

بررسی تنوع ژنتیکی در جمعیت‌های مختلف گونه علوفه‌ای - مرتعی *Agropyron elongatum*

رضا محمدی^۱، مجتبی خیام نکویی^۱، آفاق میرلوحی^۲ و خورشید رزمجو^۲

۱- پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور، اصفهان. E-mail: m_riza51@yahoo.com

۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی ۲۳ جمعیت از گونه علوفه‌ای مرتعی *Agropyron elongatum* جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور، در پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور انجام گرفت. بذرها ابتدا در گلدانهای پلاستیکی در گلخانه کاشته شدند. بعد در اواخر اسفند ۱۳۸۱ گیاهان بر اساس طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه کشت گردیدند. اندازه‌گیری روی ۱۰ صفت مختلف در طی دو سال انجام گرفت. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اختلاف نمونه‌های مورد مطالعه برای همه صفات در سال اول و اغلب صفات در سال دوم در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید. ضریب تنوع ژنتیکی و فنوتیپی داده‌های سال دوم برای صفات مهمی مانند عملکرد علوفه خشک به ترتیب ۳۶/۷۴ و ۵۹/۸۵ و برای تعداد ساقه به ترتیب ۱۳/۹۷ و ۲۸/۶۳ بود که نشان‌دهنده وجود تنوع بالا در میان نمونه‌های مورد مطالعه برای این صفات می‌باشد. از این رو می‌توان در برنامه‌های به‌نژادی از این تنوع ژنتیکی برای بهبود آنها استفاده نمود. صفات عملکرد علوفه، تعداد روز تا گرده افشانی، تعداد روز تا ظهور خوشه، قطر یقه و ارتفاع بوته جزء واریانس ژنتیکی نسبتاً بالایی داشتند و قابلیت توارث عمومی آنها به ترتیب ۸۴/۹۸، ۷۵، ۷۱/۵۵، ۶۶/۰۸ و ۶۳/۶۹ بود. برای بقیه صفات قابلیت توارث عمومی در حد متوسط بود. برآورد ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات در سال اول حاکی از همبستگی بالای عملکرد علوفه چین اول با تعداد ساقه و ارتفاع بوته بود. بررسی ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات در سال دوم نشان داد که عملکرد علوفه با صفات تعداد روز تا ظهور خوشه ($r = -0/531$) و تعداد روز تا گرده‌افشانی ($r = -0/642$) همبستگی منفی و معنی‌داری ($P < 0/01$) دارد. از طرف دیگر عملکرد علوفه با صفات ارتفاع بوته ($r = 0/335$)، عرض برگ پرچم ($r = 0/413$)، تعداد ساقه ($r = 0/602$) و قطر یقه ($r = 0/419$) همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P < 0/01$) دارد. طول خوشه و طول برگ پرچم همبستگی معنی‌داری با عملکرد علوفه نداشتند.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، وراثت پذیری، ضریب همبستگی، *Agropyron elongatum* (Host) Beauv.

مقدمه

از میان فرآورده‌های غذایی، فرآورده‌های دامی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. بر اثر افزایش جمعیت نیاز کشور به این فرآورده‌ها روز به روز بیشتر می‌شود. بنابراین توسعه بیشتر دامپروری در کشور یکی از نیازهای اساسی می‌باشد. یکی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه دامداریها کمبود مواد غذایی دام حاصل از مراتع و گیاهان علوفه‌ای کشت شده می‌باشد.

مراتع کشور از زمانهای دور تاکنون مورد چرا قرار گرفته‌اند، لیکن در دهه‌های اخیر متأسفانه همزمان با رشد سریع جمعیت قسمتی از مراتع به زمین‌های کشاورزی

تبدیل شده و به تناسب آن افزایش تعداد دام موجب فشار زیاد بر مراتع گردیده است، به طوری که سطح وسیعی از این مراتع در حال تخریب بوده و قادر به تأمین نیازهای دامی کشور نمی‌باشند. بررسی‌های انجام شده گویای این امر است که ظرفیت بالقوه تولید علوفه در مراتع کشور با مدیریت صحیح، پس از اصلاح و احیاء چند برابر ظرفیت فعلی آنهاست (مقدم، ۱۳۷۷). برای اصلاح و احیاء مراتع به بذر گیاهان علوفه‌ای مرتعی نیاز می‌باشد و بهتر است که این بذرها اصلاح شده و مرغوب باشند. این در حالی است که در کشور به تولید، مدیریت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با سایر محصولات زراعی کمتر توجه

اگر مقداری از مریستم مذکور بر اثر برداشت علوفه از بین برود، این قبیل مریستم‌ها امکان دارد به‌طور منظم و پیوسته با ظهور پنجه‌های جدید جایگزین شوند. در بیشتر گراسها گره‌های داخلی ساقه تنها با ظاهر شدن گل‌آذین امتداد می‌یابند، بنابراین دوره آسیب‌پذیری اندام‌های زایشی در مقابل چرای دام به حداقل می‌رسد. تعداد معدودی از گیاهان از چنین سازوکار مؤثری برای رشد ترمیمی برخوردارند، به همین دلیل گراسها از موقعیت ممتازی به‌عنوان گیاهان علوفه‌ای برخوردار می‌باشند (مدیر شانه‌چی، ۱۳۷۱).

آگروپایرونها گیاهانی هستند که در فصل سرد بهتر رشد می‌کنند. آگروپایرونها دگرگشن بوده، اما به‌طور کامل خود نابارور نیستند. آمیزش‌های موفقیت‌آمیزی میان بعضی از گونه‌های آگروپایرون نظیر *A. elongatum* و *A. intermedium* با تیپ‌های مختلف گندم انجام شده است. آگروپایرونهای مهم دائمی هستند و اغلب آنها دارای فرم چمنی می‌باشند که از ریزوم‌های خزنده قوی حاصل می‌شوند. این گیاهان با ایجاد پنجه جوان از ناحیه یقه به‌صورت دسته‌ای مجتمع و متراکم در می‌آیند (سندگل، ۱۳۶۸b). آگروپایرونها به خشکی و سرما بسیار مقاوم بوده و به شرایط شوری و قلیایی بردبار هستند. این گیاهان از نظر عملکرد و کیفیت علوفه مطلوب می‌باشند (Vogel & Moore, 1998). پایداری و سازگاری علف گندمی‌ها به انواع مختلف خاک، شرایط متفاوت رطوبتی و شرایط بد آب و هوایی، آنها را در زمره بهترین گیاهان برای حفاظت خاک قرار داده است. از این رو آشکال چمنی این گیاهان ارزش خاصی برای کنترل فرسایش دارند. جوانه زنی بذر گندمی‌ها سریع و زیاد می‌باشد و گیاهچه‌های جوان در رقابت با علفهای هرز و سایر گراسها پایدار می‌باشند.

گونه *A. elongatum* از مهمترین گونه‌های جنس *Agropyron* است. این گیاه مقاومت خوبی به شوری و قلیابیت خاک داشته، شرایط نامساعد را به خوبی تحمل

شده است. در این راستا منابع تنوع ژنتیکی گیاهی گنجینه‌های بالقوه‌ای هستند که به عنوان پشتوانه‌ای ارزشمند برای متخصصان اصلاح نباتات محسوب می‌گردند، زیرا اساس تحقیقات به نژادی گیاهان بر پایه تنوع ژنتیکی وسیع استوار است. تولید ارقام علوفه‌ای که علاوه بر عملکرد خوب دارای مواد غذایی مناسب برای انواع متفاوت دامها هستند، یکی از اهداف مهم به نژادگران و تولید کنندگان محصولات علوفه‌ای می‌باشد. کشور ما به دلیل اینکه خاستگاه اصلی مهمترین گیاهان علوفه‌ای است از استعداد بالقوه‌ای برای توسعه این محصولات برخوردار می‌باشد. بهره برداری بهتر از این پتانسیل نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و مناسب است، به نحوی که بتوان این تنوع بی‌نظیر را حفظ کرده و از آن بهره برداری نمود. توسعه چراگاههای مصنوعی از طریق گزینش گیاهان برتر و کشت آنها در مناطقی که برای کشت سایر محصولات مناسب نیستند، یکی از راهبردهای عملی برای جلوگیری از تعرض به مناطق طبیعی است.

در دید کلی گیاهان مرتعی که برای برنامه‌های بذرکاری جهت احیاء مراتع انتخاب می‌شوند، باید دائمی، مقاوم به خشکی، مقاوم به درجه حرارت پایین و بالا، مقاوم به چرای دام، خوشخوراک، قابلیت هضم بالا، تولید علوفه خوب، دوره رشد طولانی و مقدار تولید بذر آنها زیاد بوده و در مقابل آفات و امراض موجود در منطقه حساسیت نداشته باشند (سندگل، ۱۳۶۸ a).

گراسها از مهمترین گیاهان مرتعی هستند که به لحاظ تولید علوفه، حفاظت و جلوگیری از فرسایش خاک اهمیت زیادی دارند. در گراسها تا قبل از مرحله گلدهی، تشکیل برگ در ضمن هر برداشت یا پس از آن ادامه می‌یابد، از این رو گراسها سازگاری خوبی به چرا و برداشت دارند. این امر بدان علت است که در خلال دوره رویشی، نواحی مریستمی نزدیک سطح خاک قرار گرفته و توسط برگهای غلاف‌دار محافظت می‌شوند و دور از دسترس دام و ماشین آلات برداشت قرار می‌گیرند. حتی

تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران جلد ۱۴ شماره ۱ کرده (Johnson, 1991; Shannon, 1978) و برای احیاء مراتع و تولید علوفه در کشور مناسب می‌باشد. تخمین تنوع ژنتیکی و برآورد وراثت پذیری صفات مهم زراعی، در برنامه‌های به‌نژادی نقشی اساسی در بررسی کارایی انتخاب و بهبود صفات مورد نظر دارد. میزان قابلیت توارث عامل مهمی در تعیین روش مناسب جهت بهبود یک صفت در برنامه‌های به‌نژادی و همچنین شاخصی از نحوه تأثیر روشهای انتخاب برای بهبود آن صفت می‌باشد. (Ray et. al. (1997) با بررسی تنوع ژنتیکی خصوصیات مهم زراعی ۳۰ خانواده ناتنی علف گندمی تاجدار در دو سال مشخص کردند که صفاتی نظیر عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، عرض برگ پرچم، تعداد سنبلچه در سنبله و قدرت رویش مجدد دارای وراثت پذیری بالایی میان ۶۸ تا ۸۶ درصد بودند. (Vogel & Moore (1998) با بررسی اکسشن‌های مختلف علف‌گندمی پابلند از نظر کیفیت و عملکرد علوفه و مقایسه آنها با دو رقم زراعی به عنوان شاهد اظهار داشتند که در میان اکسشن‌ها تنوع ژنتیکی خوبی وجود دارد و برخی از اکسشن‌ها از نظر عملکرد و کیفیت علوفه از ارقام شاهد بهتر بودند. بنابراین می‌توان از این اکسشن‌ها برای تولید ارقام مناسب‌تر استفاده نمود. این تحقیق به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی و برآورد وراثت پذیری صفات و همچنین بررسی روابط و نحوه تأثیر صفات مختلف از جمله اجزای عملکرد بر عملکرد علوفه در گونه علوفه ای- مرتعی *Agropyron elongatum* انجام گردید.

مواد و روشها

در این تحقیق ۲۳ نمونه بذر موجود در بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور (جدول ۱) که از مناطق مختلف کشور جمع آوری شده بودند، در گلدانهای پلاستیکی در گلخانه کشت گردیدند. بعد از جوانه‌زنی، گلدانها برای بهاره‌سازی به بیرون

گلخانه انتقال داده شدند. گیاهان براساس طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در اواخر اسفند ۱۳۸۱ در مزرعه کشت گردیدند، به طوری که در هر تکرار ۱۰ بوته از هر اکسشن در یک ردیف کشت شد. فاصله بوته‌ها در روی ردیف و میان ردیف‌ها ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. پس از کاشت گیاهان بلافاصله آبیاری صورت گرفت. عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی و وجین در طی فصل رشد به طور مرتب انجام گرفت. در سال اول تعداد ساقه، ارتفاع، عملکرد علوفه‌تر و علوفه خشک در دو چین و در سال دوم شامل روز تا ظهور خوشه، روز تا گرده افشانی، ارتفاع بوته، طول خوشه، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، عملکرد علوفه‌تر، عملکرد علوفه خشک، تعداد ساقه و قطر یقه اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری صفات در سال اول پس از شروع شد. در سال دوم با توجه به این که گیاهان به طور کامل مستقر شده بودند و از اوایل بهار شروع به رشد کردند، اندازه‌گیری صفات از اوایل فروردین ۱۳۸۳ شروع شد. داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات بر اساس مدل آماری طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد تجزیه واریانس قرارگرفتند و جهت تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری S.A.S استفاده شد. اجزای واریانس محیطی و ژنتیکی بر اساس امید ریاضی میانگین مربعات برآورد گردیدند (Steel, 1980). برآورد وراثت پذیری صفات نیز از طریق فرمول ذیل صورت گرفت (Halluer, 1998). در این فرمول σ_g^2 برآوردی از واریانس ژنتیکی و σ_e^2 برآورد واریانس خطا در جدول تجزیه واریانس و h^2 وراثت پذیری عمومی صفت می‌باشد:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \frac{\sigma_e^2}{r}}$$

جدول ۱- کد و محل جمع آوری نمونه‌های مورد مطالعه از گونه *Agropyron elongatum*

ردیف	کد گیاه	منشاء و محل جمع آوری
۱	۱۰۰۰/۲۵۱	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۲	۱۰۰۰/۱۱۶	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۳	۱۰۰۰/B5	همدان
۴	۱۰۰۰/B6	چهار محال بختیاری
۵	۱۰۰۰/۱۹۶	اصفهان- فریدن
۶	۱۰۰۰/۲۴۹	سمنان- ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاهرود
۷	۱۰۰۰/۸۳	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۸	۱۰۰۰/۲۸۱	اصفهان- فریدون شهر- چشمه لنگان
۹	۱۰۰۰/۱۷۴	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۱۰	۱۰۰۰/۳۰۳	اردبیل- بعد از پلیس راه
۱۱	۱۰۰۰/C3	اصفهان
۱۲	۱۰۰۰/C11	اصفهان- سمیرم- قلعه سنگی
۱۳	۱۰۰۰/C12	اصفهان
۱۴	۱۰۰۰/۲۸۹	گلستان- گنبد کاووس- مراوه تپه
۱۵	۱۰۰۰/۴۲۹	اصفهان- سمیرم- حناء
۱۶	۱۰۰۰/۲۷۹	سمنان- ایستگاه تولید بذر
۱۷	۱۰۰۰/۳۰۳-۱	اردبیل- بعد از پلیس راه
۱۸	۱۰۰۰/۳۰۶	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۱۹	۱۰۰۰/۳۴۴	دماوند
۲۰	۱۰۰۰/۲۷۹-۱	سمنان- ایستگاه تولید بذر
۲۱	۱۰۰۰/۱۱۶-۱	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
۲۲	۱۰۰۰/۱۹۵	تبریز
۲۳	۱۰۰۰/۳۰۵	ارومیه - خان تختی

جدول ۲- صفات مورد بررسی و نحوه اندازه گیری آنها

ردیف	صفات مورد بررسی *	نحوه اندازه گیری صفات
۱	تعداد روز تا خوشه دهی	تاریخ ظهور خوشه بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور سه خوشه در هر بوته
۲	تعداد روز تا گرده افشانی	تعداد روز از اول فروردین تا ظاهر شدن پرچمها در سه خوشه از هر بوته
۳	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	ارتفاع بلندترین ساقه در زمان گرده افشانی
۴	تعداد ساقه	شمارش تعداد ساقه در زمان گرده افشانی
۵	عرض برگ پرچم (میلیمتر)	میانگین عرض سه برگ پرچم در زمان گرده افشانی
۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)	میانگین طول سه برگ پرچم در زمان گرده افشانی
۷	طول خوشه (سانتیمتر)	میانگین طول سه خوشه از هر بوته
۸	عملکرد علوفه تر، دو چین در سال (گرم)	وزن تر علوفه بلافاصله پس از برداشت در مزرعه
۹	عملکرد علوفه خشک، دو چین در سال (گرم)	برای اندازه گیری وزن خشک علوفه، نمونه‌ها در پاکت‌های کاغذی به مدت حداقل ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد خشک شدند و توزین گردیدند.
۱۰	قطر یقه پس از برداشت (سانتیمتر)	قطر طوقه پس از برداشت

*در هر تکرار پنج بوته برای هر صفت اندازه گیری و میانگین آن محاسبه شد.

نتایج

گونه وجود دارد. تفاوت میان مقدار حداقل و حداکثر هر یک از صفات عدد بزرگی را نشان می‌دهد که حاکی از اختلاف زیاد نمونه‌ها از نظر صفات مختلف می‌باشد.

آمار توصیفی مربوط به صفات مورد مطالعه در سال اول و دوم در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که تنوع زیادی برای صفات مورد مطالعه در میان گیاهان این

جدول ۳ - آمار توصیفی صفات مورد مطالعه در گونه *A. elongatum* در سال اول و دوم

صفات	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه تغییرات	
سال اول	تعداد ساقه چین اول	۲۲/۴۷	۵/۴	۴۵/۴	
	ارتفاع بوته چین اول (سانتیمتر)	۱۲۰/۴۹	۸۶/۰	۶۷/۸	
	عملکرد علوفه تر چین اول (گرم در بوته)	۳۳۱/۶۵	۱۲۸/۲	۷۲۰/۴	
	عملکرد علوفه خشک چین اول (گرم در بوته)	۱۲۴/۲۳	۴۷/۴	۲۴۵/۴	
	عملکرد علوفه تر چین دوم (گرم در بوته)	۵۲۱/۸۸	۱۷۶/۰	۸۵۴/۶	
	عملکرد علوفه خشک چین دوم (گرم در بوته)	۱۷۹/۳۸	۵۸/۰	۲۸۷/۲	
سال دوم	روز تا ظهور خوشه	۱۰۳/۸۱	۹۳/۶	۱۷/۶	
	روز تا گرده افشانی	۱۲۴/۶۸	۱۱۸/۴	۱۲/۰	
	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	۱۶۷/۳۶	۱۳۶/۴	۵۸/۸	
	طول خوشه (سانتیمتر)	۳۹/۷۳	۳۰/۲	۳۹/۷	
	طول برگ پرچم (سانتیمتر)	۱۸/۵۶	۱۲/۹	۱۷/۶	
	عرض برگ پرچم (میلیمتر)	۵/۷۰	۴/۲	۲/۹	
	عملکرد علوفه تر (گرم در بوته)	۶۷۷/۳۴	۱۳۹/۶	۱۴۴۷/۶	
	عملکرد علوفه خشک (گرم در بوته)	۳۶۰/۳۵	۸۷/۲	۶۳۳/۶	
	تعداد ساقه	۹۹/۷۳	۴۰/۶	۳۲۹/۶	
	قطر یقه (سانتیمتر)	۲۴/۹۸	۱۶/۰	۲۱/۴	

معنی دار بود که مبین وجود تفاوت معنی دار برای بیشتر صفات مورد مطالعه در این گونه می باشد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که اختلاف نمونه های مورد مطالعه برای همه صفات در سال اول و بیشتر صفات در سال دوم در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۴ - میانگین مربعات منابع تغییر در تجزیه واریانس و ضریب تغییرات در گونه *A. elongatum* در سال اول و دوم

صفات	میانگین مربعات		
	خطا df=۴۴	تیمار df=۲۲	بلوک df=۲
سال اول	تعداد ساقه چین اول	۲۶۹/۰۵**	۸۳/۹۲ ^{ns}
	ارتفاع بوته چین اول (سانتیمتر)	۳۵۸/۷۱**	۸۸۳/۰۶**
	عملکرد علوفه تر چین اول (گرم در بوته)	۳۶۰۴۷/۶۳**	۶۵۹۶۵/۱۶**
	عملکرد علوفه خشک چین اول (گرم در بوته)	۵۳۱۱/۲**	۴۹۸۸/۹۳**
	عملکرد علوفه تر چین دوم (گرم در بوته)	۸۰۷۴۰/۰۵**	۴۳۹۴۵/۴۳ ^{ns}
	عملکرد علوفه خشک چین دوم (گرم در بوته)	۷۲۶۳/۷۶**	۱۳۳۶۵/۸۲*
سال دوم	روز تا ظهور خوشه	۲۳/۵**	۳۵/۷۴**
	روز تا گرده افشانی	۱۴/۹۳**	۲۲/۲۳**
	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	۲۳۲/۱۹**	۶۷۲/۷۵**
	طول خوشه (سانتیمتر)	۳۵/۲۶ ^{ns}	۱۱/۰۲ ^{ns}
	طول برگ پرچم (سانتیمتر)	۱۱/۳۴ ^{ns}	۱۷/۷۲ ^{ns}
	عرض برگ پرچم (میلیمتر)	۰/۵۲ ^{ns}	۲/۱۷**
	عملکرد علوفه تر (گرم در بوته)	۱۹۷۱۲۱**	۲۴۵۲۰۱/۹۶**
	عملکرد علوفه خشک (گرم در بوته)	۶۱۸۸۴/۱۸**	۴۸۰۷۱/۵۹**
	تعداد ساقه در بوته	۲۴۴۷/۷۹ ^{ns}	۲۰۶۵/۱۱ ^{ns}
	قطر یقه (سانتیمتر)	۲۱/۱۷**	۲۱/۹۶ ^{ns}

*, ** و ^{ns} به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱ درصد و غیر معنی دار.

نمونه های ۶ و ۹ به ترتیب با ۳۹/۴ و ۳۴/۶۶ ساقه در مرتبه بعد بودند. همچنین کمترین مقدار تعداد ساقه مربوط به نمونه های شماره ۲۱ و ۲۰ به ترتیب با ۹ و

نتایج مقایسه میانگین صفات در سال اول در جدول ۵ آمده است. با توجه به داده های این جدول بیشترین مقدار تعداد ساقه (۴۲/۶۶) مربوط به نمونه شماره ۱ بود و

ترتیب با ۲۰۹/۷۳ و ۱۹۴/۲ گرم در هر بوته و کمترین مقدار آن ۶۴/۷۳ و ۷۳/۸۷ گرم و مربوط به نمونه‌های ۲۳ و ۲۱ بود. بیشترین مقدار عملکرد علوفه خشک در چین دوم متعلق به نمونه‌های ۱۶، ۱ و ۱۴ و کمترین مقدار مربوط به نمونه ۲۳ با ۷۱/۶۷ گرم عملکرد علوفه خشک در بوته می‌باشد.

اختلاف میان کمترین مقدار و بیشترین مقدار تعداد ساقه حدود ۳۳ ساقه بود که حاکی از تنوع زیاد میان نمونه‌های مورد مطالعه برای این صفت است. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به نمونه‌های ۶ و ۱ به ترتیب با ۱۴۰/۸ و ۱۳۸/۲ سانتیمتر بود و کمترین ارتفاع به نمونه ۱۷ با ۹۹/۲۶ سانتیمتر تعلق داشت. از نظر عملکرد علوفه خشک در چین اول بیشترین مقدار مربوط به نمونه‌های ۶ و ۱ به

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات در ۲۳ نمونه از گونه *A. elongatum* در سال اول

صفات نمونه	تعداد ساقه چین اول	ارتفاع بوته چین اول (سانتیمتر)	عملکرد علوفه تر چین اول (گرم در بوته)	عملکرد علوفه خشک چین اول (گرم در بوته)	عملکرد علوفه تر چین دوم (گرم در بوته)	عملکرد علوفه خشک چین دوم (گرم در بوته)
۱	۴۲/۶۶ a	۱۳۸/۲۰ ab	۵۴۱/۴۰ ab	۲۰۹/۷۳ a	۷۰۱/۹ ab	۲۴۵/۸۷ ab
۲	۳۲/۲۶ bc	۱۲۹/۴۶ abcdef	۲۸۳/۹۳ fghij	۱۱۵/۴۷ defgh	۲۹۲/۹ ef	۱۱۰/۶۰ def
۳	۱۳/۵۳ fg	۱۳۳/۰۰ abcd	۱۹۸/۴۰ ij	۸۵/۲۷ efg	۲۶۲/۷ ef	۱۰۲/۷۳ ef
۴	۱۶/۵۳ efg	۱۱۷/۹۳ cdefghij	۲۵۲/۰۷ ghij	۸۱/۴۷ fgh	۲۸۷/۶ ef	۱۱۰/۸۷ def
۵	۲۸/۶۶ cd	۱۲۵/۱۳ abcdefgh	۴۱۷/۸۷ bcde	۱۴۷/۹۳ abcde	۳۸۴/۰ def	۱۳۹/۴۷ cdef
۶	۳۹/۴۰ ab	۱۴۰/۸۰ a	۵۷۹/۰۰ a	۱۹۴/۲۰ ab	۵۸۷/۳ abcd	۲۲۱/۲۷ abc
۷	۳۱/۹۳ bc	۱۳۵/۵۳ abc	۳۸۳/۴۷ cdef	۱۳۱/۱۳ bcdefg	۴۰۰/۹ cdef	۱۴۳/۱۳ cdef
۸	۲۰/۴۰ def	۱۲۸/۲۶ abcdefg	۳۷۰/۱۳ cdefg	۱۸۴/۷۳ abc	۴۸۴/۱ bcdef	۱۷۰/۰۷ bcde
۹	۳۴/۶۶ abc	۱۳۱/۹۳ abcde	۴۹۶/۰۷ abc	۱۷۵/۴۰ abcd	۵۱۴/۲ bcde	۱۷۳/۵۳ bcde
۱۰	۳۲/۸۶ abc	۱۱۲/۲۰ fghij	۲۹۱/۸۷ efg hij	۱۰۶/۴۰ efg	۳۵۵/۱ def	۱۶۶/۲۰ bcde
۱۱	۱۷/۲۰ efg	۱۱۹/۸۶ bcdefghi	۳۱۷/۲۰ efg hi	۱۱۰/۲۷ efg	۶۰۷/۵ abcd	۲۰۶/۰۰ abc
۱۲	۱۴/۷۳ fg	۱۱۰/۴۶ ghij	۲۱۳/۶۰ ij	۷۶/۶۰ gh	۵۷۹/۲ abc	۱۹۳/۰۰ abcd
۱۳	۱۶/۶۰ efg	۱۱۹/۶۰ bcdefghi	۳۰۵/۸۷ efg hij	۱۰۵/۸۰ efg	۷۰۵/۵ ab	۲۲۴/۹۳ abc
۱۴	۲۸/۰۰ cd	۱۱۸/۵۳ cdefghi	۴۷۵/۲۷ abcd	۱۹۰/۵۳ abc	۷۰۴/۱ ab	۲۳۱/۴۷ ab
۱۵	۱۶/۰۶ efg	۱۱۵/۰۰ defghij	۳۱۵/۷۳ efg hij	۱۲۱/۴۰ defgh	۶۶۸/۹ abc	۲۰۵/۹۳ abc
۱۶	۱۹/۰۰ defg	۱۱۱/۰۶ fghij	۳۴۶/۲۷ efg	۱۲۸/۶۷ cdefg	۸۱۴/۳ a	۲۷۴/۴۰ a
۱۷	۲۵/۴۶ cde	۹۹/۲۶ j	۲۹۹/۹۳ efg hij	۱۱۰/۵۳ efg	۵۱۹/۵ bcde	۱۷۴/۲۷ bcde
۱۸	۲۰/۱۳ def	۱۲۵/۶۶ abcdefgh	۳۵۰/۵۳ defgh	۱۴۲/۶۷ bcdef	۶۶۳/۹ abc	۲۱۰/۵۳ abc
۱۹	۱۴/۸۶ fg	۱۱۳/۴۰ efg hij	۳۲۰/۶۷ efg hi	۱۱۸/۱۳ defgh	۵۸۲/۸ abcd	۱۹۴/۹۳ abcd
۲۰	۱۰/۸۰ fg	۱۱۶/۰۰ defghij	۲۲۴/۴۷ hij	۸۵/۴۷ efg	۵۸۹/۸ abcd	۱۹۲/۲۷ abcd
۲۱	۹/۰۰ g	۱۱۵/۶۶ defghij	۱۹۸/۰۰ ij	۷۳/۸۷ gh	۶۱۵/۲ abcd	۱۹۰/۳۳ abcd
۲۲	۱۵/۲۰ fg	۱۰۸/۲۶ hij	۲۵۶/۹۳ fghij	۹۷/۰۰ efg	۴۶۴/۳ bcdef	۱۷۲/۴۰ bcde
۲۳	۱۷/۰۰ efg	۹۹/۲۶ ij	۱۸۹/۲۷ j	۶۴/۷۳ h	۲۱۷/۳ f	۷۱/۶۷ f
LSD (/۰۵)	۱۰/۲۵	۱۸/۶۷	۱۲۷/۵۷	۶۳/۱۱	۲۶۸/۷	۸۷/۴۲

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشابه هستند براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند.

نمونه‌های ۱۳ و ۶ با ۱۸۰ سانتیمتر و کمترین ارتفاع مربوط به نمونه ۱۰ با ۱۴۲ سانتیمتر بود. بیشترین طول خوشه مربوط به نمونه ۱ با ۵۰ سانتیمتر و کمترین طول آن مربوط به نمونه ۱۰ با ۳۲ سانتیمتر بود. از نظر طول برگ پرچم بیشترین مقدار متعلق به نمونه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ با ۲۲ سانتیمتر و کمترین مقدار طول برگ پرچم متعلق به

نتایج مقایسه میانگین صفات در سال دوم در جدول ۶ آورده شده است. نتایج نشان داد که میانگین بیشتر صفات در نمونه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری با هم دارند. روز تا ظهور خوشه و روز تا گرده‌افشانی برای نمونه‌های دیررس به ترتیب ۱۰۷ و ۱۲۸ روز و برای نمونه زودرس ۹۸ و ۱۲۰ روز بود. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به

تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران جلد ۱۴ شماره ۱
 نمونه‌های ۳ و ۱۰ با ۱۵ سانتیمتر بود. عرض برگ پرچم
 برای نمونه‌های دارای عرض برگ بالا ۶/۳ میلیمتر و برای
 نمونه‌های دارای عرض برگ کم ۵ میلیمتر بود. نمونه‌های
 ۲۱، ۱۵ و ۱۴ با داشتن حدود ۱۰۰۰ گرم وزن تر و بیش
 از ۵۰۰ گرم وزن خشک دارای بیشترین عملکرد علوفه
 بودند و نمونه‌های ۴ و ۲ به ترتیب با ۲۶۰ و ۲۱۴ گرم وزن

تر و ۱۳۵ و ۱۱۲ گرم وزن خشک دارای کمترین مقدار
 عملکرد علوفه بودند. بیشترین تعداد ساقه، ۱۷۴ ساقه و
 مربوط به نمونه شماره ۲۳ و کمترین تعداد ساقه ۵۳ و ۵۲
 ساقه و به ترتیب مربوط به نمونه‌های ۴ و ۳ بود. بیشترین
 قطر یقه نیز مربوط به نمونه ۲۳ با ۳۳ سانتیمتر و کمترین
 آن مربوط به نمونه‌های ۴، ۳ و ۲ با ۲۱ سانتیمتر می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات در ۲۳ نمونه از گونه *A. elongatum* در سال دوم

صفات نمونه	روز تا ظهور خوشه	روز تا گرده افشانی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	طول خوشه (سانتیمتر)	طول برگ پرچم (سانتیمتر)	عرض برگ پرچم (میلیمتر)	عملکرد علوفه تر (گرم در بوته)	عملکرد علوفه خشک (گرم در بوته)	تعداد ساقه	قطر یقه (سانتیمتر)
۱	۱۰۵/۱۳ abcdef	۱۲۶/۰۰ abcde	۱۷۳/۶۰ abc	۵۰/۳۸ a	۲۰/۳۱ ab	۵/۸۲ abcde	۷۸۹/۵ abcdef	۴۱۷/۵۳ bcdef	۱۱۳/۲۷ abcd	۲۵/۰۶ bcd
۲	۱۰۷/۸۰ a	۱۲۷/۴۰ ab	۱۶۶/۶۶ abcdef	۳۶/۵۶ bcd	۱۹/۵۴ ab	۵/۴۸ abcde	۲۱۴/۷ h	۱۱۲/۶۰ k	۵۹/۰۰ cd	۲۱/۰۶ d
۳	۱۰۵/۲۶ abcdef	۱۲۶/۶۶ abcde	۱۶۶/۱۳ abcdef	۳۹/۹۶ bcd	۱۵/۹۷ b	۵/۱۴ de	۲۶۳/۳ h	۱۳۷/۶۰ jk	۵۲/۲۲ d	۲۱/۳۳ d
۴	۱۰۷/۰۱ abc	۱۲۷/۶۰ ab	۱۶۱/۲۶ cdef	۴۱/۱۳ bc	۱۸/۵۶ ab	۵/۲۶ bcde	۲۶۰/۸ h	۱۳۵/۳۳ jk	۵۳/۸۷ cd	۲۱/۳۳ d
۵	۱۰۶/۸۶ abc	۱۲۶/۲۰ abcd	۱۷۱/۰۰ abcde	۴۰/۳۰ bcd	۱۷/۹۸ ab	۵/۸۲ abcde	۶۵۲/۶ bcdefg	۲۷۴/۳۳ efghij	۸۰/۰۷ bcd	۲۷/۲۱ bc
۶	۱۰۴/۹۴ abcdef	۱۲۶/۰۲ abcde	۱۷۸/۲۰ ab	۴۲/۹۳ ab	۱۸/۹۵ ab	۶/۰۴ abcd	۵۲۰/۳ efgh	۲۴۹/۲۰ ghijk	۹۵/۱۶ bcd	۲۶/۹۳ bc
۷	۱۰۳/۷۳ abcdefg	۱۲۴/۶۶ bcdefgh	۱۷۲/۵۳ abcde	۴۱/۴۸ bc	۱۶/۸۶ b	۵/۱۴ de	۴۳۶/۸ fgh	۲۱۸/۳۳ hijk	۷۹/۴۷ bcd	۲۵/۴۶ bcd
۸	۱۰۱/۲۰ fgh	۱۲۴/۱۳ cdefghi	۱۶۴/۵۳ bcdef	۴۲/۰۴ bcd	۱۶/۷۴ b	۵/۴۲ abcde	۴۶۰/۹ efgh	۲۳۸/۷۰ ghijk	۶۹/۴۰ bcd	۲۳/۱۳ bcd
۹	۱۰۵/۵۳ abcde	۱۲۶/۸۰ abc	۱۶۸/۲۶ abcde	۳۹/۰۸ bcd	۱۹/۵۲ ab	۵/۲۰ cde	۵۲۹/۳ cdefgh	۲۷۳/۰۷ ghij	۱۰۶/۵۳ bcd	۲۳/۵۳ bcd
۱۰	۱۰۷/۶۶ ab	۱۲۸/۲۶ a	۱۴۲/۷۳ g	۳۲/۵۰ d	۱۵/۶۳ b	۵/۱۰ e	۴۱۸/۷ gh	۱۹۲/۰۰ ljk	۷۵/۴۷ bcd	۲۳/۰۶ cd
۱۱	۱۰۲/۰۰ defgh	۱۲۲/۶۰ ghij	۱۷۵/۷۳ abc	۳۸/۰۸ bcd	۲۲/۴۷ a	۶/۳۱ a	۸۳۷/۹ abcd	۴۷۴/۰۰ abcd	۱۰۹/۴۷ bcd	۲۶/۲۶ bc
۱۲	۱۰۶/۰۶ abcd	۱۲۵/۰۶ bcdefg	۱۵۷/۸۶ ef	۳۸/۹۰ bcd	۲۲/۴۲ a	۵/۷۷ abcde	۷۰۳/۰ bcdefg	۳۷۶/۴۷ cdefgh	۹۳/۵۷ bcd	۲۵/۱۳ bcd
۱۳	۱۰۱/۵۳ efgh	۱۲۳/۰۰ efghij	۱۸۰/۰۶ a	۳۸/۲۸ bcd	۲۲/۲۷ a	۶/۱۸ ab	۷۷۵/۲ abcdefg	۴۳۲/۶۰ abcde	۱۱۰/۲۰ abcd	۲۲/۸۶ cd
۱۴	۹۸/۸۰ h	۱۲۰/۲۶ j	۱۶۴/۱۳ bcdef	۳۸/۳۲ bcd	۱۷/۲۱ b	۵/۶۴ abcde	۹۴۸/۱ ab	۵۲۸/۴۷ abc	۱۱۸/۷۳ abcd	۲۵/۴۰ bcd
۱۵	۱۰۳/۵۳ bcdefg	۱۲۲/۸۰ fghij	۱۷۳/۴۶ abcd	۴۰/۴۶ bcd	۱۷/۸۸ ab	۵/۸۲ abcde	۱۱۰۲/۵ a	۵۶۹/۲۷ ab	۱۱۵/۷۳ abcd	۲۵/۰۶ bcd
۱۶	۱۰۲/۰۰ defgh	۱۲۱/۶۰ hij	۱۷۲/۰۶ abcde	۴۱/۴۵ bc	۱۶/۹۱ b	۵/۶۷ abcde	۸۳۰/۲ abcde	۴۹۱/۲۷ abcde	۱۲۳/۹۸ abc	۲۶/۳۳ bc
۱۷	۱۰۱/۴۰ efgh	۱۲۲/۳۳ ghij	۱۶۱/۰۰ cdef	۳۶/۷۸ bcd	۱۷/۰۰ b	۵/۱۲ de	۶۷۰/۹ bcdefg	۳۸۸/۸۷ cdefg	۱۱۰/۱۰ abcd	۲۳/۰۶ cd
۱۸	۹۸/۸۶ h	۱۲۱/۱۳ ij	۱۷۴/۰۶ abc	۴۱/۶۷ bc	۱۹/۸۱ ab	۶/۱۸ ab	۷۶۵/۳ abcdefg	۴۵۷/۸۰ abcd	۹۸/۴۳ bcd	۲۳/۸۰ bcd
۱۹	۱۰۱/۶۰ efgh	۱۲۴/۰۶ cdefghi	۱۶۶/۹۳ abcdef	۴۱/۶۹ bc	۱۸/۳۶ ab	۶/۳۱ a	۹۱۸/۱ ab	۴۸۳/۹۳ abcd	۱۲۲/۶۰ abcd	۲۶/۸۵ bc
۲۰	۱۰۳/۱۳ cdefg	۱۲۴/۶۶ bcdefgh	۱۷۲/۶۶ abcde	۳۸/۲۰ bcd	۱۸/۱۸ ab	۵/۵۵ abcde	۷۸۹/۴ abcdef	۴۴۱/۶۷ abcd	۸۸/۴۰ bcd	۲۴/۳۳ bcd
۲۱	۱۰۰/۴۰ gh	۱۲۳/۶۰ defghi	۱۷۵/۰۶ abc	۳۹/۷۴ bcd	۱۶/۸۳ b	۵/۸۶ abcde	۱۱۱۷/۹ a	۵۷۷/۲۰ a	۱۰۴/۹۳ abcd	۲۶/۶۶ bc
۲۲	۱۰۷/۶۰ ab	۱۲۶/۹۳ abc	۱۵۲/۹۳ fg	۳۹/۸۸ bcd	۱۸/۵۵ ab	۶/۲۵ a	۸۹۸/۵ abc	۴۶۷/۴۷ abcd	۱۳۸/۵۳ ab	۲۷/۵۳ b
۲۳	۱۰۵/۶۵ abcde	۱۲۵/۹۶ abcdef	۱۵۸/۴۶ def	۳۴/۰۸ cd	۱۸/۹۸ ab	۱۶/۱۲ abc	۵۳۱/۱ cdefgh	۳۵۰/۴۰ defghi	۱۷۴/۷۸ a	۳۳/۲۶ a
(/۰.۵) LSD	۴/۲۵	۳/۱۷	۱۵/۱۰	۸/۱۳	۴/۸۹	۰/۹۳	۳۵۸/۱۹	۱۵۸/۶۴	۷۱/۰۶	۴/۴۰

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشابه هستند براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند.

تعداد ساقه به ترتیب ۱۳/۹۷ و ۲۸/۶۳ بود که نشان‌دهنده
 وجود تنوع ژنتیکی بالا در میان نمونه‌های مورد مطالعه

تنوع ژنتیکی و فنوتیپی برای صفات مهمی مانند
 عملکرد علوفه خشک به ترتیب ۳۶/۷۴ و ۵۹/۸۵ و برای

واریانس ژنتیکی مطلوبی داشتند و قابلیت توارث عمومی آنها به ترتیب ۸۴/۹۸، ۷۵، ۷۱/۵۵، ۶۶/۰۸ و ۶۳/۶۹ بود، ولی برای بقیه صفات قابلیت توارث عمومی در حد متوسط بود.

برای این صفات بود (جدول ۷). بنابراین، از این تنوع ژنتیکی می‌توان برای بهبود صفات مورد نظر در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود. صفات عملکرد علوفه، روز تا گرده افشانی، روز تا ظهور خوشه، قطر یقه و ارتفاع بوته جزء

جدول ۷- برآورد اجزای واریانس، ضریب تنوع و قابلیت توارث صفات در ۲۳ نمونه از گونه *A. elongatum* در سال دوم

قابلیت توارث عمومی %	ضریب تنوع (CV%)		برآورد اجزای واریانس			صفات
	فنوتیپی	ژنتیکی	محیطی	ژنتیکی	فنوتیپی	
۷۱/۵۵	۲/۶۹	۲/۲۸	۲/۲۲	۵/۶۰	۷/۸۳	تعداد روز تا ظهور خوشه
۷۵/۰۰	۱/۷۸	۱/۵۵	۱/۲۴	۳/۸۳	۴/۹۷	تعداد روز تا گرده افشانی
۶۳/۶۹	۵/۲۵	۴/۱۹	۲۸/۰۹	۴۹/۳۰	۷۷/۳۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۳۰/۸۰	۸/۶۲	۴/۷۸	۸/۱۴	۳/۶۰	۱۱/۷۵	طول خوشه (سانتیمتر)
۲۲/۱۳	۱۰/۴۷	۴/۹۲	۲/۹۴	۰/۸۳	۳/۸۸	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۸/۰۳	۸/۲۰	۵/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۱۷	عرض برگ پرچم (میلیمتر)
۷۵/۹۶	۳۸/۱۹	۳۳/۱۹	۱۵۷۹۴/۱۵	۴۹۹۱۲/۸۰	۶۵۷۰۷/۰۰	عملکرد علوفه تر (گرم در بوته)
۸۴/۹۸	۵۹/۸۵	۳۶/۷۴	۳۰۹۷۴/۸۸	۱۷۵۳۰/۱۸	۲۰۶۲۸/۰۰	عملکرد علوفه خشک (گرم در بوته)
۳۳/۸۱	۲۸/۶۳	۱۳/۹۷	۶۲۱/۶۱	۱۹۴/۳۱	۸۱۵/۹۳	تعداد ساقه در بوته
۶۶/۰۸	۱۰/۶۳	۸/۶۴	۲/۳۹	۴/۶۶	۷/۰۵	قطر یقه (سانتیمتر)

همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت که نشان‌دهنده آن است که بوته‌هایی که در چین اول عملکرد بالایی داشتند در چین دوم نیز دارای عملکرد بالا بودند. چون تعداد ساقه و ارتفاع بوته در چین اول اندازه‌گیری شدند بنابراین همبستگی این صفات با عملکرد علوفه در چین دوم معنی‌دار نشده است.

برآورد ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات در سال اول (جدول ۸) حاکی از همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد علوفه چین اول با تعداد ساقه و ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد. در واقع تعداد ساقه و ارتفاع بوته از مهمترین اجزای عملکرد علوفه به شمار می‌آیند که با افزایش آنها عملکرد علوفه افزایش می‌یابد. همچنین میان عملکرد علوفه در چین دوم با عملکرد علوفه چین اول

جدول ۸- ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در سال اول (n = 69)

صفات	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد ساقه چین اول					
ارتفاع بوته چین اول (سانتیمتر)	۰/۴۲۵**				
عملکرد علوفه تر چین اول (گرم در بوته)	۰/۷۹۰**	۰/۵۲۷**			
عملکرد علوفه خشک چین اول (گرم در بوته)	۰/۷۲۳**	۰/۴۷۰**	۰/۸۴۵**		
عملکرد علوفه تر چین دوم (گرم در بوته)	۰/۰۲۳ ^{ns}	-۰/۰۹۳ ^{ns}	۰/۳۰۵*	۰/۲۷۸*	
عملکرد علوفه خشک چین دوم (گرم در بوته)	۰/۱۱۹ ^{ns}	۰/۰۱۳ ^{ns}	۰/۳۶۲**	۰/۳۱۶**	۰/۹۴۹**

*, **, و NS به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱ درصد و غیر معنی‌دار.

عملکرد بهتری باشد. از طرف دیگر عملکرد علوفه با صفاتی نظیر ارتفاع بوته، عرض برگ پرچم، تعداد ساقه و قطر یقه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشتند. طول خوشه و طول برگ پرچم همبستگی معنی‌داری با عملکرد علوفه نداشتند.

ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات در سال دوم در جدول ۹ آمده است. عملکرد علوفه با صفات روز تا ظهور خوشه و روز تا گرده‌افشانی همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت. بنابراین استنباط می‌شود که هر گیاهی که زودتر به گل می‌رود دارای

جدول ۹- ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در سال دوم (n = 69)

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد روز تا ظهور خوشه									
تعداد روز تا گرده افشانی	۰/۸۴۸**								
ارتفاع بوته	-۰/۴۶۲**	۱							
طول خوشه	-۰/۰۷۲ ^{ns}	-۰/۱۰۰ ^{ns}	۱						
طول برگ پرچم	۰/۱۲۱ ^{ns}	۰/۰۳۱ ^{ns}	۰/۲۴۵*	۱					
عرض برگ پرچم	-۰/۱۲۶ ^{ns}	-۰/۲۱۱ ^{ns}	۰/۳۵۵**	۰/۲۰۶ ^{ns}	۱				
عملکرد علوفه تر	-۰/۴۵۴**	-۰/۵۳۳**	۰/۳۴۵**	۰/۲۳۴ ^{ns}	۰/۱۰۰ ^{ns}	۱			
عملکرد علوفه خشک	-۰/۵۳۱**	-۰/۶۴۲**	۰/۳۳۵**	۰/۰۸۵ ^{ns}	۰/۰۳۴ ^{ns}	۰/۴۱۳**	۱		
عداد ساقه	-۰/۲۳۸*	-۰/۳۵۳**	۰/۱۱۱ ^{ns}	-۰/۰۸۸ ^{ns}	-۰/۰۴۷ ^{ns}	۰/۳۸۲**	۰/۵۱۳**	۱	
قطر یقه	-۰/۰۷۳ ^{ns}	-۰/۱۳۴ ^{ns}	۰/۰۶۳ ^{ns}	۰/۱۱۰ ^{ns}	-۰/۰۴۹ ^{ns}	۰/۳۲۵**	۰/۴۱۵**	۰/۶۰۲**	۱
									۰/۵۹۵**

*، ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱ درصد و غیر معنی دار.

بحث

بهبود آنها از طریق برنامه‌های انتخاب فراهم می‌باشد، بنابراین می‌توان از طریق برنامه‌های به نژادی و انتخاب نسبت به تولید ارقام با خصوصیات زراعی مطلوب اقدام نمود.

شکل ۱- گیاه *Agropyron elongatum* در مزرعه آزمایشی

نتایج این پژوهش نشان داد که نمونه‌های ۲۱، ۱۵ و ۱۴ با بیش از ۵۰۰ گرم وزن خشک دارای بیشترین عملکرد علوفه در هر بوته و نمونه‌های ۱۳ و ۶ با ۱۸۰ سانتیمتر دارای بیشترین ارتفاع بوته بودند. در حالی که در مطالعه Vogel & Moore (1998) بیشترین عملکرد علوفه ۴۸۰ گرم در هر بوته و بیشترین ارتفاع ۱۳۸ سانتیمتر گزارش شده است. بنابراین ملاحظه می‌شود که این گونه سازگاری خوبی به شرایط آب و هوایی کشور داشته و تنوع ژنتیکی کافی برای صفات مختلف از جمله عملکرد علوفه و اجزای آن در میان نمونه‌های مورد مطالعه وجود دارد. به نظر می‌رسد که ارتفاع بوته، تعداد ساقه و قطر یقه از مهمترین اجزای عملکرد علوفه باشند که بهبود آنها باعث افزایش عملکرد علوفه خواهد شد. بنابراین در برنامه‌های به نژادی و انتخاب به منظور افزایش عملکرد علوفه، باید به روابط میان صفات به ویژه اجزای عملکرد با عملکرد علوفه توجه کافی نمود. صفات عملکرد علوفه، روز تا گرده افشانی، روز تا ظهور خوشه، قطر یقه و ارتفاع بوته جزء واریانس ژنتیکی مطلوبی داشتند و قابلیت توارث عمومی آنها بالا بود، بنابراین روشهای مبتنی بر گزینش برای این صفات از کارایی بالایی برخوردار خواهد بود. بنابراین با توجه به وجود تنوع ژنتیکی و میزان قابلیت توارث نسبتا بالا برای این صفات، امکان

بررسی تنوع ژنتیکی در

جمعیت‌های مختلف گونه علوفه‌ای - مرتعی *Agropyron elongatum*

مدیر شانه چی، م.، ۱۳۷۱. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای. موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. ۴۴۸ صفحه.
مقدم، م. ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۷۰ صفحه.

- Halluer, A.R., and Miranda, J.B. 1998. Quantitative genetic in maize breeding. Iowa State Univ, Press, Ames Iowa.
- Johnson, R.C. 1991. Salinity resistance, water relations, and salt content of crested and tall wheatgrass accessions. Crop Sci. 31:730-734.
- Ray, I.M., Frank, A.B. and Berdahl, J.D. 1997. Genetic variances of agronomic and morphological traits of diploid crested wheatgrass. Crop Sci. 37: 1503-1507.
- Shannon, M.C. 1978. Testing salt tolerance variability among tall wheatgrass lines. Agron. J. 65:26-30.
- Steel, R.G.D., and Torrie, J.H. 1980. *Principles and procedures of statistics*. A biometrical approach. 2nd. Mc Graw-Hill book company, New York.
- Vogel, K.P. and Moore, K.J. 1998. Forage yield and quality of tall wheatgrass accessions in the USDA germplasm collection. Crop Sci. 38:509-51.

سپاسگزاری

از مدیریت محترم سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- سندگل، ع.ع.، ۱۳۶۸ a. اصول تولید و نگهداری بذر گیاهان مرتعی و علوفه‌ای. انتشارات وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۱۰۸ صفحه.
- سندگل، ع.ع.، ۱۳۶۸ b. چگونگی رشد گراسها. انتشارات وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۱۱۴ صفحه.

Investigation of genetic variation in tall wheat grass (*Agropyron elongatum* (Host) Beauv.) populations

R. Mohammadi¹, M. Khayyam-Nekouei¹, A.F. Mirlohi² and Kh. Razmjoo²

1- Agricultural Biotechnology Research Institute of Central region of Iran. E-mail: m_riza51@yahoo.com

2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Isfahan University of Technology.

Abstract

The objectives of this experiment were to study genetic variation and relationships among 11 traits in 23 accessions of *Agropyron elongatum* for two years. The experiment was conducted in Agricultural Biotechnology Research Institute of Central region of Iran research farm using a randomized complete block design with 3 replications. Results of variance analysis showed significant differences between the accessions for all of the traits in the first year and most traits in the second year. The results also showed that there was considerable phenotypic and genotypic variation for forage yield and number of stems per plant. Broad-sense heritability was high (63-84%) for forage yield, days to heading, crown diameter and plant height. Forage yield per plant had a significant ($P < 0.01$) negative correlation with days to heading ($r = -0.53$) and days to pollination ($r = -0.64$), but a significant ($P < 0.01$) positive correlation with plant height ($r = 0.33$), flag leaf width ($r = 0.41$), number of stems ($r = 0.6$) and crown diameter ($r = 0.4$).

Key words: *Agropyron elongatum* (Host) Beauv., Genetic variation, Heritability and Correlation coefficients.