علوفـه در هکتـار وجود داشت (جدول ٦). در خوشه شماره یک، ۲ جمعیت حنا و باغبادران- کلیشـاد قـرار گرفتنـد کـه کمترین عملکرد علوفه و وزن خشک بوته را نسبت به سایر جمعیت‌ها داشـتند. در خوشـه شـماره دو، جمعیت‌های رحمت‌آباد خوانسار، سه، قلعه شاهرخ و گردنه ملا احمد قرار گرفتنـد کـه بـالاترین وزن خشک بوته و عملکرد علوفه را داشت. در خوشه شماره سه، ٤ جمعیت تودشک، پل کله، یانچشـمه و فولادشهر قرار گرفتند که وزن خشک بوته و عملکرد علوفه متوسطی نسبت به دو گروه دیگر داشتند.

بحث و نتیجه‌گیری

وجود تنوع ژنتیـــکی به عنوان دستـــمایه اصلی بـــرای گزینش، لازمه هـر برنامـه اصـلاحی اسـت. نتایج حاصل از این تحقیق نیز نشان‌دهنده تفاوت آماری معنی‌دار صفات مورد مطالعه در جمعیت‌هـای *S. hohenackeriana* می‌باشد که نشانه وجود تنوع ژنتیکی کافی برای صفات مختلف از جمله عملکرد بذر و عملکرد علوفه در میان جمعیت‌های مورد مطالعه است. لذا می‌توان از میان آنها، جمعیت‌های بـا صفات شاخص را انتخاب و در کارهای اصلاحی استفاده نمود. در منابع نیز به وجود تنوع عملکرد بذر و صفات مورفولوژیکی در برخی گراس‌های علوفه‌ای اشاره شده است (زبرجـدی و همکـاران، ۲۰۰۱؛ بیرانوند و همکاران، ۲۰۱۱؛ فرشـادفر و همکـاران، ۲۰۱۲؛ نـوروزی و همکـاران، ۲۰۱۳؛ میرحـاجی و همکاران، ۲۰۱۳).

با توجه به اینکه از گیاه Stipa به عنوان یکی از مهمترین گندمیان علوفه‌ای مناسـب جهـت احیـای مناطق خشک و مدیترانه‌ای یاد شده است (سانکاری، ۱۹۷۹). لذا جمعیت‌هایی که عـلاوه بـر عملکـرد علوفه بالا دارای عملکرد بذر قابل قبولی نیز باشند، اهمیـت خاصـی دارنـد. در ایـن تحقیـق جمعیـت رحمت آباد خوانسار بیشترین عملکرد علوفه و بذر را به خـود اختصـاص داده اسـت. بنظـر مـی‌رسـد می‌توان در برنامه‌های تکثیری و به منظور احیاء مراتع از آن استفاده کرد. همچنـین جمعیـت‌هـای سـه، گردنه ملااحمد و قلعه شاهرخ بن از نظر عملکرد علوفه و جمعیت تودشک از نظر عملکرد بذر با ایـن ژنوتیپ برابری می‌کنند. از این جمعیت‌ها می‌توان برای بهره‌گیری در برنامه‌های به نژادی آینده به عنـوان والدین تلاقی و به منظور بهره‌گیری از هتروزیس سود جست.

در بررسی سارتیه و همکاران (۲۰۰۹) بر روی ٥٤ ژنوتیپ فستوکا، اشاره شده است که تجزیه به مؤلفه‌های اصلی روشی مناسب برای طبقه‌بندی ژنوتیپ‌ها می‌باشد. در تحقیق حاضر نیز مؤلفه اول تعداد بذر سنبله، وزن بذر سنبله، طول سنبله در آغاز سنبله‌دهی و ارتفاع در زمان سنبله‌دهی را شامل شده است. این مؤلفه را می‌توان مؤلفه اجزائ عملکرد و مؤلفه دوم را مؤلفه عملکرد نامید. بنابراین ژنوتیپ‌های برخوردار از مقادیر بالای عامل دوم دارای عملکرد بذر بیشتری هستند. همچنین مؤلفه چهارم مؤلفه عملکرد علوفه است و ژنوتیپ‌های دارای مقادیر بالای عامل چهارم عملکرد علوفه بالایی دارند. در این تحقیق ژنوتیپ‌های برتر از نظر عامل چهارم عبارت‌اند از ٤، ٥، ٦ و ۷. بر اساس گزارش‌های موجود، از تجزیه چند متغیره در گروه‌بندی ارقام و اکوتیپ‌های گونه‌های مختلف گراس‌ها استفاده شده است. جعفری و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و اجزای عملکرد برای علف گندمی (*Agropyron desertorum*) از طریق تجزیه به عامل‌ها، متغیرهای مرتبط با عملکرد علوفه و بذر را شناسایی نموده و ارتباط عامل اول با عملکرد علوفه و عامل دوم با عملکرد بذر را گزارش کرده‌اند.

در این تحقیق همبستگی بالا و معنی‌دار طول برگ با وزن بذر و تعداد بذر سنبله نشان می‌دهد که طول برگ یکی از صفات مهم و اثرگذار در بهبود اجزائ عملکرد می‌باشد. یکی از علت‌های این مسئله نقش برگ در انجام فتوسنتز گیاه و فراهم آوردن مواد غذایی بیشتر جهت رشد و کامل شدن بذر می‌باشد. بنابراین زمانی که در یک برنامه به‌نژادی هدف اصلی تولید جمعیت‌هایی با عملکرد بذر بالا باشد، به بهبود این صفت بایستی توجه گردد.

برای انتخاب بهترین ژنوتیپ‌ها علاوه بر استفاده از روش محاسبه همبستگی، از روش‌های مختلف آماری استفاده می‌شود که یکی از این روش‌ها تجزیه خوشه‌ای است. نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که جمعیت‌های رحمت‌آباد خوانسار، سه، قلعه شاهرخ و گردنه ملااحمد واقع در خوشه شماره ۲ دارای بیشترین عملکرد علوفه و بذر در هکتار بودند. بنابراین می توان از آنها در برنامه‌های به نژادی و انجام انتخاب جهت تولید ارقام با خصوصیات زراعی مطلوب اقدام نمود. همچنین نمودار پراکنشی حاصل از مؤلفه‌های اول و دوم نیز تطابق خوبی بین نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد. در تحقیق انجام شده توسط عبدی قاضی‌جهانی و همکاران (۲۰۰۳) روی ۸ جمعیت گونه مرتعی *Elymus tauri* و همچنین تحقیق ریاست و همکاران (۲۰۱٤) روی *Elymus hispidus*، عملکرد علوفه به عنوان یکی از مهمترین عوامل تفکیک جمعیت‌ها در تجزیه خوشه‌ای ذکر شده است

که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. همچنین شباهت بسیار زیاد بین ایـن دو تجزیـه در گـروه‌بنـدی تیمارها در تحقیقات مختلف گزارش شده است (عبدی قاضی جهـانی و همکـاران، ۲۰۰۳؛ جعفـری و همکاران، ۲۰۱۰؛ بیرانوند و همکاران، ۲۰۱۱).

منابع

1.Abbasi, M.R. 2013. Characterization of forage yield potential and morphophenological traits in genetic resources of several forage grasses. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 21(2): 270-281. (In Persian)

2.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* though factor analysis. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 15: 211-221. (In Persian)

3.Johnson, D.E. 1998. Applied multivariate methods for data analysis. Dunbury Press, New York, USA. 567p.

4.Karimzadeh, J., Monirifar, H., Abdi Ghazijahani, A., and Razban Haghighi, A. 2012. Grouping of *Agropyron tauri* populations based on morphological traits. Iranian Journal of Range and Desert Research. 19(4): 693-702. (In Persian)

5.Mirhaji, M., Sanadgol, A., and Jafari, A.A. 2013. Evaluation of 16 accessions of *Festuca ovina* L. in the nursery of Homand-Abesard Rangeland Research Station. Iranian Journal of Range and Desert Research. 20(1): 11-22. (In Persian)

6.Mohamadi, R., khayam-Nekoii, M., Mirlohi, A.F., and Razmjoo, K.H. 2006. Investigation of genetic variation in *Bromus inermis* populations. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 14: 138-147. (In Persian)

7. Mozafarian, V. 2000. Flora of Yazd. First Edition, Publishing Institute of Yazd. 473p. (In Persian)

8.Noroozi, A., Majidi, M.M., and Sabzalian, M.R. 2013. Relationship of morphological traits in tall fescue genotypes grown in normal and drought stress conditions. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 21(2): 343-353. (In Persian)

9.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. (In Persian)

10. Sankary, M.N. 1979. Autecology of *Stipa barbata* Desf. from the Syrian arid zone in comparison with several Mediterranean–type arid zone grass species. Journal of Arid Environments. 2(3): 251-262.

11. Abdi Ghazi Jahani, A., Mirzaie Nodoushan, H., Razban Haghaghi, A., and Talebpoor, A.M. 2003. Evaluation of genetic diversity in native populationsof *Elymus tauri* species at north-west of Iran. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breedingand Genetic Research. 12: 235-2487. (In Persian)

12. Sartie, A.M., Easton, H.S., and Matthew, C. 2009. Plant morphology differences in two perennial Ryegrass cultivars. New Zealand Journal of Agricultural Research. 52: 391-398.

13. Shahnazari, M., Siahsar, B., Khayyam-Nekouei, M., and Mohammadai, R. 2011. Investigation of genetic parameters and general combining ability of genotypes of tall fescue. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 18: 249-266. (In Persian)

14. Zarabiyan, M., Majidi, M.M., and Bahrami, F. 2014. Relationship of morphological and agronomic traits in Iranian and exotic sainfoin populations using multivariate statistical analysis. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 22(2): 278-290. (In Persian)

15. Zarekia, S., Ehsani, A., Zare, N., and Mirhaji, T. 2011. Phenology study of *Astragalus chaborasicus* ،*Poa sinaica* and *Stipa hohenackeriana* calculated by Growing Degree Days (GDD) in Khoshkrood saveh Region. Iranian Journal of Range and Desert Research. 18(3): 476- 485. (In Persian)

16. Zebarjadi, A.R., Mirzaii Nadoshan, H., and Karimzadeh, G. 2001. Study on genetic variation of *Bromus tomentellus* by using multivariate analysis. Journal of Pajouhesh and Sazandegi. 51: 4-7. (In Persian)

17. Afkar, S., Karimzadeh, G., and Jafari, A.A. 2010. Study of morphological variation in seed yield and its components in some genotypes of *Festuca* (*Festuca arundinacea*) using multivariate statistical techniques. Iranian Journal of Crop Science. 40: 151-160. (In Persian)

18. Azarnivand, H., and Zarea Chahooki, M.A. 2009. Rangrlands rehabilitation. Tehran University Publications. 353p. (In Persian)

19. 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. (In Persian)

20. 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. (In Persian)

21.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. (In Persian)

22.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. (In Persian)

23.Jafari, A., Moradi Alvari, S., and Rahmani, A. 2010. Genetic variation of forage yield in 22 genotypes of *Agropyron elongatom* under rainfed and irrigation conditions in north of Lorestan. 11st Iranian Crop Science, Shahid Beheshti University, 2- 4 July, Tehran. 113p. (In Persian)