بررسی تنوع و تعیین فاصله ژنتیکی در ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله (*Lolium multiflorum*) با استفاده از روش های آماری چند متغیره

• علی اشرف جعفری، عضو هیأت علمی‌مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تاریخ دریافت:اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش:اردیبهشت ماه ۱۳۸۳

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و توده های داخلی و خارجی چچم یکساله (*Lolium multiflorum*) موجود در بانک ژن منابع طبیعی، ۲۰ ژنوتیپ از این گونه در یک طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات البرز کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملکرد علوفه خشک و صفات تاریخ خوشه دهی، تاریخ گلدهی، محیط تاج پوشش، تعداد ساقه در بوته، ارتفاع ساقه و دیرزیستی در ۵ چین سال ۱۳۷۹ و ۲ چین سال ۱۳۸۰ اندازه‌گیری شدند. داده‌های مربوط به میانگین چین های سال ۱۳۷۹و ۱۳۸۰ به صورت جداگانه مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. ضمناً داده‌های دو سال با استفاده از طرح کرت های خرد شده در زمان تجزیه شدند. ضرائب همبستگی فنوتیپی بین صفات اندازه‌گیری شد و با استفاده از تجزیه کلاستر (خوشه‌ای) و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ژنوتیپ‌ها براساس عملکرد علوفه سالیانه و صفات مورفولوژیکی گروه‌بندی شدند. اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای ۷ صفات مورد مطالعه در تجزیه ساده در هر یک از سال ها و تجزیه مرکب دو سال مشاهده شد. ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه با ارتفاع بوته و دیرزیستی مثبت و معنی دار بود. تاج پوشش با تعداد ساقه رابطه مثبت و با دیرزیستی رابطه منفی و معنی‌دار داشت. در تجزیه به مؤلفه های اصلی، ۳ مؤلفه اول، ۸۳ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه کردند. ارتفاع بوته ، دیر زیستی و عملکرد علوفه مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه اول داشتند. در حالیکه در مؤلفه دوم، تاریخ ظهور خوشه و تاریخ گرده‌افشانی مهم تر بودند. نتایج حاصل از تجزیه کلاستر، ۲۰ ژنوتیپ ارزیابی شده را در ۴ گروه متفاوت قرار داد. ژنوتیپ‌های موجود در کلاستر۱ پرمحصول، پابلند و دارای طول عمر بیشتری بودند. کلاستر شماره ۲، دارای تعداد ساقه و اندازه تاج پوشش بیشتری بود و در نتیجه عملکرد علوفه نسبتاً بالایی داشت. از ویژگی مهم کلاستر ۳ ، دیر رسی با عملکرد متوسط و کلاستر ۴ زودرسی همراه با عملکرد علوفه کمتری بود.

کلمات کلیدی: چچم یکساله، *Lolium multiflorum*، عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیک، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه کلاستر

Pajouhesh & Sazandegi No:64 pp: 78-83

Investigation of variation and determination of genetic distance among 20 genotypes of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) using multivariate statistical methods.

By: A.Jafari;Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

In order to Study of genetic variation among 20 local and foreign accessions of annual ryegrass (*Lolium multiflorum*),an experiment was conducted using a complete block design with Three replications in Alborz Research Center, Karaj, Iran. during 2000 and 2001. Forage dry matter yield, basal cover, ear emergence date, pollination date, stem number

Archive of SID
www.SID.ir

per plant, stem height and persistency were assessed for 5 and 2 cuts during 2000 and 2001, respectively. The data were collected and analyzed for total annual dry matter yield and average values of each morphological trait. The data were also analyzed as split plot in time over two years. Phenotypic correlations among characteristics were determined for all pair-wise combinations. Using principal component analysis and cluster analysis the accessions were classified based on 7 characters. The results showed significant differences among accessions for all of characters for individual year and combined over two years. There was a positive and significant correlation between dry matter yield with both plant height and persistency. Basal cover was negatively correlated with persistency and positively correlated with stem number. Using principal component analysis, the first three components determined 83% of the total variation. Annual dry matter yield, plant height and persistency was the most important traits in the first component. Ear emergence date and pollination date were the important traits in the second components. The 20 accessions were grouped into 4 clusters based on multivariate analysis of 7 classification variables. Accessions in cluster 1 averaged well above the overall mean for forage preduction, plant height and persistency. The accessions in cluster 2 had higher stem number and basal cover and, that increased their productivities. The accessions in cluster 3 were the late maturity groups and they ranked second for dry matter yield. Cluster 4 characterized by early maturity, lower dry matter yield, and low persistency.

Key words: Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*), Forage production, Morphological traits, Principal component analysis and Cluster analysis.

مقدمه

چچم یکساله ایتالیائی(با نام‌های علمی *Lolium multiflorum* Lam. و *Lolium*. *Italicum A.Br*) یکی از گیاهان مهم علوفه ای در مناطق معتدله و سردسیری جهان می‌باشد. با اینکه به عنوان گیاهی یکساله شناخته شده است، اما در آب و هوای معتدله تا دو سال نیز رشد می‌کند. در ایران، این گونه به‌عنوان یک علوفه مرتعی خوشخوراک که با رغبت مورد چرای دام قرار می‌گیرد، در مناطق شمالی کشور، دامنه های البرز و زاگرس به وفور یافت می‌شود و به صورت علف هرز در مزارع و اراضی آیش نیز مشاهده می‌گردد (۱،۳،۴).

امروزه مهمترین اهداف اصلاحی گراس‌های یکساله و چند ساله، علاوه بر افزایش عملکرد علوفه، صفات دیگری، از قبیل افزایش سرعت رشد در اوایل بهار و پاییز، دیرزیستی (طول دوره زنده مانی)، توسعه فصل چرا، بهبود کیفیت علوفه و مقاومت به چرای دام می‌باشد. موفقیت در اصلاح و گزینش ارقام جدید بستگی به تنوع یا ایجاد نو ترکیبی ژنتیکی و هتروزیس دارد. گزارش‌های متعددی در دست است که با افزایش فاصله ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های گونه‌های گراس‌ها، احتمال هتروزیس در برنامه‌های تلاقی افزایش می‌یابد(۹،۱۱).گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس فاصله ژنتیکی، وقتی در یک برنامه اصلاحی موثر است که به‌طور همزمان چندین صفت مورد بررسی قرار گیرند. به رغم نقش منحصر به فرد گراس‌ها در تولید فرآورده‌های دامی، متأسفانه اطلاعات اندکی در باره تنوع ژنتیکی موجود بین ارقام و توده‌های داخلی و خارجی کشور ما وجود دارد. طبقه بندی ژرم پلاسم گیاهی بر اساس صفات مهم برای تولید ارقام جدید ضروری است، زیرا در تولید ارقام جدید، برای اهداف مشخص، باید از جمعیت‌های واجد شرایط برای آن صفات استفاده کرد.

هدف از این مطالعه الف: ارزیابی ژرم پلاسم چچم یکساله موجود در بانک ژن منابع طبیعی و تعیین ژنوتیپ‌های برتر برای معرفی ارقام مناسب علوفه‌ای ب: تعیین الگوی تنوع ژنتیکی و گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره (تجزیه کلاستر و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی) می‌باشد.

مواد و روش ها

مواد ژنتیکی مورد استفاده در این تحقیق، شامل ارقام و توده‌های دیپلوئید و تتراپلوئیدی چچم یک ساله بودند که ۱۹ ژنوتیپ از آنها از کشورهای خارجی و یک ژنوتیپ هم از ایران جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفتند

در پاییز ۱۳۷۸ از هر یک از ژنوتیپ‌ها، ۲ الی ۳ عدد بذر در هر یک از ۱۵ گلدان کوچک کشت شدند. پس از اینکه بوته‌ها به اندازه کافی رشد نمودند، از هر گلدان یک بوته قوی نگهداری و بقیه حذف شدند. همچنین جهت تحریک پنجه‌زنی بیشتر، بوته‌ها سرزنی و پس از ۴ هفته نشاء ها به مزرعه اصلی منتقل گردیدند. ۲۰ ژنوتیپ مورد استفاده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات البرز کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر کرت شامل ۵ بوته در یک ردیف بود. فواصل کاشت بوته ها ۵۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف ها نیز ۵۰ سانتی متر بودند. در طول دوره آزمایش مواظبت‌های زراعی از قبیل مبارزه با علف‌های هرز و برنامه کود دهی بر اساس توصیه‌های علمی‌انجام شد. آبیاری هر ۷ روز یک بار به صورت قطره‌ای انجام شد.

در سال ۱۳۷۹، پنج چین در ۴ خرداد، ۱۰ تیر ۱۰مرداد ، ۵ مهر و ۵ آذر و در سال ۱۳۸۰ دو چین در ۵ خرداد و ۱۵ تیر برداشت و صفات ذیل، یادداشت برداری شدند.

۱-تاریخ ظهور خوشه، بر اساس تعداد روز از اول

Archive of SID
www.SID.ir

فروردین تا ظهور ۳ خوشه در هر ژنوتیپ (در چین اول) یادداشت گردید

۲-تاریخ گرده افشانی نیز بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظاهر شدن پرچم ها روی ۳ خوشه در هر ژنوتیپ (در چین اول هر سال) یادداشت گردید

۳-سطح پوشش، بر اساس محیط تاج پوشش هر بوته که ارتباط مستقیمی با تعداد پنجه‌های رویشی دارد (در چین آخر هر سال) بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد.

۴-تعداد ساقه‌های بارور در هر بوته در هر چین شمارش و میانگین‌گیری شد

۵-ارتفاع ساقه‌های گل دهنده در مرحله ظهور کامل خوشه ها، از سطح زمین تا نوک ۳ خوشه بلندتر بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری شد

۶-دیرزیستی (طول دوره زنده مانی گیاه) بر مبنای درصد زنده مانی، شادابی گیاه، اندازه تاج پوشش و درصد تخمینی پوشش گیاهی زنده هر کرت از نمره ۱ (ضعیف ترین) تا ۱۰ (شاداب ترین کرت ها) در اواخر فصل زمستان ۷۸ و ۷۹ اندازه‌گیری شد.

۷-عملکرد علوفه : بر اساس ماده خشک علوفه در تمام چین ها اندازه‌گیری شد. علوفه هر بوته در ارتفاع ۶ سانتی متری قطع شد و به صورت جداگانه در پاکت گذاشته شد. تمام نمونه‌ها پس از خشک شدن در هوای آزاد در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد آون به‌مدت ۲۴ قرار داده شدند و سپس توزین شدند. عملکرد علوفه هر بوته بر اساس ماده خشک محاسبه و میانگین عملکرد علوفه هر کرت برحسب تن در هکتار محاسبه گردید.

قبل از تجزیه واریانس، نرمال بودن داده ها مورد آزمون قرار گرفت برای صفات ارتفاع و تعداد ساقه در بوته در تعدادی از چین ها، منحنی توزیع نرمال نبود، ولی برای میانگین سالیانه چین‌ها، کلیه صفات دارای توزیع نرمال بودند و به دلیل اینکه در این تحقیق از میانگین داده های هر سال استفاده گردید، بنابراین ضرورتی برای تبدیل داده ها وجود نداشت. مجموع عملکرد سالیانه علوفه و میانگین صفات مورفولوژیک در سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ به صورت جداگانه تجزیه شدند. علاوه براین داده‌های دو سال با استفاده از طرح کرت های خرد شده در زمان، با در نظر گرفتن سال در کرت فرعی مورد تجزیه مرکب قرار گرفتند (۱۳). ضرائب همبستگی فنوتیپی بین صفات (میانگین ۷ چین) محاسبه شد و با استفاده از رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام، عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و صفات مورفولوژیکی به‌عنوان متغیر مستقل مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه به مؤلفه های اصلی[1] و تجزیه کلاستر[2] (خوشه‌ای) به روش WARD بر اساس ۷ صفت مورد مطالعه بر روی ۲۰ ژنوتیپ انجام شد و با استفاده از دو مؤلفه اصلی، دیاگرام پراکنش ژنوتیپ‌ها رسم گردید. از نرم افزارهایAgrobase و JMP برای تجزیه آماری داده‌ها استفاده شد.

جدول - ۱ خلاصه تجزیه واریانس جداگانه میانگین چین های هر سال و میانگین کل داده های دو سال برای صفات مورد مطالعه در ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله در سال های ۷۹-۸۰

نام صفت	سال		
	۱۳۷۹	۱۳۸۰	میانگین دو سال
تاریخ ظهور خوشه (روز)	۲۳/۶۶**	۳۲/۲۲**	۱۵/۰۹**
تاریخ گرده افشانی (روز)	۲۶/۸۴**	۳۶/۰۸**	۱۷/۶۶**
ارتفاع بونه	۷۷/۲۶**	۶۴/۹۹**	۴۳/۱۸**
تعداد ساقه	۳۵/۳۲*	۱۳۴۸/۱**	۴۰۴/۶۳**
محیط تاج پوشش (سانتی متر)	۱۰۴/۰۵**	۱۱۷/۲۱*	۵۰/۷۵**
دیر زیستی (نمره)	۷/۸۳**	۷/۵۷**	۶/۷۹**
مجموع عملکرد علوفه	۱۸/۷۷**	۵/۳۵**	۵/۵۲**

*و ** = به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

نتایج و بحث

خلاصه تجزیه واریانس ساده هر سال و میانگین داده‌های دو سال برای هر یک از صفات در جدول ۱ خلاصه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد اثر تیمار برای صفات تعداد ساقه در سال اول و محیط تاج پوشش در سال دوم در سطح احتمال ۵٪ و برای سایر صفات در سطح ۱٪ معنی دار شده است که نشان دهنده وجود تنوع بین ارقام و اکوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه می‌باشد (جدول ۱). میانگین داده های دو سال نیز با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در زمان تجزیه شدند (جدول ۲). نتایج به دست آمده نشان داد که میانگین مربعات تیمار (ژنوتیپ) برای کلیه

جدول ۲ خلاصه تجزیه واریانس مرکب، میانگین مربعات ژنوتیپ، سال، اثر متقابل ژنوتیپ × سال و ضریب تغییرات برای صفات مورد مطالعه در ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله در طول دو سال ۱۳۷۹ و۱۳۸۰

منابع تغییرات	درجه آزادی	تاریخ ظهور خوشه	تاریخ گرده افشانی	ارتفاع ساقه	تعداد ساقه	محیط تاج پوشش	دیر زیستی	عملکرد علوفه
تکرار	۲	۸۴/۷	۲/۱۷	۳۷/۶۵	۸۷/۵۹	۲۰/۷۶	۱/۰۶	۶/۳۱
ژنوتیپ	۱۹	۳۰/۱۸**	۳۵/۳۳**	۸۶/۳۵**	۸۰۹/۳۲**	۱۰۱/۶**	۱۳/۶**	۱۱/۰۴**
اشتباه ۱	۳۸	۳/۷۶	۳/۷۴	۱۵/۴۲	۱۹/۹۴	۳۲/۶۷	۰/۶۸۹	۳/۱۷
سال	۱	۴۸۷۵**	۱۲۴۲**	۴۹۴۹**	۴۳۰/۲**	۱۹۱۴**	۰/۰۰۹	۴۵/۰۴**
ژنوتیپ × سا	۱۹	۲۶/۶۹**	۲۷/۵۹**	۵۵/۸۹**	۵۷۴/۱**	۱۰۱/۱**	۱/۸۱**	۱۳/۰۹**
اشتباه ۲	۴۰	۶/۶۳	۶/۷۲	۱۹/۴۶	۴۵/۲۶	۲۵/۱۵	۰/۲۰۱	۴/۱۱
ضریب تغییرات CV ٪		۶/۴۱	۴/۸۹	۷/۶۸	۲۱/۳۶	۹/۴۹	۸/۵۶	۲۱/۸۱

*و ** = به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

Archive of SID
www.SID.ir

صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. اثر سال، برای کلیه صفات بجز دیرزیستی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل ژنوتیپ در سال نیز برای کلیه صفات معنی دار بود که نشان دهنده عکس العمل متفاوت ژنوتیپ‌ها در سال‌های مختلف برای هر یک از صفات می‌باشد (جدول ۲).

همبستگی بین صفات : ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه و دیرزیستی مثبت و معنی دار بود (جدول ۳). مشابه این نتایج را، Camlin و Stewart همبستگی مثبت و قوی بین دیرزیستی و عملکرد علوفه در چچم یکساله گزارش کرده اند(۶،۵). ارتفاع بوته با عملکرد علوفه و دیرزیستی گیاه رابطه مثبت و معنی دار داشت. ضریب همبستگی بین محیط تاج پوشش و تعداد ساقه مثبت و معنی دار بود. با توجه به اینکه تاج پوشش مجموعه‌ای از پنجه‌های زایشی و رویشی است، این نتیجه مورد انتظار است. ضریب همبستگی بین محیط تاج پوشش و دیرزیستی منفی و معنی دار بود بنحوی که بوته‌های با محیط یقه بزرگتر از عمر کمتری برخوردار بودند (جدول ۳). این نتیجه ممکن است بخاطر یک ساله بودن برخی ژنوتیپ‌ها و خشک شدن آنها در سال دوم آزمایش باشد زیرا، جعفری (۲) نتیجه متفاوت مبنی بر وجود رابطه مثبت و معنی دار بین دیرزستی و سطح تاج پوشش در چچم چند ساله گزارش نمود.

تجزیه رگرسیونی عملکرد علوفه با سایر صفات: با استفاده از رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و سایر صفات بعنوان متغیر مستقل مورد بررسی قرار گرفت. چهار صفت دیرزیستی ، ارتفاع بوته ، محیط تاج پوشش و تاریخ گرده افشانی بیش از ۷۸٪ تغییرات عملکرد علوفه را توجیه می‌کنند. اگر مجموع عملکرد علوفه=Y و صفات دیرزیستی=X1، ارتفاع بوته= X2 ، محیط تاج پوشش=X3 و تاریخ گرده افشانی=X4 در نظر بگیریم معادله رگرسیونی ۱- بدست آمد.

جدول ۳ ضرایب همبستگی فنوتیپی بین ۷ صفت اندازه گیری شده در ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله بر اساس میانگین داده های دو سال ۷۹ و ۸۰

	تاریخ ظهور خوشه	تاریخ گرده افشانی	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	محیط تاج پوشش	دیر زیستی
تاریخ گرده افشانی	۰/۹۶**					
ارتفاع بوته	-۰/۰۴	۰/۰۷				
تعداد ساقه	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۱۳			
محیط تاج پوشش	-۰/۲۰	-۰/۲۸	-۰/۱۷	۰/۵۰*		
دیر زیستی	-۰/۱۵	-۰/۰۵	۰/۴۵*	-۰/۳۲	-۰/۴۴*	
عملکرد علوفه سالیانه	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۶۲**	-۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۶۸**

* و ** = به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

معادله ۱:

$$Y = -15.56 + 0.625X_1 + 0.042X_2 + 0.151X_3 + 0.139X_4$$

معادله فوق نشان داد که اثر دیرزیستی بر میزان محصول کل علوفه بیش از سایر صفات است.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی: از تجزیه های چند متغیره، تا کنون در گروه‌بندی اکوتیپ‌ها و ارقام بعضی گونه‌های گراس‌ها استفاده شده است (۹،۷). تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، معمولاً قبل از تجزیه کلاستر انجام می‌شود تا اهمیت نسبی متغیرهایی که در گروه بندی کلاسترها نقش دارند روشن شود(۱۰). نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در ۷ صفت اندازه‌گیری شده در جدول ۴ آمده است. همانطورکه مشاهده می‌شود مقادیر ویژه[3] حاصل از مؤلفه‌های ۱ تا ۳ به ترتیب، ۳۴ ، ۲۹ و ۲۱ درصد از کل واریانس را تبیین می‌کنند. ضرایب برداری ویژه[4] حاصل از مؤلفه اول نشان داد که دیر زیستی، مجموع عملکرد علوفه سالیانه و ارتفاع بوته، به ترتیب، مهمترین نقش را در تبیین مؤلفه اول داشتند و در گروه بندی کلاسترها بر اساس این مؤلفه موثر بودند. در مؤلفه دوم، تاریخ ظهور خوشه و تاریخ گرده افشانی، به ترتیب، از صفات مهم بودند. صفات تعداد ساقه در بوته و محیط تاج پوشش ضرایب برداری ویژه بیشتری را در مؤلفه سوم داشتند.

تجزیه کلاستر: در تجزیه کلاستر ۲۰ ژنوتیپ مورد بررسی، از هر ۷ صفت استفاده شد و با برش دندروگرام حاصل از فاصله ۳/۳۱ واحد، ارقام در ۴ کلاستر قرار گرفتند (شکل ۱ و جدول ۵). نتایج حاصل از تجزیه کلاستر

جدول ۴ - مقدار ویژه ، درصد واریانس و ضرایب بردار های ویژه ۳ عامل اصلی حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی در صفات اندازه گیری شده به منظور کلاستر بندی ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله.

صفات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
تاریخ ظهور خوشه	۰/۱۹۸	۰/۶۵۸	۰/۰۶۴
تاریخ گرده افشانی	۰/۲۷۳	۰/۶۲۷	۰/۰۴۱
تعداد ساقه	-۰/۲۲۴	۰/۱۴۱	۰/۶۴۷
ارتفاع بوته	۰/۴۴۹	-۰/۱۷۱	۰/۳۸۲
دیر زیستی	۰/۵۱۶	-۰/۳۰۲	-۰/۰۴۶
محیط تاج پوشش	-۰/۳۵۵	-۰/۱۰۱	۰/۵۵۳
عملکرد علوفه سالیانه	۰/۵۰۹	-۰/۱۵۱	۰/۳۴۷
مقدار ویژه	۲/۳۶۷	۲/۰۲۶	۱/۴۷۶
درصد از کل واریانس	۳۳/۸۳	۲۸/۹۴	۲۱/۰۸
درصد تجمعی واریانس	۳۳/۸۳	۶۲/۷۷	۸۳/۸۵

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵- میانگین ۱۷ صفت مورد مطالعه در هر یک از کلاسترهای بدست آمده

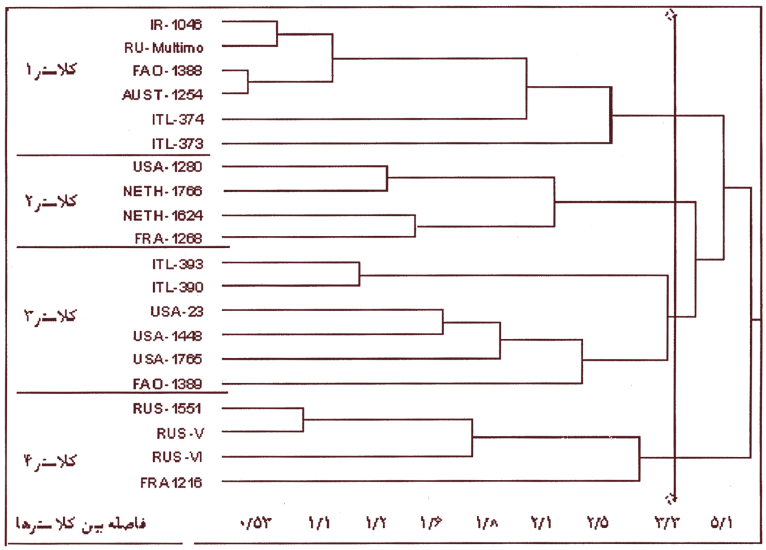
شماره کلاستر	تاریخ ظهور خوشه	تاریخ گرده افشانی	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	محیط تاج پوشش	دیر زیستی	عملکرد علوفه سالیانه
کلاستر ۱	۴۵/۰۶bc	۵۵/۲۰bc	۱۰۵/۳۱a	b ۵۸/۳۱	۵۸/۹۴b	۶/۶۹a	۹/۹۱a
کلاستر ۲	۴۷/۰۸b	۵۶/۲۶b	۱۰۰/۲۱a	۳۹/۲۲a	۶۶/۴۹a	۴/۵۹b	۹/۵۲a
کلاستر ۳	۵۰/۰۹a	۶۰/۲۲a	۹۸/۹۷ab	۳۴/۶۶ab	۵۸/۲۳b	۵/۳۲ab	۸/۹۶a
کلاستر ۴	۴۳/۸۸c	۵۳/۱۵c	۸۶/۶۲b	۳۵/۴۷ab	۶۱/۷۸b	۳/۹۵b	۷/۰۳b
میانگین کل	۴۶/۴۸	۵۶/۲۶	۹۸/۹۷	۳۴/۶۶	۶۰/۸۴	۵/۳۸	۹/۰۲
F معنی دار	**	**	*	*	**	**	**
LSD ۵٪	۲/۲۹	۲/۳۱	۱۲/۷۴	۴/۹۹	۳/۷۹	۱/۳۹	۱/۰۷

میانگین کلاسترهایی که دارای حروف مشابهی برای صفت مورد نظر می‌باشند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند

* و ** میانگین مربعات کلاستر ها بترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار هستند

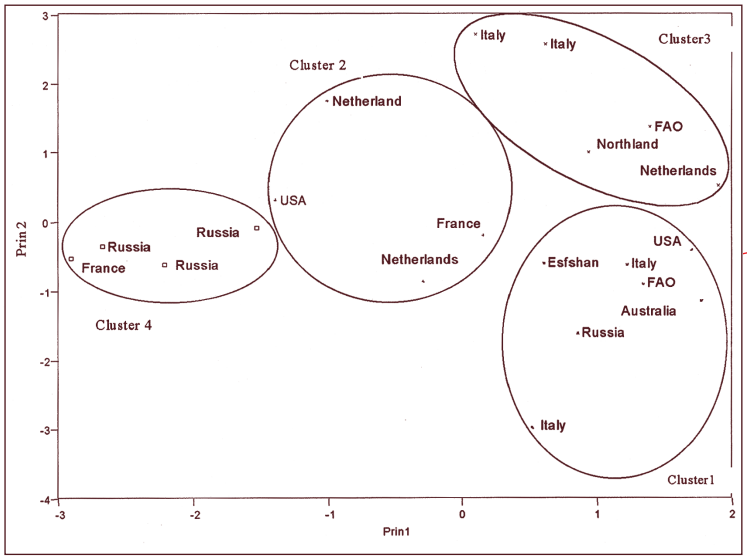
نشـان داد که ارقام موجود در کلاستر شماره ۱ پر محصول، پابلند، متوسط رس و دارای طول عمری بیشـتری بودند در حالی که در کلاسـتر شـماره ۲ ژنوتیپ‌ها دارای تعداد سـاقه و اندازه محیط تاج پوشـش بیشتری بودند و در نتیجه عملکرد علوفه آنها نیز به نسـبت زیاد بود ولی طول دوره زنده مانی ژنوتیپ‌ها از کلاسـتر ۱ کمتر بود. ژنوتیپ‌های موجود در این گروه نیز از نظر تاریخ ظهور خوشه متوسط رس بودند. از ویژگی مهم ارقام موجود در کلاستر شـماره ۳ ، دیررسی آنها بود ولی از نظر میزان تولید علوفه خشک تفاوت معنی‌داری با گروه های قبلی نداشـتند. از مشـخصات ژنوتیپ‌های موجود در کلاستر شماره ۴ زود رسی، کم محصولی و پاکوتاهی آنها بود. در محاسـبه فاصله اقلیدسـی بین ژنوتیپ‌ها، بیشترین فاصله بین ژنوتیپ‌های ۱۰۴۶ (اصفهان) و ژنوتیپ‌های ۱۵۵۱ (روسـیه) و ۱۲۸۰ (امریکا) بدسـت آمد. بنظر می‌رسد تلاقی بین ژنوتیپ ایرانی ۱۰۴۶ با هر یک این دو ژنوتیپ فوق موجب هتروزیس و افزایش عملکرد علوفه خواهد شـد. ژنوتیپ ۱۰۴۶ در کلاستر شماره ۱ و ژنوتیپ های ۱۵۵۱ و ۱۲۸۰ به ترتیب در کلاسترهای شـماره ۴ و ۲ قرار گرفتند. در چنین مواردی خصوصاً وقتی دسـته بندی بر مبنـای تعداد زیادی از صفـات مورفولوژیک باشـد ژنوتیپ‌هایی که در دسـتجات دور از هم قرار می‌گیرند می‌توانند مولد تنوع ژنتیکی مناسـبی جهت استفاده در پروژه‌های اصلاحی باشند چرا که این قبیل ژنوتیپ‌ها که دارای بیشـترین فاصله ژنتیکی بوده و تا جایی که ناسازگاری‌های حاصل از فاصلـه ژنتیکی اجازه بدهد می‌توانند تنوع ژنتیکـی زیادی را ایجاد نمایند در تحقیـق حاضر ژنوتیـپ ۱۰۴۶ تتراپلوئید و ژنوتیپ‌های ۱۵۵۱ و ۱۲۸۰ دیپلوئید می‌باشـند. در این شرایط لازم است با استفاده از کلشی‌سین ارقام آمفی پلوئید ایجاد شود و سپس بین آنها تلاقی داده شود تا بذر کافی برای آزمایش نتاج تولید شود.

بـا توجـه به نتایج تجزیه کلاسـتر و پراکنش ژنوتیپ ها بر اسـاس دو مولفه اصلی (اشـکال ۱ و ۲) مشاهده می‌شود که بین تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی رابطه قابل قبولی وجود ندارد این امر می‌تواند به دلیل این باشد که برخی نمونه های ارزیابی شـده دارای منشـاء مشترک بوده و جابجایی و انتقال جغرافیایی در آنها صورت گرفته است(۱۲). با اینحال در مطالعه ژنوتیپ‌های گنـدم تطابق خوبی بین تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی گزارش شـده اسـت(۱۲). در تحقیق حاضر تقسـیم بندی جغرافیایـی بیانگر تنوع ژنتیکـی نبوده و گروه بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس صفات مورد مطالعه مناسب تر است و می‌تـوان در برنامه‌هـای اصلاحـی از نمونه هـای مربوط به دورترین کلاسترها برای انجام تلاقی ها و بهره‌گیری از حداکثر واریانس ژنتیکی بهره برد.



شکل شماره ۱ - دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward بر مبنای میانگین ۷ صفت مورد مطالعه در ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله

Archive of SID
www.SID.ir



شـکل شماره ۲ - دیاگرام پراکنش برای ۲۰ ژنوتیپ چچم یکساله بر اساس در دو مؤلفه اصلی (Prin1 و Prin۲) با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

پراکندگـی و موقعیت ۲۰ ژنوتیپ بر اسـاس دو مؤلفه اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در شـکل ۲ نشان داده شـده اسـت. مؤلفه اول تاثیر به سـزایی در تمایز گروه‌های حاصل از تجزیه کلاسـتر داشت. در این بین نقش عملکرد علوفه سـالیانه بیشـتر بود به طوری که ژنوتیپ‌های بـا عملکرد کمتر (کلاسـتر ۴) در سمت چپ شکل و ژنوتیپ‌های با عملکرد بیشتر (کلاستر ۱ و۲) در سمت راست شکل قرار گرفتند. مؤلفه دوم در تمایز گروه‌ها از نظر زمان ظهور خوشـه نقش داشت به‌نحوی که کلاسـتر شـماره ۱ (زود رس) در پایین محور مختصات و کلاستر شماره ۳ (دیر رس) در بالای محور مختصات قرار داشت (شکل ۲).

در مجمـوع تطابق خوبی بین نتایج حاصل از تجزیه کلاسـتر و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی وجود داشـت. نظر به اینکه هر کدام از گروه‌های حاصل از تجزیه کلاسـتر تنهـا از نظر برخی ویژگی ها در حـد مطلوب قرار دارند بنابرایـن با تلاقی بین ژنوتیپ های این کلاسـترها و آزمایش نتاج می‌توان ویژگیهـای مطلوب را در یک رقـم بوجود آورد. با این حال، تفسـیر نتایج به‌دسـت آمده از این آزمایـش به دلیل اینکه در یک محیط و در شـرایط کشت فاصله دار کشت شده اند. فقط برای محیطی است که در آن بررسی به‌عمل آمده اسـت. به رغم دقت زیـاد ارزیابی به صورت تک بوته، به دلیل عدم وجود رابطهٔ قوی بین دو محیط کشت فاصله دار و کشت متراکم (۸)، لازم اسـت بررسی صفات در شـرایط متراکم نیز انجام گیرد و ارتباط آن با کشت فاصله‌دار معلوم گردد.

پاورقی

1- Principal component analysis

2- Cluster analysis

3- Eigenvalues

4- Eigenvectors

منابع مورد استفاده

۱- پیمانـی فرد، ب.، ب. ملک پور و م. فائزی پـور. ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مرتعی، نشریه شماره ۲۴ موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ سوم، تهران.

۲- جعفـری. ع. ۱۳۸۰ .تعییـن فاصله ژنتیکی ۲۹ ژنوتیپ چچـم دائمی(*Lolium perenne*) از طریق تجزیه کلاسـتر بر اساس عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی. نشریه تحقیقات ژنتیک واصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران شماره ۶، صفحات ۷۹-۱۰۲. نشریه شماره ۲۶۲ ، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران ، ایران.

۳- صحت نیاکی، ن. ۱۳۷۴. پوشـش گیاهی علوفه در هرباریوم کیو لندن. شـماره ۱۶۸. انتشارات دانشگاه شهید چمران. اهواز.

۴- مبین، ص. ۱۳۵۹. رسـتنی های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد اول، شـماره ۱۵۰۰، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

5-Camlin, M.S. and R.H. Stewart. 1975. Reaction of Italian ryegrass cultivars under grazing as compared with cutting. Journ. Brit . Grass Soc. 30: 121-129.

6-Camlin, M.S. and R.H. Stewart. 1978. The assessment of persistence and its application to the evaluation of mid-season and late perennial ryegrass cultivars. Journ. Brit . Grass Soc. 33: 275-282.

7-Casler, M.D. 1995, Pattern of variation in a collection of perennial ryegrass. Crop Sci. 35: 1169-1117.

8-Hayward, M.D. and J.L. Vivero. 1984, Selection for yield in *Lolium perenne*. II. Performance of spaced plant selections under competitive condition. Euphytica, 33: 787-800.

9-Humphreys, M.O. 1991,A genetic approach to the multivariate differentiation of perennial ryegrass (*Lolium perenne L.*) populations. Heredity, 66: 437-443.

10-Jackson, J.E. 1991. A user's guide to principal components. Wiley, New York.

11-Peters, J.P. and J.A. Martinelli. 1989..Hierarchical cluster analysis as a tool manages variation in germplasm collections. Theor. Appl. Genet. 78: 42-48.

12-Spangnoletti Zeuli, P.L. and C. O. Qualset,1987,. Geographical diversity for quantitative spike characters in world collection of durum wheat. Crop Sci. 27: 235-241

13-Steel, R. G. D. and J. H. Torrie, 1980, Principles and procedures of statistics A biometrical approach. Second edition McGraw-Hill Book Company, London, 633 pages.

Archive of SID
www.SID.ir