Archive of SID

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد 18، شمارهٔ 2، صفحهٔ 266-249 (1389)

ارزیابی پارامترهای ژنتیکی و ترکیب‌پذیری عمومی ژنوتیپ‌های فسکیوی بلند

مرضیه شاه نظری[1]، براتعلی سیاسر[2]، سید مجتبی خیام نکویی*[3] و رضا محمدی[4]

1- کارشناس ارشد، اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
2- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل
3*- نویسنده مسئول مکاتبات، دانشیار، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
4- کارشناس‌ارشد، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور

تاریخ دریافت: 1388/08/14 تاریخ پذیرش: 1389/6/21

چکیده

با توجه به اهمیت ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی قبل از تهیه واریته‌های ساختگی در گیاهان علوفه ای، تعداد 50 ژنوتیپ فسکیوی بلند در سال 1385 در یک خزانه پلی‌کراس کشت گردید. 50 ژنوتیپ پلی‌کراس حاصل جهت انتخاب والدین مناسب برای تولید واریته ساختگی در سال 1386 در یک مزرعه نتاج پلی‌کراس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار ارزیابی گردیدند. صفات مختلفی در دو چین مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برای بیشتر صفات تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشت. عملکرد علوفه تر و خشک و مقاومت به زنگ در دو چین و تعداد ساقه دارای بیشترین ضریب تغییرات و طول خوشه، ارتفاع بوته و قطر یقه در دو چین دارای کمترین ضریب تغییرات بودند. توارث‌پذیری عمومی صفات تعداد ساقه، طول خوشه، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه‌تر و خشک چین اول و دوم نسبتاً خوب بود. پیشرفت ژنتیکی برای تعداد ساقه و عملکرد علوفه‌تر و خشک چین اول و دوم خوب بود. براساس نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات مورد مطالعه، ژنوتیپ‌های فسکیوی بلند در 4 گروه قرار گرفتند. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی آثار GCA، سه مؤلفه اول در مجموع 78/80 درصد از کل تنوع را توجیه نمودند. با توجه به اینکه مؤلفه اول بیشترین نسبت واریانس توجیه شده را به خود اختصاص داده، بنابراین مهمترین صفت برای ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی ژنوتیپ‌ها و در نهایت انتخاب برترین‌ها برای تولید رقم ساختگی، عملکرد علوفه‌تر و خشک، قطر یقه و تعداد ساقه می‌باشد. از نظر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی، 9 ژنوتیپ برای صفت عملکرد تر و عملکرد خشک، 10 ژنوتیپ برای قطر یقه، 5 ژنوتیپ برای ارتفاع و 5 ژنوتیپ برای طول خوشه دارای بالاترین ارزش بودند. بنابراین ژنوتیپ‌های برتر در مورد مجموعه این متغیرها را می‌توان به‌عنوان والدین در تولید واریته‌های ساختگی به‌کار برد.

واژه‌های کلیدی: فسکیوی بلند، ترکیب‌پذیری عمومی، آزمون نتاج پلی‌کراس.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

فسکیوی بلند با نام علمی *Festuca arundinacea* Schreb. آلوهگزاپلوئیدی با فرمول ژنومی $PPG_1G_1G_2G_2$ (Sleper & West, 1996) و از مهمترین گونه‌های جنس فستوکا می‌باشد که به منظور تولید علوفه، حفاظت خاک و احداث چمن به‌کار می‌رود (Kasperbauer, 1990). این گیاه یک گراس دائمی و زمستانی می‌باشد که به دلیل قابلیت سازگاری، عملکرد، دوام و کیفیت نسبتاً بالایش به طور وسیعی برای احداث چراگاه، چمن، تهیه علوفه خشک و حفاظت خاک به‌کار برده می‌شود و به‌وسیله ریشه‌های زیاد و با دوام، خاک سنگین را اصلاح می‌کند (Sleper & West, 1996). فسکیوی بلند علاوه بر اینکه یک علوفه اقتصادی برای پرورش احشام و حیوانات اهلی می‌باشد، به‌طور گسترده‌ای نیز بر روی اراضی شیب‌دار حاصلخیز حاشیه‌ای به منظور نگهداری و افزایش نفوذپذیری خاک کشت می‌گردد و گیاهی مؤثر برای احیاء و تثبیت خاک‌های بدون پوشش است که در برنامه‌های حفاظتی، برای حفظ طولانی مدت خاک در سرزمین‌های دارای خاک اسیدی کشت می‌شود (Pietz *et al*., 1989). به علّت وجود برگ‌های زیاد در قسمت پایین این گیاه، دوام آن در برابر چرا خوب است. توانایی آن برای رویش در خاک‌های مرطوب و بردباری به شوری و قلیایی بودن خاک و نیز تولید چمن انبوه، آن را در زمره گراس‌های ممتاز قرار داده است (آهک‌پز، 1379). فستوکا گونه‌ای خودناسازگار و دگرگشن است، که گرده‌افشانی در آن به وسیله باد صورت می‌گیرد (Flowers & Yeo, 1986. Kasperbauer, 1990)، به دلیل کوچک بودن گلها، اخته کردن گل در آن دشوار می‌باشد. بنابراین بیشتر سیستم‌های اصلاحی در گراس‌های چمنی دگرگشن چند ساله نظیر فسکیوی بلند، روش‌هایی هستند که نیازی به اخته کردن و یا تلاقی با دست ندارند (کاظمی، 1379).

هدف کلی از برنامه‌های اصلاحی برای گیاهان علوفه‌ای توسعه واریته‌های جدید با تولید بیشتر و کیفیت بهتر تحت شرایط محیطی موجود است. در گیاهان علوفه‌ای دگرگشن، اصلاح‌گر بر روی جوامع تأکید بیشتری نسبت به تک‌بوته‌ها دارد (ارزانی، 1378). در مراحل اولیه برنامه‌های اصلاحی برای جوامع بزرگ گیاهان علوفه‌ای از طریق ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری می‌توان ژنوتیپ‌های برتر را انتخاب کرد (کاظمی، 1379).

آزمون‌های قدرت ترکیب‌پذیری برای شناسایی ترکیبات مطلوب لینه‌های اینبرد جهت تلاقی در اصلاح رقم‌های هیبرید و یا به منظور شناسایی کلن‌های مناسب برای ساختن یک رقم ساختگی در یک گیاه علوفه‌ای به‌کار می‌رود. پلی‌کراس یکی از روش‌های ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری می‌باشد که عبارت است از گرده‌افشانی آزاد گروهی از ژنوتیپ‌ها به‌طوری که تلاقی تصادفی به راحتی در بین آنها انجام شود. در این روش بهترین والدین از نظر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی انتخاب و برای ایجاد رقم مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سرتاسر جهان استفاده از ارقام مصنوعی برای گونه‌های علوفه‌ای چمنی و لگوم رایج است (کاظمی، 1379).

آزمون نتاج که به ارزیابی ژنوتیپ‌ها براساس نمود نتاج حاصل از آنها تحت یک سیستم معین آمیزش اتلاق می‌شود (Allard, 1960)، اولین بار در سال 1850 توسط ویلمورین در فرانسه به‌عنوان روشی مؤثر برای افزایش قند در چغندرقند معرفی شد. البته مفهوم آزمون نتاج

www.SID.ir

Archive of SID

به‌عنوان یک روش انتخاب در برنامه‌های اصلاحی گیاهان علوفه‌ای از 1890 بیان شد. دشواری کنترل گرده‌افشانی در گیاهان علوفه‌ای علاوه بر اینکه بهره‌برداری مفید از هتروزیس را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ارزیابی قابلیت ترکیب‌پذیری این گیاهان را نیز مشکل می‌سازد (Busbice *et al*. 1972). به همین دلیل پلی‌کراس نیز به‌عنوان یک روش دیگر برای ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری مورد استفاده قرار گرفت. ایده پلی‌کراس اولین بار در سال 1940 توسط فرندسن در دانمارک با توجه به تجاربش در زمینه اصلاح گیاهان علوفه‌ای (Frandsen, 1952) و سپس در سال 1942 به وسیله تیسدال در رابطه با اصلاح یونجه به‌عنوان روش جایگزین روش تاپ‌کراس مطرح گردید (شاه‌نجات بوشهری، 1367). روش پلی‌کراس بیشترین مورد استفاده را در بین روش‌های مختلف آزمون نتاج داشته است و در تولید واریته‌های جی‌ساپ (Jesup)، فورایجر (Forager)، فرایدو (Fraydo) و ... در فستوکا مورد استفاده قرار گرفته است. روش تولید واریته‌های ساختگی به‌طور گسترده‌ای در اصلاح گیاهان علوفه‌ای به‌کار می‌رود. هدف از تولید این ارقام در برنامه‌های اصلاحی، تهیه رقمی است که علاوه بر دارا بودن ژنوتیپ‌های گوناگون (جهت حفظ توان گیاه)، در رابطه با صفت مورد نظر از مقداری یکنواختی نیز برخوردار باشد. مزیت این ارقام بر هیبریدها (سینگل‌کراس و دابل‌کراس) در آن است که زارع می‌تواند برای چندین نسل بذرگیری نماید (Allard, 1960).

آستویت (1990)، خانواده‌های ناتنی فسکیوی مرتعی را که از پلی‌کراس و آزمون نتاج حاصل از آزادگرده‌افشانی بدست آمده بود، از نظر صفات عملکرد و زودرسی مورد بررسی و انتخاب قرار داد. نتایج پاسخ به انتخاب برای انتخاب درون و بین‌خانواده‌ای نشان داد که انتخاب ترکیبی بهتر از انتخاب تک کلن می‌باشد و پیشنهاد کرد که برای اصلاح در جمعیت گیاهان علوفه‌ای چند ساله باید از آزمون نتاج و انتخاب در جمعیت استفاده گردد.

Link و همکاران (1994) نشان دادند که عملکرد واریته‌های ساختگی را نمی‌توان به طور دقیق از روی عملکرد اجزاء آن پیش‌بینی کرد بلکه پیش‌بینی زمانی دقیق است که اطلاعات حاصل از نتاج لاین‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روشها

مواد گیاهی مورد استفاده شامل 50 ژنوتیپ موجود در بانک ژن گیاهی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور (جدول 1) بود. خزانه پلی‌کراس در سال 1384 در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار تهیه گردید. فاصله بوته‌ها در بین و روی ردیف 60 سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در آخر سال زراعی، بذرهای پلی‌کراس حاصل از هر ژنوتیپ با مخلوط مقدار مساوی از بذرهای تکرارهای مختلف که خانواده‌های ناتنی را تشکیل می‌دادند، جمع‌آوری گردید. در پاییز سال 1385 بذرهای پلی‌کراس به‌منظور تهیه نتاج پلی‌کراس در گلدان کشت و در شرایط مناسب گلخانه نگهداری شدند. گلدان‌های حاوی گیاهان در طول فصل زمستان در هوای آزاد قرار گرفتند تا بهاره سازی شوند. نقشه کاشت گیاهان براساس طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی تهیه گردید و در اواخر اسفند ماه گیاهان در سه تکرار کشت گردیدند. فاصله بوته‌ها در روی ردیف و بین ردیف‌ها 55 سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات

www.SID.ir

Archive of SID

داشت شامل آبیاری و وجین علف‌های هرز در طی فصل رشد به‌طور مرتب انجام شد. اندازه‌گیری صفات پس از استقرار گیاهان از اواخر بهار 1386 شروع و تا اوایل پاییز ادامه یافت. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از: ارتفاع بوته: ارتفاع بلندترین ساقه در زمان گرده‌افشانی، تعداد ساقه: شمارش تعداد ساقه در زمان گرده‌افشانی، طول خوشه: اندازه‌گیری طول خوشه بلندترین ساقه، عملکرد علوفه تر: اندازه‌گیری وزن تر علوفه بلافاصله پس از برداشت در مزرعه، عملکرد علوفه خشک: اندازه‌گیری وزن خشک علوفه، (نمونه‌ها در پاکت‌های کاغذی به مدت حداقل 48 ساعت در دمای 65 درجه سانتی‌گراد خشک و توزین شدند)، قطر یقه پس از برداشت: اندازه‌گیری قطر طوقه پس از برداشت، مقاومت به زنگ: گروه‌های شدت آلودگی براساس عدد 5 به‌عنوان واکنش حساسیت شدید و عدد 1 به‌عنوان واکنش مقاومت بالا دسته‌بندی و تعیین شدند. شدت آلودگی نیز براساس درصد مساحت آلودگی بر روی بوته‌ها تعیین گردید.

نرمال بودن انحرافات آزمون شد و به دلیل نرمال بودن داده‌ها تبدیلی انجام نگردید. به منظور مشخص کردن تفاوت افراد و محاسبه اجزای واریانس، تجزیه واریانس به‌کار گرفته شد که براساس مدل آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید. اثرات قدرت ترکیب‌پذیری عمومی از اختلاف بین میانگین هر ژنوتیپ با میانگین کل ژنوتیپ‌ها برآورد گردید (Wricke & Weber, 1986).

اجزای واریانس محیطی و ژنتیکی براساس امید ریاضی میانگین مربعات برآورد گردیدند. ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی به‌ترتیب به صورت نسبت انحراف معیار فنوتیپی و ژنتیکی به میانگین هر صفت محاسبه گردید (فرشادفر، 1377).

$$V_E = \frac{MSe}{r}$$

$$V_G = \frac{MSg - MSe}{r}$$

$$V_P = V_G + V_E$$

$$PCV = \frac{\sqrt{V_P}}{\overline{X}} \times 100$$

$$GCV = \frac{\sqrt{V_G}}{\overline{X}} \times 100$$

در این فرمول‌ها V_E واریانس محیطی، V_G واریانس ژنتیکی، V_P واریانس فنوتیپی، MSe میانگین مربعات خطای آزمایش، MSg میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها (تیمار)، PCV ضریب تغییرات فنوتیپی و GCV ضریب تغییرات ژنوتیپی می‌باشند.

برآورد وراثت‌پذیری صفات نیز از طریق فرمول ذیل محاسبه شد (Halluer & Miranda,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 وراثت‌پذیری عمومی صفت می‌باشد.

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

به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی کلیه صفات، تجزیه خوشه‌ای انجام شد. این تجزیه به روش Ward به علت بکارگیری

www.SID.ir

Archive of SID

واریانس داده‌ها و با استفاده از ضریب فاصله اقلیدوسی (Euclidean distances coefficient) انجام گردید. به منظور کاهش حجم داده‌ها و تعبیر و تفسیر بهتر آنها تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مورد استفاده قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS ver.8.02 و SPSS ver.16 استفاده شد.

نتایج

آماره‌های توصیفی صفات مورد مطالعه در جدول 2 درج شده است. ژنوتیپ‌های 38، 3، 15، 14، 17، 17، 3، 32، 14، 14 و 28 به‌ترتیب برای صفات تعداد ساقه، طول خوشه (سانتی‌متر)، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، قطر یقه چین اول (سانتی‌متر)، عملکرد علوفه تر چین اول (گرم)، عملکرد علوفه خشک چین اول (گرم)، مقاومت به زنگ چین اول، قطر یقه چین دوم (سانتی‌متر)، عملکرد علوفه تر چین دوم (گرم)، عملکرد علوفه خشک چین دوم (گرم)، مقاومت به زنگ چین اول دارای مقدار حداکثر و ژنوتیپ‌های 47، 50، 50، 20، 20، 20، 39، 20، 20، 20 و 39 به‌ترتیب برای همان صفات دارای کمترین مقدار بودند. عملکرد علوفه تر و خشک و مقاومت به زنگ در دو چین و تعداد ساقه دارای بیشترین ضریب تغییرات و طول خوشه، ارتفاع بوته و قطر یقه در دو چین دارای کمترین ضریب تغییرات بودند. به‌طوری که ملاحظه می‌شود در بیشتر صفات مورد مطالعه تنوع خوبی در بین ژنوتیپ‌ها وجود داشت.

تجزیه واریانس داده‌ها برای هر دو چین نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه برای بیشتر صفات تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشت (جدول 3) که بیانگر وجود تنوع گسترده‌ای بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌باشد. تکرارها نیز برای برخی صفات دارای تفاوت معنی‌دار بودند. با توجه به اینکه تک بوته هر ژنوتیپ نیمی از ماده ژنتیکی خود را از والد مادری و نیمی را از والد پدری دریافت کرده است و والد پدری در این تک‌بوته‌ها یکسان نیست، وجود تفاوت معنی‌دار در بین تکرارها قابل توجیه است.

نتایج برآورد اجزای واریانس، ضریب تنوع و توارث‌پذیری صفات اندازه‌گیری شده در جدول 4 نشان داده شده است. صفت تعداد ساقه بیشترین ضریب تنوع ژنتیکی و فنوتیپی و صفت قطر یقه کمترین مقدار این ضرایب را دارا بود. این موضوع نشان می‌دهد تنوع قابل ملاحظه‌ای در بین نتاج فسکیوی بلند برای صفت تعداد ساقه وجود دارد. سپس صفات عملکرد علوفه‌تر و خشک و مقاومت به زنگ چین اول و دوم (به‌ترتیب 43/82، 41/21، 32/63، 31/95، 31/95 و 31/95) ضریب تنوع فنوتیپی بالایی داشتند. در میان این صفات فقط عملکرد علوفه‌تر و خشک چین اول (24/27 و 22/78) ضریب تنوع ژنتیکی خوبی داشتند. که حاکی از وجود تنوع خوب در بین ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی برای این صفات نیز می‌باشد. ضریب تنوع ژنتیکی برای سایر صفات بین 16/91-5/64 متغیر بود که تنوع ژنتیکی متوسطی را نشان می‌دهد. ضریب تنوع فنوتیپی صفات طول خوشه، ارتفاع بوته، مقاومت به زنگ چین اول و دوم (به‌ترتیب 19/28، 11/92، 15/61 و 14/06) نسبتاً خوب بود. ضریب تنوع ژنتیکی این صفات نیز خوب بود (به‌ترتیب 13/46، 7/51، 13/35 و 14/98). ضرایب تنوع فنوتیپی برای کلیه صفات مورد بررسی بیشتر از ضرایب تنوع ژنتیکی بودند و در بعضی موارد اختلاف این

www.SID.ir

Archive of SID

دو ناچیز بود که نشان می‌دهد اثر محیط در برآورد و پارامترهای ژنتیکی برای این صفات ناچیز می‌باشد.

جدول 1- فهرست ژنوتیپ‌های موجود در بانک ژن گیاهی پژوهشکده بیوتکنولوژی منطقه مرکزی کشور جهت ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی فسکیوی بلند

شماره ژنوتیپ	کد جمعیت منبع	محل تهیه بذر جمعیت منبع
1	6000/68-1	----------
2	1000/247-1	----------
3	6000/9-1	----------
4	4000/44	سمنان- شاهرود
5	1000/247-2	----------
6	6000/68-2	----------
7	12000/31	خارجی- هلند
8	1000/52	----------
9	6000/11-1	----------
10	12-1L6000/	اصفهان، مبارکه
11	6000/38	کلکسیون یزد آباد
12	6000/9-2	----------
13	6000/39-1	کلکسیون یزد آباد
14	6000/38-2	کلکسیون یزد آباد
15	6000/30	----------
16	6000/9-3	----------
17	G6/6000	----------
18	12-2L6000/	اصفهان، مبارکه
19	6000/8	----------
20	6000/68-3	----------
21	6000/112-1	اصفهان، داران
22	6000/39-2	کلکسیون یزد آباد
23	6000/112-2	اصفهان، داران
24	RCAT064767	خارجی- مجارستان
25	6000/112-3	اصفهان، داران
26	6000/119-1	اصفهان، فریدن، چادگان، سد زاینده رود
27	RCAT064769-1	خارجی- مجارستان
28	6000/68-3	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور

www.SID.ir

Archive of SID

29	RCAT042281-1	خارجی- مجارستان
30	6000/119-2	اصفهان، فریدن، چادگان، سد زاینده رود
31	RCAT064772	خارجی- مجارستان

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول 1- فهرست ژنوتیپ‌های موجود در بانک ژن گیاهی پژوهشکده بیوتکنولوژی منطقه مرکزی کشور جهت ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی فسکیوی بلند

شماره ژنوتیپ	کد جمعیت منبع	محل تهیه بذر جمعیت منبع
32	RCAT064769-2	خارجی- مجارستان
33	12-3L6000/	اصفهان، مبارکه
34	RCAT041849	خارجی- مجارستان
35	RCAT040739	خارجی- مجارستان
36	12-4L6000/	اصفهان، مبارکه
37	6000/119-3	اصفهان، فریدن، چادگان، سد زاینده رود
38	RCAT041815-1	خارجی- مجارستان
39	12-5L6000/	اصفهان، مبارکه
40	RCAT041815-2	خارجی- مجارستان
41	RCAT042281-2	خارجی- مجارستان
42	12-6L6000/	اصفهان، مبارکه
43	RCAT042279	خارجی- مجارستان
44	7L6000/	اصفهان، سمیرم
45	RCAT042281-3	خارجی- مجارستان
46	6000/39-3	کلکسیون یزد آباد
47	RCAT041815-3	خارجی- مجارستان
48	6000/39-4	کلکسیون یزد آباد
49	6000/11-2	اصفهان- بانک بذر پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه مرکزی کشور
50	RCAT041877	خارجی- مجارستان

جدول 2- میانگین، انحراف استاندارد، مقادیر حداقل و حداکثر، دامنه تغییرات و ضریب تغییرات صفات مورد مطالعه

صفت	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر	دامنه	ضریب تغییرات (٪)
تعداد ساقه	11/97	6/74	1/67	34/33	32/66	56/36
طول خوشه	17/43	3/40	9/67	25/67	16	19/54
ارتفاع بوته	81/13	9/83	53/33	110/67	57/34	12/12
قطر یقه (چین اول)	19/94	3/13	12/33	27/67	15/34	15/72
عملکرد علوفه‌تر (چین اول)	217/22	97/21	17/33	567/67	550/34	44/75
عملکرد علوفه خشک (چین اول)	84/51	35/27	9/67	205/67	196	41/73
مقاومت به زنگ (چین اول)	1/31	0/44	1	3	2	33/64
قطر یقه (چین دوم)	20/69	3/02	12/33	30	17/67	14/60
عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)	486/63	154/76	161/67	857/33	695/66	31/80
عملکرد علوفه خشک (چین دوم)	162/21	51/58	53/89	285/78	231/89	31/80
مقاومت به زنگ (چین دوم)	1/43	0/45	1	3	2	32/107

www.SID.ir

Archive of SID

جدول3 - میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس و ضریب تغییرات صفات مورد مطالعه

صفت	میانگین مربعات			ضریب تغییرات (٪)
	ژنوتیپ df= 49	تکرار df=2	خطا df=98	
تعداد ساقه	68/27**	43/46 **	31/19	48/84
طول خوشه	22/30**	34/34**	5/79	13/80
ارتفاع بوته	167/81**	330/29**	56/43	9/25
قطر یقه (چین اول)	12/21	21/13	8/42	14/54
عملکرد علوفه‌تر (چین اول)	14623/51**	37863/52**	6283/14	36/49
عملکرد علوفه خشک (چین اول)	1955/14**	3496/97*	842/55	34/34
مقاومت به زنگ (چین اول)	0/24*	1/15 **	0/25	102/78
قطر یقه (چین دوم)	11/71 *	58/61 **	6/84	12/63
عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)	37727/92**	6994/92	17409/30	27/11
عملکرد علوفه خشک (چین دوم)	4192/01**	777/39	1934/37	27/11
مقاومت به زنگ (چین دوم)	0/30**	0/36	0/30	91/30

** و * به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد.

جدول 4- اجزای واریانس، ضریب تنوع، توارث‌پذیری عمومی و پیشرفت ژنتیکی صفات مورد مطالعه.

صفت	اجزاء واریانس			ضریب تنوع (٪)		توارث‌پذیری	پیشرفت ژنتیکی
	فنوتیپی	ژنتیکی	محیطی	فنوتیپی	ژنتیکی	عمومی (٪)	(٪)
تعداد ساقه	45/55	11/36	34/19	56/38	28/15	24/94	28/96
طول خوشه	11/29	5/50	5/79	19/28	13/46	48/72	19/35
ارتفاع بوته	93/56	37/12	56/43	11/92	7/51	39/68	9/74
قطر یقه (چین اول)	9/68	1/26	8/42	15/61	5/64	13/05	4/19
عملکرد علوفه‌تر (چین اول)	9063/26	2780/12	6283/14	43/82	24/27	30/67	27/69
عملکرد علوفه خشک (چین اول)	1213/41	370/86	842/55	41/21	22/78	30/56	25/95
مقاومت به زنگ (چین اول)	0/18	0/03	0/15	32/63	13/35	16/75	11/26
قطر یقه (چین دوم)	8/46	1/62	6/84	14/06	6/15	19/16	5/55
عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)	24182/18	6772/87	17409/31	31/95	16/91	28/00	18/43
عملکرد علوفه خشک (چین دوم)	2686/92	752/54	1934/37	31/95	16/91	28/00	18/43
مقاومت به زنگ (چین دوم)	0/20	0/04	0/16	31/95	14/98	21/97	14/46

www.SID.ir

Archive of SID

توارث‌پذیری عمومی صفات تعداد ساقه، طول خوشه، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه‌تر و خشک چین اول و دوم (به‌ترتیب 24/94، 48/72، 39/68، 30/67، 30/56، 28 و 27) نسبتاً خوب بود. در این خصوص Nguyen و Sleper (1983) در مطالعه‌ای پیشرفت ژنتیکی حاصل از آزمون نتاج پلی‌کراس در فسکیوی بلند برای زمان رسیدگی، تعداد خوشه، طول خوشه و عملکرد بذر به‌ترتیب 34، 45، 27 و 34 درصد گزارش کردند و با استفاده از تجزیه همبستگی نشان دادند که گیاهان زودرس دارای تعداد خوشه بیشتر با طول کمتر و عملکرد بذری بیشتر می‌باشند. بنابراین از طریق انتخاب گیاهان زودرس می‌توان عملکرد بذر و اندازه آن را بهبود بخشید.

محمدی (1384) توارث‌پذیری بالایی را برای صفات ارتفاع بوته، روز تا ظهور خوشه و روز تا گرده‌افشانی در گیاه بروموس گزارش نمود. تنوع ژنتیکی و فنوتیپی را برای صفات مهمی ازجمله عملکرد علوفه خشک به‌ترتیب 33/81 و 39/13 و برای تعداد ساقه 32/58 و 34/83 بدست آورد.

برآورد ترکیب‌پذیری عمومی ژنوتیپ‌ها برای صفات مورد مطالعه در جدول 6 آمده است. بیشترین مقدار GCA برای عملکرد علوفه تر و خشک در چین اول 155/78 و 53/04 مربوط به ژنوتیپ 17 و کمترین مقدار آن 145- و 55/62- مربوط به ژنوتیپ 20 بود. به همین ترتیب برای چین دوم بیشترین مقدار GCA، 209/42 و 69/81 برای ژنوتیپ 14 و کمترین مقدار آن 293/47- و 97/82- برای ژنوتیپ 20 بود. آثار GCA برای خانواده‌های ناتنی 17، 16، 14، 29، 9 و 15 از نظر صفت عملکرد علوفه تر و خشک در چین اول و همچنین برای خانواده‌های ناتنی 14، 40، 16، 17، 9، 8، 15 و 3 در چین دوم مثبت و بالا بدست آمد. برای صفت قطر یقه خانواده ناتنی 17 قابلیت ترکیب‌پذیری مثبتی در دو چین از خود نشان داد. آثار GCA برای صفات تعداد ساقه، طول خوشه، ارتفاع بوته و مقاومت به زنگ نشان می‌دهد که خانواده‌های ناتنی 14، 15، 16 و 17 برای این صفات نیز دارای قدرت ترکیب‌پذیری عمومی خوبی می‌باشند.

دندروگرام بدست آمده (شکل 1) با روش UPGMAژنوتیپ‌های فستوکا را به چهار گروه تقسیم‌بندی کرد. ضریب کوفنتیک حاصل از این روش 79/35 درصد بود. نتایج مربوط به تجزیه واریانس و مقایسه میانگین قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول 6) نشان داد که میانگین مربعات بین گروه‌ها از نظر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی کلیه صفات به‌جز مقاومت به زنگ در چین اول و دوم معنی‌دار بود. Barker و همکاران (2003)، در تحقیقی با استفاده از روش آزمون نتاج حاصل از آزادگرده‌افشانی و آزمون نتاج پلی‌کراس، مقاومت به زنگ ساقه را در فسکیوی بلند بهبود بخشیدند و از این طریق سبب افزایش عملکرد بذری فسکیوی بلند شدند. که در روش پلی‌کراس میزان مقاومت 5 تا 54 درصد و با روش آزمون نتاج حاصل از آزادگرده‌افشانی 5 تا 50 درصد بهبود داده شد. این پژوهشگران دریافتند که استفاده توأم از این دو روش نتیجه‌ای مشابه با به‌کارگیری روش پلی‌کراس به تنهایی دارد و بدین ترتیب کارایی روش پلی‌کراس را برای این صفت مورد تأیید قرار دادند. ولی در این تحقیق چنین نتیجه‌ای حاصل نشد. بنابراین باید ژنوتیپ‌های والدی و همچنین نتاج پلی‌کراس با دقت بیشتری برای مقاومت به زنگ مورد ارزیابی قرار گیرند.

www.SID.ir

Archive of SID

گروه اول با 16 ژنوتیپ (شامل 4 ژنوتیپ خارجی و 12 ژنوتیپ داخلی) افرادی را در برگرفت که میانگین آنها برای قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات تعداد ساقه، طول خوشه و ارتفاع بوته بعد از گروه چهارم بود و برای قدرت ترکیب‌پذیری صفات عملکرد علوفه‌تر و خشک و قطر یقه چین اول و دوم و مقاومت به زنگ بعد از گروه سوم قرار گرفت.

میانگین گروه دوم با 2 ژنوتیپ داخلی برای همه قدرت ترکیب‌پذیری صفات دارای کمترین مقدار بود.

10 ژنوتیپ خارجی و 14 ژنوتیپ داخلی قرار گرفته در گروه سوم برای قدرت ترکیب‌پذیری بیشتر صفات بعد از گروه چهارم قرار گرفت.

زیر گروه چهارم با داشتن 1 ژنوتیپ خارجی و 7 ژنوتیپ داخلی بیشترین میانگین را برای قدرت ترکیب‌پذیری همه صفات به خود اختصاص داده بود.

Miller و Carlson (1982) از طریق انتخاب فنوتیپی توانست مقاومت به زنگ را در Dactylis افزایش دهد. وی با توجه به همبستگی بالای کلن‌های والدی و نتاج تاپ‌کراس دریافت که آزمون نتاج برای بهبود مقاومت به زنگ ضروریست.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به منظور کاهش تعداد صفات مؤثر در متمایز کردن گروه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر ویژه، نسبت واریانس توجیه شده توسط هر مؤلفه، جمع کل واریانس توجیه شده و همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جدول 7 نشان داده شده است. سه مؤلفه اول در مجموع 78/80 درصد از کل تنوع را توجیه نمودند. در مؤلفه اول، قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات عملکرد علوفه تر و عملکرد علوفه خشک و قطر یقه در چین اول و دوم و تعداد ساقه بیشترین سهم را داشتند (به‌ترتیب0/40، 0/39، 0/35، 0/36، 0/32و 0/22). با توجه به خصوصیات صفات قرار گرفته در این مؤلفه، می‌توان آن را عملکرد نامگذاری کرد. در این خصوص باید گفت Modan (2004) نیز دریافت که انتخاب برای تعداد ساقه در گیاه تاثیر بسزایی در انتخاب ژنوتیپ‌های دارای عملکرد بالا دارد. قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفت مقاومت به زنگ در چین اول و دوم (هر دو 0/69) به‌طور قابل توجهی مؤلفه دوم را تبیین کردند که می‌توان آن را تحت عنوان مؤلفه مقاومت به زنگ نامگذاری کرد. در مؤلفه سوم، سهم قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات طول خوشه و ارتفاع بوته بیشتر از قدرت ترکیب‌پذیری عمومی سایر صفات بود. با توجه به خصوصیات صفات توجیه‌کننده این مؤلفه، می‌توان آن را تحت عنوان مؤلفه بنیه گیاه نامگذاری کرد. با توجه به اینکه مؤلفه اول بیشترین نسبت واریانس توجیه شده را به خود اختصاص داده، بنابراین مهمترین صفت برای ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی ژنوتیپ‌ها و در نهایت انتخاب برترین‌ها برای تولید رقم ساختگی، عملکرد علوفه‌تر و خشک، قطر یقه و تعداد ساقه می‌باشد. وجود همبستگی بالا بین هر مؤلفه و متغیرهای توجیه‌کننده آن، مؤید صحت ارتباط دادن قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات مربوط به آن مؤلفه می‌باشد.

1 تا 11 به‌ترتیب شامل قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات: 1- تعداد ساقه، 2- طول خوشه، 3- ارتفاع بوته، 4- قطر یقه (چین اول)، 5- عملکرد علوفه‌تر (چین اول)، 6- عملکرد علوفه خشک (چین اول)، 7- مقاومت به زنگ (چین اول)، 8- قطر یقه (چین دوم)، 9- عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)، 10- عملکرد علوفه خشک (چین دوم)، 11- مقاومت به زنگ (چین دوم) می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 5- برآورد قابلیت ترکیب پذیری عمومی خانواده های ناتنی فسکیوی بلند برای صفات مورد مطالعه

ژنوتیپ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-3/69	1/46	3/09	-2/17	-78/22	-31/51	-0/05	-0/70	-88/36	29/45 -	0/04
2	-5/42	0/79	0/200	1/83	-17/78	-10/07	0/10	0/97	126/09	42/03	-0/6
3	3/25	5/01	6/42	3/38	95/11	28/04	0/82	1/75	134/75	44/92	0/31
4	-5/86	1/79	-0/47	-2/06	-63/66	-24/85	0/02	-1/25	-	51/34 154/03 -	-0/10
5	-1/97	0/12	5/64	-1/84	21/34	9/26	0/02	-2/25	52/75	17/58	-0/10
6	-0/08	3/23	1/87	-0/84	5/11	-0/07	-0/11	-0/59	-62/69	20/90 -	0/11
7	-2/30	0/46	7/76	-1/39	-7/11	19/82	0/22	-1/92	-49/69	16/56 -	0/31
8	4/92	3/90	14/20	1/27	74/34	22/49	-0/18	2/86	144/75	48/25	-0/36
9	-1/97	-0/88	-1/58	0/83	86/00	29/38	-0/31	1/08	152/97	50/99	-0/30
10	0/47	2/57	9/53	-1/73	-57/78	-20/74	-0/25	-1/25	-	40/90 122/69 -	-0/36
11	-4/9	-1/10	-6/91	-0/73	-43/89	-16/51	-0/31	-2/70	-52/36	17/45 -	-0/30
12	-2/75	1/51	0/53	0/16	19/11	9/82	0/02	0/30	79/86	26/62	0/31
13	-3/75	-1/21	-3/02	-0/95	-40/66	-17/18	-0/25	-1/4	-	39/38 118/14 -	-0/30
14	5/92	5/12	2/87	3/83	124/00	38/26	0/09	1/52	209/42	69/81	-0/16
15	-0/42	2/57	15/42	2/05	81/56	20/26	-0/18	1/30	143/83	44/94	-0/16
16	-4/97	3/23	9/87	1/27	110/56	39/26	-0/18	-0/59	178/86	59/62	-0/10
7	2/47	4/90	14/76	2/50	155/78	53/04	-0/25	2/41	168/20	56/07	0/04
18	-4/19	-0/21	6/98	1/05	-59/11	-3/85	-0/09	1/19	-19/03	-6/34	-0/11
19	-3/53	2/23	-2/91	-1/39	-49/78	12/51	0/22	-3/25	72/64	24/21	0/07
20	-6/42	-0/77	-5/24	-4/84	145/00 -	-51/51	-0/18	-6/36	-	97/82 293/47 -	-0/10
21	-2/30	-2/10	-5/36	-1/62	-60/89	-21/62	-0/25	0/52	-	50/19 150/58 -	-0/36
22	-0/97	1/57	7/87	0/83	17/22	5/82	0/02	3/08	-12/58	-4/19	-0/10
23	-3/53	-3/54	-2/13	-4/39	143/33	-55/62	-0/16	-1/81	199/03	66/34	-0/08

www.SID.ir

Archive of SID

	–	–				–					
0/46	0/70	2/09	0/30	–0/10	15/93	60/34	–1/84	6/64	3/68	1/70	24
	14/68										
–0/36	–	–44/03	1/19	–0/31	15/15	23/45	–1/28	–1/47	0/34	–0/75	25
0/64	6/32	18/97	–0/25	0/35	–26/85	–81/11	–1/39	–10/47	–3/10	–2/64	26
	16/38										
0/44	–	–49/4	3/08	0/51	8/82	37/56	3/38	–1/58	–2/77	7/36	27
1/04	–5/97	–17/91	–2/59	0/75	–23/18	–69/55	–1/50	–12/47	–3/77	–4/64	28
–0/10	5/66	16/97	2/75	0/35	52/93	120/00	3/72	5/87	2/34	10/03	29
0/21	8/58	25/75	–0/03	0/12	–11/18	–17/11	1/94	–6/02	–1/99	2/58	30
0/17	4/70	14/09	–0/92	–0/8	3/04	19/67	–0/06	4/53	–0/32	4/03	31
	16/71										
–0/36	–	–50/14	3/19	–0/18	12/15	61/78	2/72	–6/13	–3/66	3/14	32

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول 5- برآورد قابلیت ترکیب پذیری عمومی خانواده های ناتنی فسکیوی بلند برای صفات مورد مطالعه

ژنوتیپ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	6/58	-1/21	-1/36	2/72	54/45	29/60	-0/25	1/86	60/64	20/21	-0/23
34	-0/86	-1/43	-0/36	-0/28	-44/33	-19/85	-0/15	0/30	27/20	9/07	-0/08
35	-0/86	2/79	-1/91	-1/95	-57/89	-21/07	0/09	-2/92	-6/58	-2/19	0/14
36	-1/19	-2/10	0/76	-1/50	-5/00	-3/07	0/35	0/30	62/20	20/73	0/24
37	-2/42	-0/66	-2/80	-0/62	35/56	6/60	0/04	2/19	-81/58	27/19 -	0/12
38	11/97	-1/60	-5/24	-0/95	-52/33	-26/07	-0/03	-2/03	96/64	32/21	-0/01
39	11/92	2/90	8/98	0/83	15/11	31/82	-0/31	0/97	-	35/56 -	-0/43
40	4/47	-2/54	10/53	0/72	61/45	18/60	0/35	1/52	198/09	106/69 66/03	0/51
41	0/03	-1/88	-4/13	0/61	-52/89	-17/62	0/62	0/30	-	145/14 48/38	0/31
42	-5/30	-3/54	-7/91	-3/95	104/89 -	-39/29	0/09	-4/03	-87/14	- 29/05	-0/16
43	-4/53	3/23	2/09	1/27	82/78	32/38	0/35	0/75	-	108/03 36/01 -	0/57
44	3/36	-1/32	-4/24	1/05	3/45	-2/96	0/02	0/52	63/20	21/07	-0/06
45	2/92	-3/21	-6/47	2/16	-22/66	-3/18	-0/25	-0/03	-27/69	-9/23	-0/36
46	-3/97	-2/99	-7/69	0/50	48/11	20/60	0/02	-0/81	38/86	12/95	0/24
47	-6/86	-3/99	-14/24	-1/28	-99/44	-38/29	-0/31	0/08	67/20	22/40	-0/36
48	7/25	3/23	2/53	-0/39	26/67	0/60	-0/25	-0/48	-8/58	-2/86 22/79	-0/43
49	-0/08	-2/54	-8/24	0/38	-30/33	-10/18	-0/18	1/41	-68/36	-	0/04
50	-4/97	-4/54	-18/58	-0/06	-35/78	-14/85	-0/31	0/19	-23/36	-7/79	-0/21

1 تا 11 به‌ترتیب شامل قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات: 1- تعداد ساقه، 2- طول خوشه، 3- ارتفاع بوته، 4- قطر یقه (چین اول)، 5- عملکرد علوفه‌تر (چین اول)، 6- عملکرد علوفه خشک (چین اول)، 7- مقاومت به زنگ (چین اول)، 8- قطر یقه (چین دوم)، 9- عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)، 10- عملکرد علوفه خشک (چین دوم)، 11- مقاومت به زنگ (چین دوم) می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

دسته‌بندی میانگین صفات در سطح احتمال 5 درصد انجام شده و حروف مشابه بین گروه‌ها نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آنها می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 6- منابع تغییر در تجزیه واریانس خوشه‌ها، ضریب تبیین و مقایسه میانگین‌های قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات مورد مطالعه گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای

قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات	میانگین مربعات		میانگین صفات در گروه‌ها			
	بین گروه‌ها	درون گروه‌ها	گروه 1 df=16	گروه 2 df=1	گروه 3 df=22	گروه 4 df=7
تعداد ساقه	48/78	21/06	-1/51ab	-4/97b	0/71ab	2/40a
طول خوشه	36/09**	5/56	0/74b	-2/15b	-0/39b	3/27a
ارتفاع بوته	313/50**	39/13	-4/39b	-3/68b	0/62b	8/48a
قطر یقه (چین اول)	37/96**	1/86	-1/15b	-4/61c	0/43b	2/35a
عملکرد علوفه‌تر (چین اول)	63942/16**	1022/26	-56/19c	-144/16d	17/23b	105/92a
عملکرد علوفه خشک (چین اول)	8270/28**	154/85	-21/09c	-53/56d	7/92b	35/46a
مقاومت به زنگ (چین اول)	0/027	0/084	0/039a	-0/169a	-0/016a	0/02a
قطر یقه (چین دوم)	29/92**	2/20	-1/20b	-4/08c	0/67a	1/63a
عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)	169788/20**	2322/96	-93/34c	-278/85d	43/80b	142/13a
عملکرد علوفه خشک (چین دوم)	21653/41**	385/53	-32/87c	-98/37d	14/43b	52/97a
مقاومت به زنگ (چین دوم)	0/043	0/103	0/06a	-0/05a	0/04a	-0/07a

** معنی‌دار بودن میانگین مربعات اختلاف بین گروه‌ها در سطح احتمال 1 درصد.

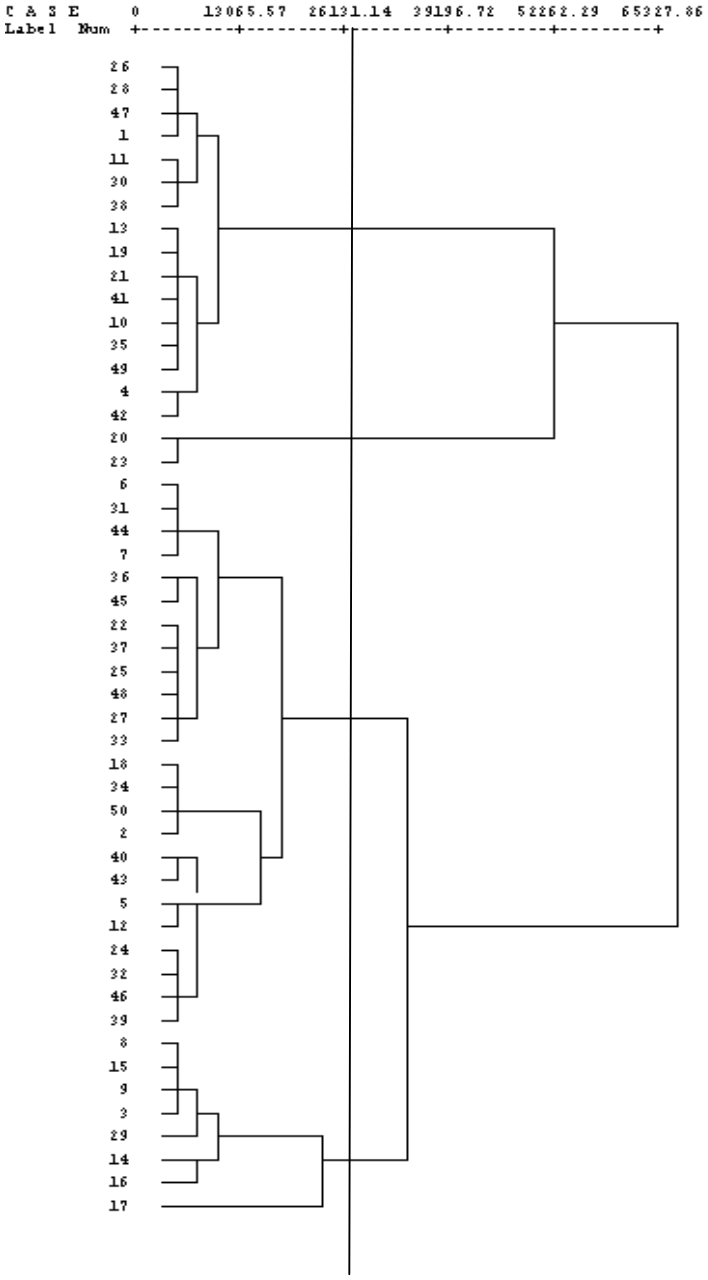
جدول 7- بردارهای مشخصه، ریشه‌های مشخصه، نسبت واریانس توجیه شده توسط هر مؤلفه، جمع کل واریانس توجیه شده و همبستگی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات با مؤلفه‌ها در ژنوتیپ‌های فسکیوی بلند

قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات	بردارهای مشخصه			همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها		
	اول	دوم	سوم	اول	دوم	سوم
تعداد ساقه	0/2241	-0/0117	-0/0480	0/5274**	-0/0157	-0/0553
طول خوشه	0/2374	-0/1189	0/6356	0/5587**	-0/1596	0/7321**
ارتفاع بوته	0/2689	-0/1184	0/5575	0/6330**	-0/1589	0/6422**
قطر یقه (چین اول)	0/3587	0/0897	-0/2997	0/8443**	0/1204	-0/3452 *
عملکرد علوفه‌تر (چین اول)	0/4006	0/0301	0/0371	0/9429**	0/0404	0/0428
عملکرد علوفه خشک (چین اول)	0/3976	0/0245	0/0600	0/9360**	0/0330	0/0691
مقاومت به زنگ (چین اول)	0/0303	0/6950	0/0968	0/0713	0/9328**	0/1115
قطر یقه (چین دوم)	0/2338	0/0116	-0/3274	0/7623**	0/0156	-0/3772**
عملکرد علوفه‌تر (چین دوم)	0/3674	-0/0074	-0/1707	0/8649**	-0/0099	-0/1966
عملکرد علوفه خشک (چین دوم)	0/3638	0/0028	-0/1441	0/8565**	0/0038	-0/1659
مقاومت به زنگ (چین دوم)	-0/0209	0/6919	0/1460	-0/0493	0/9287**	0/1682
ریشه مشخصه	5/5398	1/8014	1/3267			
نسبت واریانس توجیه شده	0/5036	0/1638	0/1206			
جمع کل واریانس توجیه شده	0/5036	0/6674	0/7880			

** و * به‌ترتیب معنی‌دار بودن میانگین مربعات اختلاف بین خوشه‌ها در سطح احتمال 1 درصد و 5 درصد را نشان می‌دهد

www.SID.ir

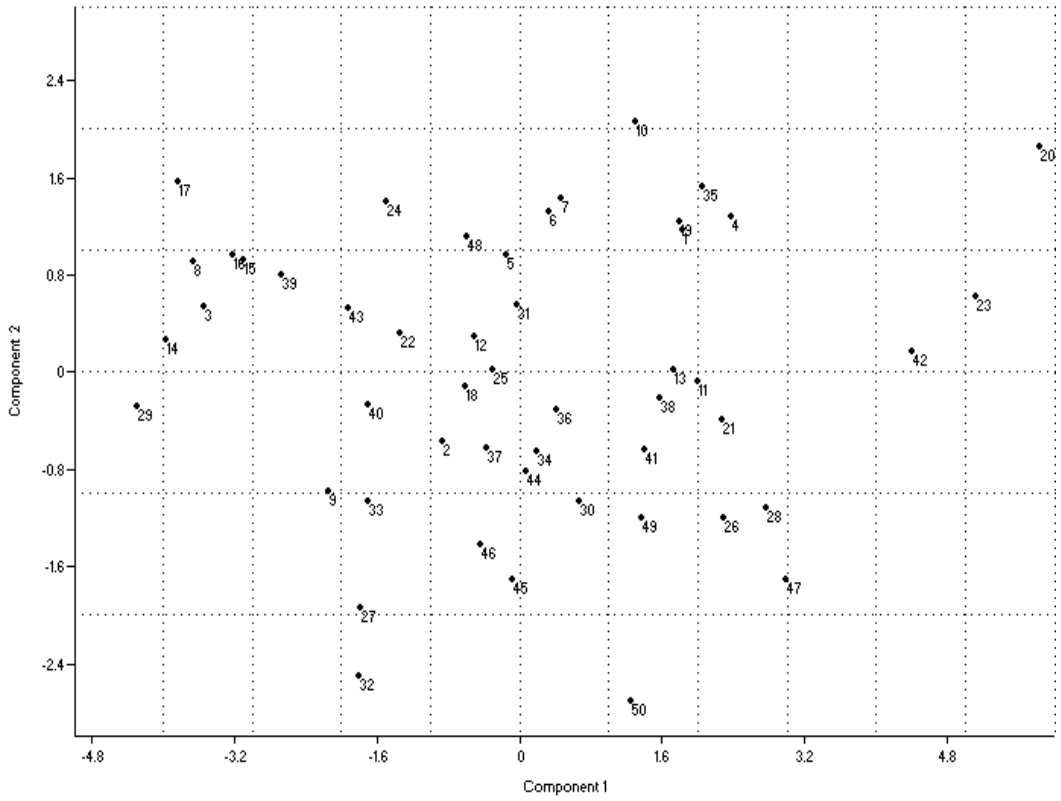
Archive of SID



شکل 1- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward روی 50 ژنوتیپ انتخابی از گونه *Festuca arundinacea* بر مبنای قدرت ترکیب‌پذیری عمومی صفات مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل2 – نمودار دوبعدی پراکنش ژنوتیپ‌ها بر مبنای مؤلفه‌های اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

بحث

برای دستیابی به اطلاعات و ابزار اصلاحی در گراس‌های علوفه‌ای چند ساله، باید اطلاعاتی در رابطه با چگونگی و میزان تنوع ژنتیکی خصوصیات مختلف در دسترس باشد. این طلاعات را می‌توان از طریق پارامترهای آماری توارث‌پذیری خصوصی و عمومی، رابطه محیط و ژنتیک، اثرات متقابل آنها و پاسخ به انتخاب بدست آورد (Aastveit & Aastveit, 1990). در این تحقیق صفات تعداد ساقه، طول خوشه، ارتفاع بوته و قطر یقه به‌عنوان مؤثرترین صفات در عملکرد علوفه شناخته شدند. اما صفت تعداد ساقه در این تحقیق تفاوت معنی‌داری در جداسازی گروه‌ها برای تجزیه خوشه‌ای نداشت. مقالات بیشتری در رابطه با عملکرد علوفه‌ای گراس‌های چندساله نسبت به عملکرد بذری آنها وجود دارد که این موضوع اهمیت اصلاح و بهبود برای این صفت را نشان می‌دهد. در این مطالعه میزان توارث‌پذیری عمومی عملکرد علوفه خشک در چین اول و دوم (30/56 و 28) و برای ارتفاع بوته (39/68) بدست آمد. دامنه وسیعی از توارث‌پذیری برای فسکیوی بلند گزارش شده است (De Arujo *et al.*, 2001) طول خوشه و ارتفاع بوته بیشترین میزان توارث‌پذیری را در این مطالعه به خود اختصاص دادند. مجیدی و همکاران (2009)

www.SID.ir

Archive of SID

میـــ
توارث‌پذیری عمومی عملکرد علوفه خشک و ارتفاع بوته در آزمون نتاج پلی‌کراس فسکیوی بلند را به‌ترتیب 35/46 و 8/52 گزارش کردند.

دامنه وسیعی برای مقدار GCA در اغلب صفات مورد ارزیابی به خصوص برای عملکرد علوفه تر و خشک مشاهده شد. این تنوع وسیع نشان داد که آزمون نتاج پلی‌کراس می‌تواند کلن‌های والدی برتر را مشخص کند و یک روش سریع برای گزینش افراد برتر و تهیه رقم ساختگی می‌باشد. آراجو و کلمن (2002)، روشهای مختلف آزمون نتاج را در Bromegrass ارزیابی کردند و دریافتند که آزمون نتاج پلی‌کراس به علت داشتن تفاوت زیاد در مقدار GCA، برای تعیین والدین برتر کارایی بیشتری دارد.

مؤثرترین صفات در توجیه حداکثر تغییرات در آزمایش با توجه به تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نیز صفات عملکرد علوفه تر و خشک و قطر یقه بودند. با توجه به جدول 5 برترین خانواده‌های ناتنی از نظر آثار GCA نیز مشخص شدند. که برتری گروه چهارم در مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نیز مؤید همین مطلب می‌باشد. البته با توجه به در نظر گرفتن آثار GCA برای حداکثر صفات، خانواده‌های ناتنی 3، 8، 9، 14، 15، 16، 17، 22، 25، 27، 29، 38، 39 و 40 را می‌توان برای ایجاد رقم مصنوعی گزینش کرد. بنابراین می‌توان از طریق تلاقی این ژنوتیپ‌ها در یک مزرعه ایزوله به این هدف دست یافت.

منابع مورد استفاده

- آهک‌پز، ف. 1379. تجزیه و تحلیل کاریوتیپی جمعیت‌های بومی گیاه فستوکا آروندیناسه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ارزانی، ا.، 1378. اصلاح گیاهان زراعی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. 606 صفحه.
- شاه‌نجات بوشهری، ا. 1367. ارزیابی قدرت ترکیب‌پذیری عمومی 15 رقم یونجه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- فرشادفر، ع.، 1377. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات. چاپ اول. جلد اول. انتشارات دانشگاه رازی.
- کاظمی، ف.، 1379. سیستم‌های اصلاحی گراس‌های دگرگشن چندساله. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، 3: 109-148.
- محمدی، ر. 1380. مقایسه خصوصیات فنوتیپی گیاهان آلوده و عاری از قارچ‌های اندوفایت در دو توده فسکیوی بلند و فسکیوی مرتعی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- Aastveit, A.H. and Aastveit, K.M 1990. Theory and application of open-pollination and polycross in forage grass breeding. Theoretical and Applied Genetics, 79: 618-624.
- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. Inc., New York: John Wiley and Sons. PP: 485.
- Bardahal, J.D. and Ray, I.M. 2004. Comparison of S_1 with open-pollination progenies in selection for yeild in crester Wheatgrass. Crop Science, 44: 768-771.
- Barker, R.E., Fender, W.F.P. and Welty, R.E., 2003. Selection for stem rust resistance in tall fescue improve seed yield without use of fungicide. Crop sci. 43: 75-79.
- Busbice, T.H., Hill R.R. and Canahan, H.L., 1972. Genetics and breeding procedure. In C. H. Hanson (Eds) Alfalfa Science and Technology Agronomy. Agron., Madison. Naner. Soc.
- De Araujo, M.R.A. and Coulman, B.E., 2002. Genetic variation, heritability and progeny testing in *meadow bromgrass*. Plant Breeding., 121(5): 517-424.
- Flowers, T.J. and Yeo, A.R., 1986. Ion relation of plants under drought and salinity. Australian Journal of Plant Physiology, 13: 75-91.
- Frandsen, J., 1952. Theoretical aspect of crossbreeding system forage plant. Proc. Sixth Intern. Grasslands Congr., 1: 277-283.

www.SID.ir

Archive of SID

- Pietz, R.I., Carlson, C.R., Peterson, J.R., Zenz, D.R. and Lue-Hing, C., 1989. Application of sewage sludge and other amendments to coal refuse materials. Effects on Revegetation. J. Environ. Qual., 18: 169-173.
- SAS Institute 1988. SAS/STAT users guide. Release 6.03 SAS Institute, Cary.
- Sleeper, D.A. and West, C.P., 1996. Tall fescue. Pp: 471-502. In: Moser, Le. *et al.*(Eds) Cool-Season Forage Grasses. American Society Of Agronomy. Crop Science Society Of America, Soil Science Society Of America. Ama/Cssa/Sssa. Madison, Wi(Usa). 841p.
- Wricke, G. and Weber, W.E., 1986. Quantitative genetics and selection in plant breeding. Walter de Gruyter, New York, p 406.
- Halluer, A.R. and Miranda, J.B., 1998. Quantitative genetic in maize breeding. Iowa State Univ, Press, Ames Iowa.
- Kasperbauer, M, J. 1990. Biotechnology in tall fescue improvement. CRC Press, Inc. Florida, Pp. 199.
- Link,W., Ederee W. and Kittliz, E., 1994. Variability for yield and yield component in IAPIR grain sorghum random-matting population II. Correlation, estimated gain from selection, and correlated responses to selection. Crop Science, 25: 240-244.
- Miller, T.L. and Carlson, T., 1982. Breeding for rust resistance in orchardgrass by phenotypic and phenotypic-genotypic selection. Crop Science, 22:1218-1221.
- Modan, K.D ., Fuentes, R.G. and Taliaferro, M., 2004. Crop breeding, genetics and cytology. Genetic variability and trait relationships in switchgrass. Crop Science, 44:443-448.
- Nguyen, H.T. and Sleper, D.A., 1983. Genetic variability of seed yield and reproductive characters in tall fescue. Crop Science, 23:621-626.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation of genetic parameters and general combining ability of genotypes of tall fescue

M. Shahnazari[1], B. Siahsar[2], M. Khayyam-Nekouei[*3] and R. Mohammadi[4]

1-M.Sc., Plant breeding, Agriculture college, Zabol University, Zabol, I.R.Iran
2- Assis. Prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, Zabol University, Zabol, I.R.Iran
3*- Corresponding Author, Assoc. Prof., Agricultural Biotechnology Research Institute of Central Region of Iran, Karaj, I.R.Iran
4- M.Sc., Agricultural Biotechnology Research Institute of Central Region of Iran, Karaj, I.R.Iran

Received: 05/11/2010 Accepted:12.09.2010

Abstract

Objectives of the study were to assess general combining ability on fifty genotypes of tall fescue. During 2006, the genotypes were sown in the nursery polycross. Polycross seeds were sown based ob a randomized complete block design with 3 replications to evaluate general combining ability of several traits in tall fescue during 2007. Analysis of variance showed significant differences among the genotypes for most of the studied traits. The highest coefficients of variation were obtained for forage dry yield, forage fresh yield, number of stems and rust resistance. Least coefficients of variation were obtained for crown diameter per plant, plant height and peduncle length. Broad-sense heritability was very high for forage dry yield, forage fresh yield, number of stems, crown diameter per plant and plant height. Genetic advance was optimistic for dry yield, forage fresh yield and number of stems. Cluster analysis classified the genotypes into three groupes. Using principal components analysis, the first three components determined 78/80% of the total variance. GCA for trait forage dry yield, forage fresh yield, number of stems, crown diameter per plant were the most important traits in the first component. The highest values were observed for GCA on 9 genotypes for forage dry yield and forage fresh yield, 10 genotypes for crown diameter per plant, 5 genotypes for plant height and 5 genotypes for peduncle length. Thus, selecting genotypes for the characters must be effective in achieving suitable parent for producing synthetic variety.

Key words: *Festuca arundinacea* , General Combining Ability, Polycross progeny test.

www.SID.ir