بررسی تنوع ژنتیکی کلکسیون گندم نان ایران در رابطه با صفات مورفولوژیک و طبقه‌بندی جغرافیایی و اقلیمی

بهزاد سرخی لله لو، بهمن یزدی صمدی و احمد عطاری

دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات و عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۱۱/۸

خلاصه

به منظور تعیین رابطه تنوع ژنتیکی و طبقه‌بندی‌های جغرافیایی و اقلیمی، تعداد ۵۰۰ لاین گندم نان متعلق به کلکسیون بخش تحقیقات غلات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۷۳، در قالب طرح اگمنتد با ۴ شاهد و در ۲۰ بلوک، مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی، دوره پر شدن دان، طول، عرض و سطح برگ پرچم، طول غلاف برگ پرچم، فاصله مابین قاعده سنبله و پهنک برگ پرچم (اکستراژن)، قطر پدانکل، طول سنبله، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد سنبلچه بارور، تعداد گلچه در سنبلچه، تعداد گلچه زایا و تعداد سنبله در کرت، ارزیابی شدند. تجزیه واریانس و مطالعات مقدماتی تفاوت نمونه‌ها از حیث صفات مورد بررسی، اهمیت کلیه صفات مذکور را در تمایز شهرها و اقلیم‌ها، مشخص نمود، لیکن گروه‌بندی نهایی با توجه به صفاتی صورت پذیرفت که همبستگی‌های معنی‌داری با شاخص گروه‌بندی های اقلیمی داشتند. جهت گروه بندی اقلیم‌ها و مناطق جغرافیایی نمونه‌های مورد بررسی از تجزیه خوشه‌ای وتجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. نتایج حاصل، الگوپذیری نسبتا" خوب تنوع ژنتیکی از تنوع اقلیمی را نشان داد. اما بین تنوع ژنتیکی و تقسیم بندی جغرافیایی رابطه مشخصی وجود نداشت. همچنین مشخص شد که تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، ابزار مفیدی برای گروه‌بندی اقلیم‌های نمونه‌های مورد بررسی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی ،گندم نان ، طبقه بندی جغرافیایی و تنوع اقلیمی

مقدمه

تنوع و انتخاب دو رکن اصلی هر برنامه اصلاحی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب از حیث هدف مورد بررسی می‌باشد. برای بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاسم ضروری به نظر می‌رسد (۱۳ و ۲۱). گندم از حیث خصوصیات مختلف کمی و کیفی، سازگاری با عوامل محیطی و انواع مقاومت‌ها دارای تنوع ژنتیکی وسیعی می‌باشد (۱۷). بررسیهای متعدد بیانگر این واقعیت است که هنوز از تنوع ژنتیکی درون گونه‌ای گندم به طور کامل استفاده نشده است (۲۲). در این رابطه مشخص شده است که لاین‌های حاصل از توده‌های بومی گندم، تنوع مطلوبی را از حیث صفات کمی و کیفی نشان می‌دهند (۱۱). اظهار نظر شده است که مطالعه لاین‌های خالص از لحاظ تجزیه اجزاء عملکرد، اندازه‌گیری عملکرد و پایداری آن و بررسی تنوع ژنتیکی، یکی از روش‌های کارآمد انتخاب مطلوب، جهت برنامه‌های اصلاحی گیاهان خودگشن می‌باشد (۸).

بررسی تنوع ژنتیکی گندم، متخصصین اصلاح نبات را در شناسایی ظرفیت ژنتیکی صفات مرتبط با اهداف اصلاحی مهم آن،

یاری می‌نماید و مطالعه الگوپذیری و تبعیت تنوع ژنتیکی از تنوع جغرافیایی و اقلیمی ژنوتیپ‌ها، نشان دهنده سازگاری‌های احتمالی آنها با محیط های متفاوت بوده (۱۵) و می‌تواند مشکل انتخاب ژنوتیپ‌های سازگار با مناطق تجاری کشت گندم را هموار نماید. یکی از روشهای بررسی تغییرپذیری توده‌های بومی گندم، مطالعه تنوع جغرافیایی و ژنتیکی لاین‌های خالص مربوط می‌باشد (۱۱). مطالعه تنوع نیز از طریق بررسی درجه شباهت و تفاوت تعدادی نمونه امکان پذیر می‌گردد و شرط انجام آن گروه‌بندی نمونه‌ها با استفاده از معیار تشابه یا عدم تشابه است (۲۰). ملاک گروه‌بندی باید بر اساس معیارهای ظاهری بوده و در حقیقت منطبق بر دو نکته باشد: اول اینکه افراد درون هر گروه حداقل اختلاف و بیشترین شباهت را به هم داشته باشند و در ثانی فاصله بین گروه‌ها حداکثر باشد. انتخاب اصلی منطبق با هدف و سلیقه فرد استفاده کننده صورت می‌پذیرد (۲۰). تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی از جمله روشهای مناسب گروه‌بندی می‌باشند که نقش مهمی را در بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثر متقابل محیط و ژنوتیپ دارند (۸، ۱۰، ۲۳، ۲۵ و ۲۷). جاین و همکاران (۱۳)، به بررسی الگوی جغرافیایی تنوع فنوتیپی کلکسیون جهانی گندم دوروم پرداختند و موفقیت برنامه‌های بزرگ حفاظت ذخایر ژنتیکی را در شناسایی و ارزیابی تنوع موجود درون و بین جوامع (ارقام بومی و کلکسیون‌های ملی بذر یا پایه‌های اصلاحی) مورد بررسی، عنوان نمودند. قادری و همکاران (۱۲)، از روش تجزیه خوشه‌ای به عنوان ابزار قدرتمندی جهت گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف گندم در رابطه با سازگاری و پایداری عملکرد در محیط‌های متفاوت، یاد کردند. مورفی و همکاران (۱۶)، کاربرد تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی را جهت گروه‌بندی ژنوتیپ‌های گندم به منظور انتخاب ارقام بومی، واریته‌های هیبرید و جوامع اصلاحی در گندم نشان دادند. پیترسون و فایفر (۱۹)، و پیترسون (۱۸)، روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی را جهت بررسی روابط عملکرد ارقام و گروه‌بندی گندم‌های آزمایش‌های ناحیه‌ای بکار بردند. یائو و همکاران (۲۶)، بااستفاده از تجزیه خوشه‌ای، عملکرد دانه گندم نان مکانهای متفاوت را با توجه به اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط گروه‌بندی نمودند و این روش را ابزار مناسبی جهت تقسیم بندی نواحی غیر یکنواخت قلمداد کردند.

در ارتباط با الگوهای تنوع جغرافیایی و اکولوژیکی، هارلن (۲۴)، اظهار داشت که هر ناحیه جغرافیایی و اکولوژیکی، یک سری ارقام زراعی، غیر زراعی و وحشی مخصوص به خود را داراست که در آنها خصوصیات ژنتیکی ویژه‌ای تمرکز یافته است. با توجه به این مسأله مهم، مطالعات زیادی برای تعیین الگوپذیری تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی و اقلیمی گندم و سایر محصولات زراعی، صورت پذیرفته و مشخص شده است که تنوع در سازگاری نمونه‌ها به متفاوت بودن خاستگاه یا مناطق رویش آنها مربوط می‌شود (۱۵). در این رابطه اگر از نمونه‌هایی با مبدأ معین از توده‌های بومی هر منطقه استفاده شود، اغلب مطابقت خوبی بین تنوع ژنتیکی و محیط‌های جغرافیایی وجود خواهد داشت (۲۳). با این وجود گزارشات متفاوتی از الگوپذیری تنوع ژنتیکی مشاهده می‌شود. خواجه احمد عطاری (۴) اظهار نمود که صفات کمی خوشه گندم‌های نان مورد بررسی، الگوپذیری خوبی نسبت به مناطق جغرافیایی نمونه‌های مربوط داشتند. میبدی (۷) چنین نتیجه گرفت که بین تنوع اقلیمی نمونه‌هایی از گندم نان و صفات کمی وکیفی مورد بررسی یک الگوپذیری نسبی مشاهده می‌شود. شفاءالدین (۶) از بررسی توده‌های بومی گندم نتیجه‌گیری نمود که تنوع ژنتیکی تبعیت قابل قبولی از تنوع جغرافیایی دارد. اصغری (۱) استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی الگوپذیری نسبی تنوع ژنتیکی از تنوع اقلیمی را در مورد کلکسیون لوبیا نشان داد ولی بین تنوع ژنتیکی و تقسیم‌بندی جغرافیایی، هیچگونه رابطه منطقی را گزارش ننمود.

هدف از این تحقیق بررسی تنوع ژنتیکی و تعیین میزان الگوپذیری و تطابق آن از تنوع جغرافیایی و اقلیمی با استفاده از ۵۰۰ لاین بومی گندم نان می‌باشد.

مواد و روشها

طی سال زراعی ۷۳ - ۱۳۷۲ تعداد ۵۰۰ لاین گندم نان[1]، متعلق به کلکسیون گندم بخش تحقیقات غلات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، در قالب طرح اگمنتد با ۴ شاهد، (نوید، قدس، مهدوی و نیک‌نژاد)، در ۲۰ بلوک مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر لاین در دو خط ۱/۵ متری و با فاصله ۳۰ سانتی‌متر روی یک پشته کشت شد

- T. aestivum L.

ضمنا" فاصله بین دو پشته حدود ۶۰ سانتی‌متر و بذر لازم برای هر کرت نیز معادل ۴۰۰ بذر در متر مربع در نظر گرفته شد. مساحت هر کرت برای یادداشت برداری‌ها معادل ۰/۹۳ متر مربع بود. صفات اندازه‌گیری شده عبارت بودند از: تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی، دوره پر شدن دانه (روز)، طول و عرض برگ پرچم (میلی‌متر)، سطح برگ پرچم (سانتی‌متر مربع)، طول غلاف برگ غلاف پرچم، فاصله مابین قاعده سنبله و پهنک برگ پرچم (اکستراژن)، قطر پدانکل، طول سنبله (میلی‌متر)، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در کرت، ۰/۹ متر مربع)، شاخص برداشت (درصد)، وزن هزار دانه (گرم)، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد سنبلچه بارور، تعداد گلچه در سنبلچه، تعداد گلچه زایا و تعداد سنبله در کرت.

به منظور تعیین وضعیت یکنواختی زمین آزمایش، تجزیه واریانس برای کلیه صفات مربوط به شاهدهای ۲۰ بلوک انجام پذیرفت. پارامترهای آماری صفات مذکور شامل میانگین، دامنه (حداقل و حداکثر)، انحراف معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی محاسبه گردید. همبستگی‌های ساده دو به دو برای کلیه صفات نیز برآورد شد. اقلیم محل‌های نمونه‌برداری (شهرها) براساس ضریب خشکی در روش گوسن و شاخص خشکی در روش دومارتن گسترش یافته (نقل از مراجع ۲ و ۳) تعیین شد و لاین‌های هر اقلیم مشخص گردیدند. برای پی بردن به اهمیت صفاتی که در تمایز اقلیم‌ها و شهرهای مورد بررسی مؤثر هستند، معنی‌دار بودن تفاوت میانگین هر صفت در هر اقلیم از میانگین کل با آزمون t تعیین شد. از طرفی همبستگی‌های صفات جامعه اصلی با شاخص‌های گروه‌بندی‌های اقلیمی محاسبه شد. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در قالب طرح کاملا" تصادفی باتکرارهای نامساوی انجام شد، بطوریکه برای منابع تغییر استان، شهرها، واقلیم‌ها به ترتیب شهرها و نمونه‌های داخل هر شهر و اقلیم به عنوان تکرار در نظر گرفته شد. برای تأیید صحت نتایج حاصل از روشهای تجزیه واریانس فوق یکبار هم تجزیه واریانس با شرط ترتیب یافتن نمونه‌ها در داخل شهرها و شهرها در داخل استانها، در قالب طرح ترتیبی [1] یا آشیانه‌ای برنامه GLM [2] نرم‌افزار SAS انجام پذیرفت. برای گروه‌بندی اقلیم‌ها و شهرهای مورد بررسی از تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. تجزیه خوشه‌ای از طریق روش UPGMA [3] با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. گروه‌بندی نهایی نیز با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به مؤلفه‌های اصلی صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس برای بررسی یکنواختی زمین آزمایش نشان داد که برای کلیه صفات اختلاف معنی‌داری بین بلوک‌ها مشاهده نشد و در نتیجه نیازی به تصحیحات مربوط به اثر بلوک نبود (۵).

جدول ۱ وضعیت معنی‌دار بودن اختلاف میانگین نمونه‌های هر اقلیم را از میانگین جامعه اصلی برای صفات مورد بررسی نشان می‌دهد. تقسیمات اقلیمی این جدول مربوط به اقلیم بندی گوسن و در چارچوب تقسیمات آب و هوایی کشور ایران می‌باشد (۲). اختلاف معنی‌دار از میانگین صفت در جامعه اصلی با استفاده از آزمون t - استیودنت که در آن تعداد نمونه‌های مورد بررسی تشکیل دهنده هر اقلیم و میانگین مربعات اشتباه هر صفت ملحوظ گشته، محاسبه شده است. جدول ۲ نیز خلاصه مقایسات فوق را در رابطه بااقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته و میانگین نمونه‌های شهرهای مورد بررسی نشان می‌دهد. معیار تقسیمات آب و هوایی دومارتن گسترش یافته، شاخص خشکی می‌باشد (۳). مطابق نتایج جداول اخیر، کلیه صفات در حالات مختلف شهرها و اقلیم‌بندی‌های مورد استفاده حداقل در تمایز دو شهر یا دو اقلیم مؤثر می‌باشند. تنها مورد استثناء صفت تعداد گلچه زایا در اقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته می‌باشد که در تمایز اقلیم‌ها این تقسیم‌بندی آب و هوایی مؤثر نبوده است. با این وجود، با توجه به مشخص شدن اهمیت کلیه صفات، برای گروه‌بندی اولیه شهرها و اقلیم‌ها از تمامی آنها استفاده شد.

جدول‌های ۳ و ۴ نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف در قالب طرح کاملا" تصادفی با تکرارهای نامساوی را برای استان‌ها، شهرها و اقلیم‌های مختلف (به روش‌های گوسن و دومارتن گسترش یافته) نشان می‌دهد. جدول ۵ نیز نتایج تجزیه واریانس کلیه صفات را با فرض ترتیب یافتن نمونه‌ها در داخل شهرها و شهرها در داخل استانها نشان می‌دهد. هدف از انجام این تجزیه، بررسی اختلافات

1 - Nested design

2- General Linear Model

3 - Unweighted Pair Group Method using Arithmatic Average

جدول ۱ - نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین هر اقلیم (برمبنای اقلیم‌بندی گوسن) با میانگین کل از نظر ۲۱ صفت مورد بررسی

اقلیم	صفات †																				
کد نام	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}
۱ بیابانی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**	-
۲ نیمه‌بیابانی‌سرد	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	**	-	-
۳ نیمه بیابانی خفیف	**	**	**	**	**	**	-	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-	**
۴ مدیترانه‌ای‌گرم‌وخشک	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-
۵ مدیترانه‌ای گرم	*	-	-	-	-	-	**	**	-	-	**	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
۶ استپی سرد	**	**	*	**	*	**	**	-	**	-	**	**	**	-	**	**	-	-	-	-	-
۷ مدیترانه‌ای معتدل	**	-	**	-	-	-	**	-	**	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-

- غیرمعنی دار ، ★ و ★★ به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱% .

+ - X_1- تعداد روز تاگلدهی، X_2- تعداد روز تارسیدن فیزیولوژیکی، X_3- دوره پر شدن دانه ، X_4- طول برگ پرچم X_5- عرض برگ پرچم X_6- سطح برگ پرچم ، X_7- عملکرد دانه، X_8- عملکرد بیولوژیکی ،X_9- شاخص برداشت ، X_{10}- طول اکستراژن ،X_{11}- قطر پدانکل ، X_{12}-طول غلاف برگ پرچم X_{13}-طول سنبله ، X_{14}-ارتفاع بوته ، X_{15}-تعداد دانه در سنبله ،X_{16}-وزن هزار دانه ،X_{17}-تعداد سنبلچه درسنبله، X_{18}-تعداد سنبلچه بارور، X_{19}-تعداد گلچه درسنبلچه ، X_{20}-تعداد گلچه زایا، X_{21}- تعداد سنبله در کرت

معنی‌دار نمونه‌های مربوط به هر شهر یا شهرهای هر استان می‌باشد. مطابق نتایج فوق برای صفات تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد گلچه در سنبلچه حتی بین نمونه‌های داخل شهرها نیز اختلافات معنی‌داری مشاهده می‌شود. بنابراین ژنوتیپ‌های هر شهر از حیث صفات مذکور متفاوت می‌باشند. با توجه به اینکه در محدودهٔ هر شهر تغییرات اقلیم بدان حدی نیست که سازگاری ژنوتیپ‌های آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد، اختلاف در موارد فوق می‌تواند به یکی از حالات زیر منتسب گردد: جمع‌آوری نمونه‌ها از اقلیم‌های مجاور، سازگاری ژنوتیپ با میکروکلیما و بالاخره کشت ژنوتیپ‌های مطلوب سایر اقلیم‌ها در اقلیم مورد بررسی.

شکل‌های ۱ و ۲ دندروگرام‌های تعیین فاصله اقلیم‌های مختلف را به ترتیب برای اقلیم‌بندی بر مبنای ضریب و شاخص خشکی نشان می‌دهند. برای انتخاب صفات مناسب در تعیین فاصله به نحوی که منجر به انجام بهترین گروه‌بندی گردند، دو مورد مدنظر قرار گرفت: مورد اول با توجه به نتایج جداول ۱ تا ۴ برای کلیه صفات مورد بررسی و مورد دوم با توجه به همبستگی‌های معنی‌دار صفات مذکور و ضرایب یا شاخص‌های خشکی مرتبط با تقسیم‌بندی‌های آب و هوایی گوسن و دومارتن گسترش یافته.

جدول ۶ ضرایب همبستگی ساده مابین معیارهای طبقه‌بندی اقلیم و کلیه صفات مورد بررسی را در ۵۰۰ لاین گندم نان این بررسی نشان می‌دهد. صفات مورد مطالعه با شاخص‌های اقلیم‌بندی در روش‌های گوسن و دومارتن گسترش یافته به ترتیب ۱۹ و ۱۴ مورد همبستگی معنی‌دار نشان می‌دهند. بدین ترتیب در گروه‌بندی نهایی بسته به نوع اقلیم‌بندی از صفات مذکور استفاده شد. شکل‌های ۳ و ۴ دندروگرام‌های تعیین فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن و دومارتن گسترش یافته را بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه نشان می‌دهند. شکل ۵ نیز دندروگرام تعیین فاصله بین شهرها را بر اساس کلیه صفات نشان می‌دهد. شکل‌های ۶ و ۷ نیز دندروگرام‌های تعیین

جدول ۲ - تعداد شهر یا اقلیم (بر مبنای اقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته) دارای اختلاف معنی‌دار (آزمون t) با میانگین کل از نظر ۲۱ صفت مورد بررسی

صفات	اقلیم‌بندی: شهرها † — موارد دارای اختلاف معنی‌دار	شهرها † — درصد موارد معنی‌دار	دو مارتن گسترش یافته ✠ — موارد دارای اختلاف معنی‌دار	دو مارتن گسترش یافته ✠ — درصد موارد معنی دار
تعداد روزتا گلدهی	۱۱	۲۲	۴	۳۳
تعداد روزتارسیدن‌فیزیولوژیکی	۱۵	۳۱	۸	۶۷
دوره پرشدن دانه (روز)	۴	۸	۱	۸
طول برگ پرچم (mm)	۱۰	۲۰	۵	۴۲
عرض برگ پرچم (mm)	۶	۱۲	۲	۱۷
سطح برگ پرچم (cm^2)	۸	۱۶	۴	۳۳
عملکرد دانه (Kg)	۹	۱۸	۳	۲۵
عملکرد بیولوژیکی (Kg)	۱۰	۲۰	۴	۳۳
شاخص برداشت (درصد)	۱۲	۲۴	۵	۴۲
طول اکستراژن (mm)	۸	۱۶	۲	۱۷
قطر پدانکل (mm)	۴	۸	۴	۳۳
طول غلاف برگ پرچم (mm)	۸	۱۶	۴	۳۳
طول سنبله (mm)	۸	۱۶	۷	۵۸
ارتفاع بوته (cm)	۹	۱۸	۳	۲۵
تعداد دانه در سنبله	۷	۱۴	۳	۲۵
وزن هزار دانه (gr)	۹	۱۸	۵	۴۲
تعداد سنبلچه در سنبله	۶	۱۲	۴	۳۳
تعداد سنبلچه بارور	۸	۱۶	۴	۳۳
تعداد گلچه در سنبلچه	۷	۱۴	۲	۱۷
تعداد گلچه زایا	۱	۲	۰	۰
تعداد سنبله در کرت	۹	۱۸	۵	۴۲

† به‌ازاء تعداد کل موارد ۴۹ شهر

✠ به‌ازاء تعداد کل موارد ۱۲ اقلیم .

جدول ۳ - نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف برای استانها و شهرهای مختلف مورد بررسی .

صفات	میانگین مربعات			
	استان	شهر		
	شهردراستان (df = ۴۸۴)	استان (df = ۱۵)	نمونه درشهر (df = ۴۵۱)	شهر (df = ۴۸)
تعداد روزتا گلدهی	۴۳/۰۰	۹۳۸۶/۳۹ **	۴۰/۴۷	۲۴۸/۸۱ **
تعداد روزتا رسیدن فیزیولوژیکی	۳۰/۵۴۵	۵۲۸/۰۱ **	۲۲/۶۵	۲۲۲/۵۹ **
دوره پرشدن دانه (روز)	۳۳/۰۲	۴۷/۷۱ ns	۳۳/۴۰	۳۴/۰۳ ns
طول برگ پرچم (mm)	۱۰۱۴/۸۵۲	۱۳۳۱۱/۵۳ **	۹۸۷/۴۸	۵۱۱۴/۶۹ **
عرض برگ پرچم (mm)	۲/۴۵	۱۵/۰۸ **	۲/۳۸	۷/۰۸ **
سطح برگ پرچم (cm^2)	۲۳/۲۱	۲۵۴/۷۰ **	۲۲/۱۵	۱۰۵/۵۹ **
عملکرد دانه (Kg)	۰/۰۱	۰/۰۶ **	۰/۰۱	۰/۰۴ **
عملکرد بیولوژیکی (Kg)	۰/۱۵	۰/۶۶ **	۰/۱۴	۰/۳۶ **
شاخص برداشت (درصد)	۳۶/۳۸	۲۵۹/۲۳ **	۳۱/۷۶	۱۴۹/۴۳ **
طول اکستراژن (mm)	۳۱۰۷/۰۲	۲۲۹۶۷/۵۶ **	۳۱۱۶/۰۳	۹۲۲۸/۷۹ **
قطر پدانکل (mm)	۰/۰۷	۰/۲۶ **	۰/۰۷	۰/۱۴ **
طول غلاف برگ پرچم (mm)	۷۳۰/۰۱	۹۸۳۱/۵۳ **	۶۴۲/۱۹	۴۳۹۹/۴۵ **
طول سنبله (mm)	۱۲۳/۳۱	۱۹۴۴/۴۸ **	۱۲۴/۲۹	۶۸۳/۲۷ **
ارتفاع بوته (cm)	۸۲۸/۲۰	۸۲۸/۲۰ **	۱۳۸/۰۱	۴۴۲/۸۵ **
تعداد دانه در سنبله	۴۱/۴۵	۱۹۷/۰۳ **	۴۱/۷۷	۸۷/۰۵ **
وزن هزار دانه (gr)	۴۶/۴۷	۵۲۶/۸۹ **	۴۶/۷۴	۱۹۴/۰۶ **
تعداد سنبلچه در سنبله	۲/۱۵	۹/۲۲ **	۲/۱۵	۴/۳۳ **
تعداد سنبلچه بارور	۲/۵۴	۸/۰۶ **	۲/۵۹	۳/۸۴ *
تعداد گلچه در سنبلچه	۰/۲۱	۱/۷۹ **	۰/۲۱	۰/۷۶ **
تعداد گلچه زایا	۰/۱۱	۰/۴۰ **	۰/۱۲	۰/۱۸ *
تعداد سنبله درکرت	۴۳۸۰۸/۳۰	۱۵۲۴۹۹/۴۰ **	۴۳۰۵۷/۰۲	۸۴۸۳۳/۲۳ **

ns غیرمعنی دار ، ★ و ★★ به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱% .

جدول ۴ - نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف برای اقلیم های مختلف مورد بررسی .

صفات	میانگین مربعات			
	اقلیم‌بندی گوسن		اقلیم بندی دومارتن گسترش یافته	
	نمونه‌دراقلیم (df = ۴۹۳)	اقلیم (df = ۶)	نمونه‌دراقلیم (df = ۴۸۸)	اقلیم (df = ۱۱)
تعداد روزتا گلدهی	۴۳/۵۲	۱۴۵۶/۶۸ **	۴۲/۲۳	۸۷۱/۶۴ **
تعداد روزتارسیدن فیزیولوژیکی	۳۰/۶۲	۱۲۶۷/۵۱ **	۲۸/۷۴	۷۸۸/۸۲ **
دوره پرشدن دانه (روز)	۳۳/۳۶	۴۱/۹۴ ns	۳۳/۶۳	۲۶/۲۳ ns
طول برگ پرچم	۱۰۶۴/۳۷	۲۷۶۸۷/۴۸ **	۹۹۸/۳۵	۱۸۵۱۵/۱۱ **
عرض برگ پرچم	۲/۶۵	۱۷/۸۸ **	۲/۵۱	۱۷/۱۲ **
سطح برگ پرچم	۲۴/۴۲	۵۰۲/۵۶ **	۲۲/۸۱	۳۵۶/۸۹ **
عملکرد دانه	۰/۰۱	۰/۱۱ **	۰/۰۲	۰/۰۶ **
عملکرد بیولوژیکی	۰/۱۵	۱/۳۴ **	۰/۱۵	۰/۷۵ **
شاخص برداشت (درصد)	۳۵/۱۸	۶۹۲/۰۵ **	۳۵/۷۴	۳۶۸/۵۳ **
طول اکستراژن	۳۳۵۸/۸۲	۳۲۰۶۹/۰۳ **	۳۳۱۲/۱۵	۲۱۰۸۹/۴۱ **
قطر پدانکل	۰/۰۸	۰/۳۰ **	۰/۰۸	۰/۱۸ **
طول غلاف برگ پرچم	۶۹۷/۵۴	۲۶۱۵۱/۸۱ **	۶۶۵/۴۲	۱۶۰۰۶/۶۴ **
طول سنبله	۱۳۹/۳۱	۳۳۶۱/۶۴ **	۱۲۵/۹۱	۲۴۹۱/۴۱ **
ارتفاع بوته	۱۴۳/۳۹	۲۱۳۴/۳۳ **	۱۴۰/۴۰	۱۳۶۱/۸۵ **
تعداد دانه در سنبله	۴۲/۳۶	۳۵۵/۰۶ **	۴۳/۸۳	۱۴۷/۹۹ **
وزن هزار دانه	۵۱/۶۷	۸۱۹/۷۹ **	۴۸/۹۴	۵۹۱/۹۴ **
تعداد سنبلچه در سنبله	۲/۲۲	۱۳/۵۲ **	۲/۱۸	۱۰/۴۹ **
تعداد سنبلچه بارور	۲/۶۶	۷/۰۲ *	۲/۶۹	۳/۷۵ ns
تعداد گلچه در سنبلچه	۰/۲۱	۴/۲۰ **	۰/۲۲	۲/۳۸ **
تعداد گلچه زایا	۰/۱۱	۱/۰۴ **	۰/۱۲	۰/۴۰ *
تعداد سنبله در کرت	۴۶۰۶۶/۹۱	۱۲۹۹۵۳/۸۱ **	۴۵۱۷۵/۷۳	۱۳۱۳۵۹/۵۴ **

ns غیرمعنی دار ، ★ و ★★ به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱% .

جدول ۵ - نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف برای استانها،شهرها ونمونه‌های مربوط باشرط ترتیب یافتن نمونه‌ها در داخل شهرها و شهرها در داخل استانها .

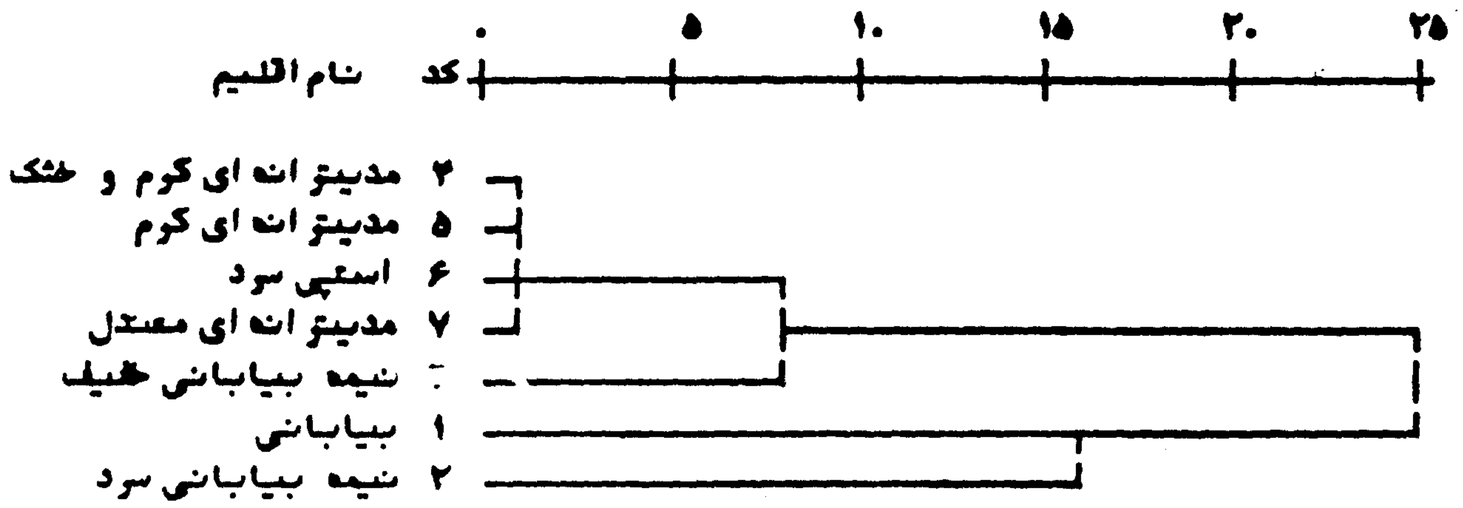
صفات	میانگین مربعات			ضریب
	استان‌ها (df = ۱۵)	شهرهادراستانها (df = ۳۳)	نمونه‌هادرشهرها (df = ۵)	تغییرات (%)
تعداد روز تا گلدهی	۶۲۵/۷۵ **	۷۷/۴۷ **	۸۲/۶۶ ns	۳/۴۳
تعدادروزتارسیدن فیزیولوژیکی	۵۲۸/۰۱ **	۸۳/۷۷ **	۹۲/۶ **	۲/۱۸
دوره پرشدن دانه (روز)	۴۷/۷۱ ns	۲۷/۸۱ ns	۲۱/۰۹ ns	۱۱/۷۷
طول برگ پرچم	۱۳۳۱۱/۵۳ **	۱۳۸۸/۸۵ ns	۱۵۷۵/۳۰ ns	۱۵/۰۱
عرض برگ پرچم	۱۵/۰۸ **	۳/۴۴ ns	۱/۵۵ ns	۱۲/۳۶
سطح برگ پرچم	۲۵۴/۷۰ **	۳۷/۸۱۷ **	۱۴/۵۸ ns	۲۲/۵۷
عملکرد دانه	۰/۰۶ **	۰/۰۲ **	۰/۱۵ **	۲۶/۸۵
عملکرد بیولوژیکی	۰/۶۶ **	۰/۲۲ **	۱/۰۱ **	۱۹/۲۲
شاخص برداشت (درصد)	۲۵۹/۲۲ **	۹۹/۵۳ **	۷۵/۸۴ *	۲۳/۸۰
طول اکستراژن	۳۴۴۵۱۳/۴۷ **	۹۸۴۶۸/۵۵ ns	۱۳۸۲/۷۲ ns	۲۵/۹۰
قطر پدانکل	۰/۲۶ **	۰/۰۸ ns	۰/۰۵ ns	۱۱/۴۵
طول غلاف برگ پرچم	۹۸۳۱/۵۵ **	۱۹۳۰/۳۲ **	۴۴۲/۶۷ ns	۱۱/۰۲
طول سنبله	۱۹۴۴/۴۸ **	۱۱۰/۰۰ ns	۳۰/۴۹ ns	۱۱/۵۸
ارتفاع بوته	۸۲۸/۲۰ **	۲۶۷/۶۸ **	۴۲/۸۷ ns	۹/۱۱
تعداد دانه در سنبله	۱۹۷/۰۳ **	۳۷/۰۷ ns	۷/۳۰ ns	۲۰/۵۲
وزن هزار دانه	۵۲۶/۸۰۹ **	۴۲/۷۷ ns	۲۲۰/۳۹ **	۱۴/۵۸
تعداد سنبلچه در سنبله	۹/۲۲ **	۲/۱۰ ns	۶/۳۱ *	۸/۱۰
تعداد سنبلچه بارور	۸/۰۶ **	۱/۹۲ ns	۴/۰۰ ns	۱۰/۵۷
تعداد گلچه در سنبلچه	۱/۷۹ **	۰/۳۰ ns	۰/۵۶ *	۱۱/۰۴
تعداد گلچه زایا	۰/۴۰ **	۰/۰۸ ns	۰/۰۷ ns	۱۶/۸۰
تعداد سنبله درکرت	۱۵۲۴۹۹/۴۰ **	۵۴۰۷۵/۸۹ ns	۶۷۷۹۹/۳۵ ns	۱۹/۸۰

ns غیرمعنی دار ★ و ★★ به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱% .

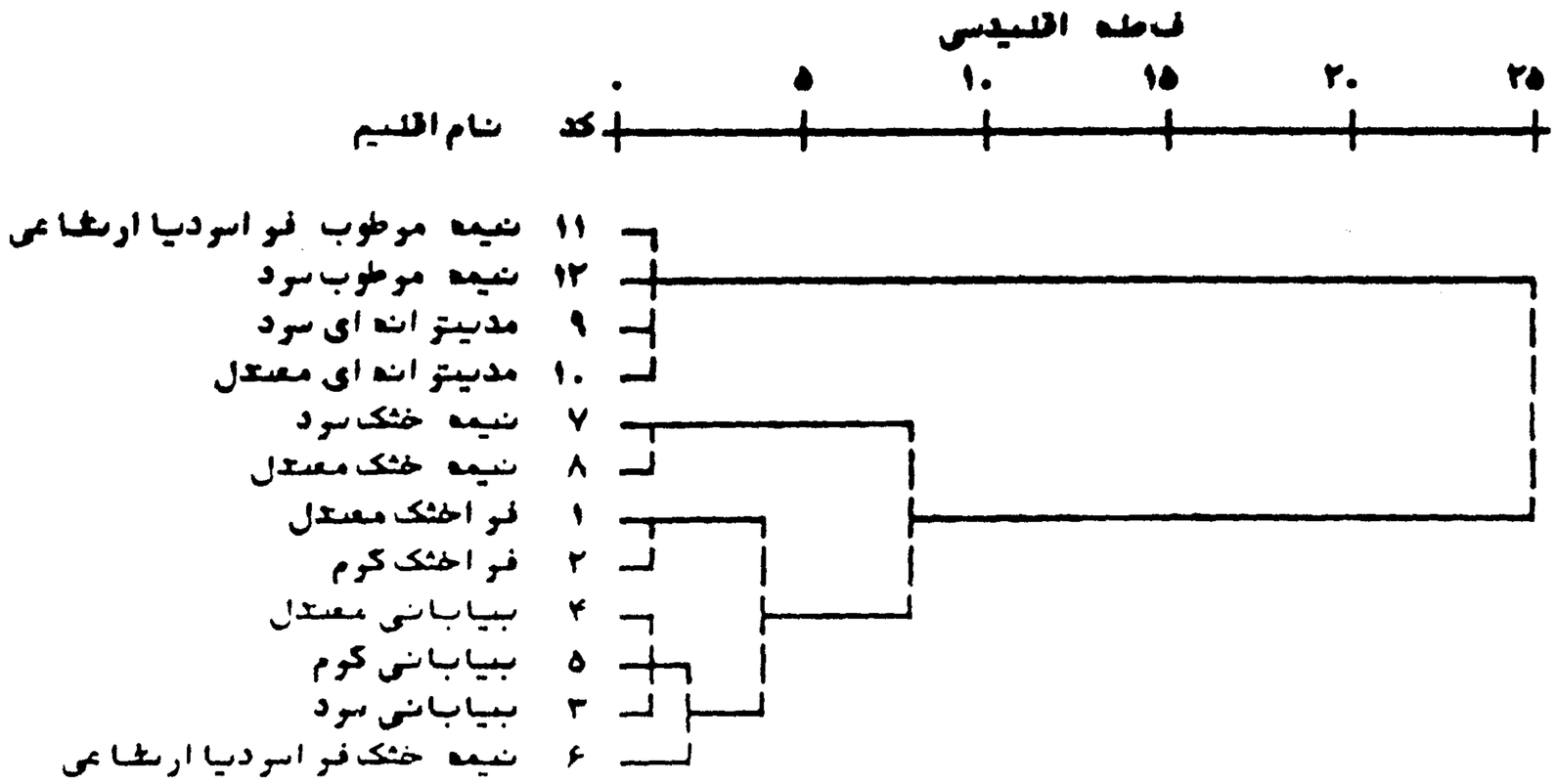
جدول ٦ - ضرایب همبستگی ساده مابین معیارهای طبقه‌بندی اقلیم و کلیه صفات مورد بررسی در ۵۰۰ لاین گندم نان .

صفات	شاخص خشکی بروش دومارتن گسترش یافته	ضریب خشکی بروش گوسن
تعداد روز تا گلدهی	۰/۲۷۷ **	۰/۴۰۵ **
تعداد روزتا رسیدن فیزیولوژیکی	۰/۳۳۳ **	۰/۴۱۹ **
دوره پرشدن دانه (روز)	۰/۰۱۶ ns	-۰/۰۵۶ ns
طول برگ پرچم (mm)	۰/۲۰۸ **	۰/۳۰۶ **
عرض برگ پرچم (mm)	۰/۰۳۴ ns	۰/۰۲۷ ns
سطح برگ پرچم (cm^2)	۰/۱۶۶ **	۰/۲۱۷ **
عملکرد دانه (Kg)	-۰/۲۲۳ **	-۰/۲۴۵ **
عملکرد بیولوژیکی (Kg)	۰/۰۹۵ *	۰/۱۳۶ **
شاخص برداشت (درصد)	-۰/۳۲۴ **	-۰/۳۷۵ **
طول اکستراژن (mm)	-۰/۰۷۹ ns	-۰/۱۲۱ **
قطر پدانکل (mm)	-۰/۰۲۲ ns	-۰/۱۲۴ *
طول غلاف برگ پرچم (mm)	۰/۲۷۵ **	۰/۳۷۵ **
طول سنبله (mm)	۰/۱۳۴ **	۰/۲۴۷ **
ارتفاع بوته (cm)	۰/۱۹۷ **	۰/۲۳۵ **
تعداد دانه در سنبله	-۰/۱۸۷ **	-۰/۲۵۱ **
وزن هزار دانه (g^r)	۰/۱۲۷ **	۰/۱۷۴ **
تعداد سنبلچه در سنبله	۰/۰۵۷ ns	۰/۱۰۷ *
تعداد سنبلچه بارور	-۰/۰۸۱ ns	-۰/۱۳۲ **
تعداد گلچه در سنبلچه	-۰/۲۳۶ **	-۰/۳۶۹ **
تعداد گلچه زایا	-۰/۱۷۴ **	-۰/۲۲۷ **
تعداد سنبله درکرت	۰/۰۳۸ ns	-۰/۰۳۴ ns

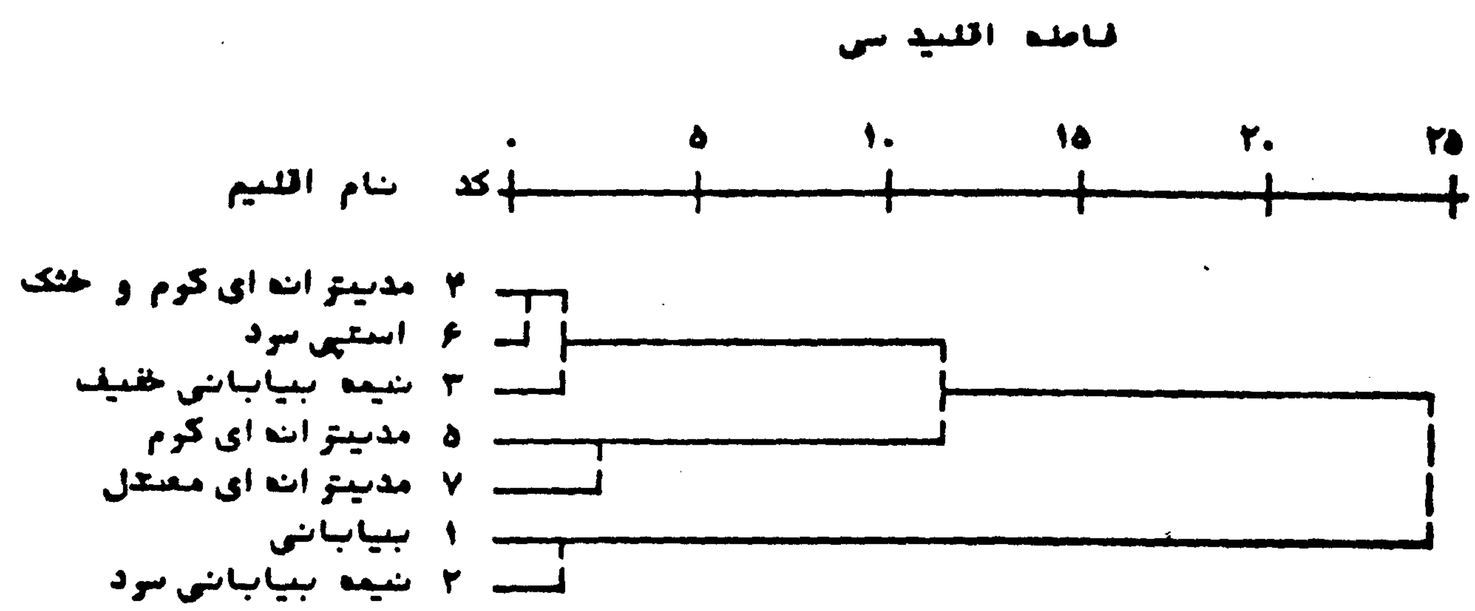
★و ★★ به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵% و ۱% .



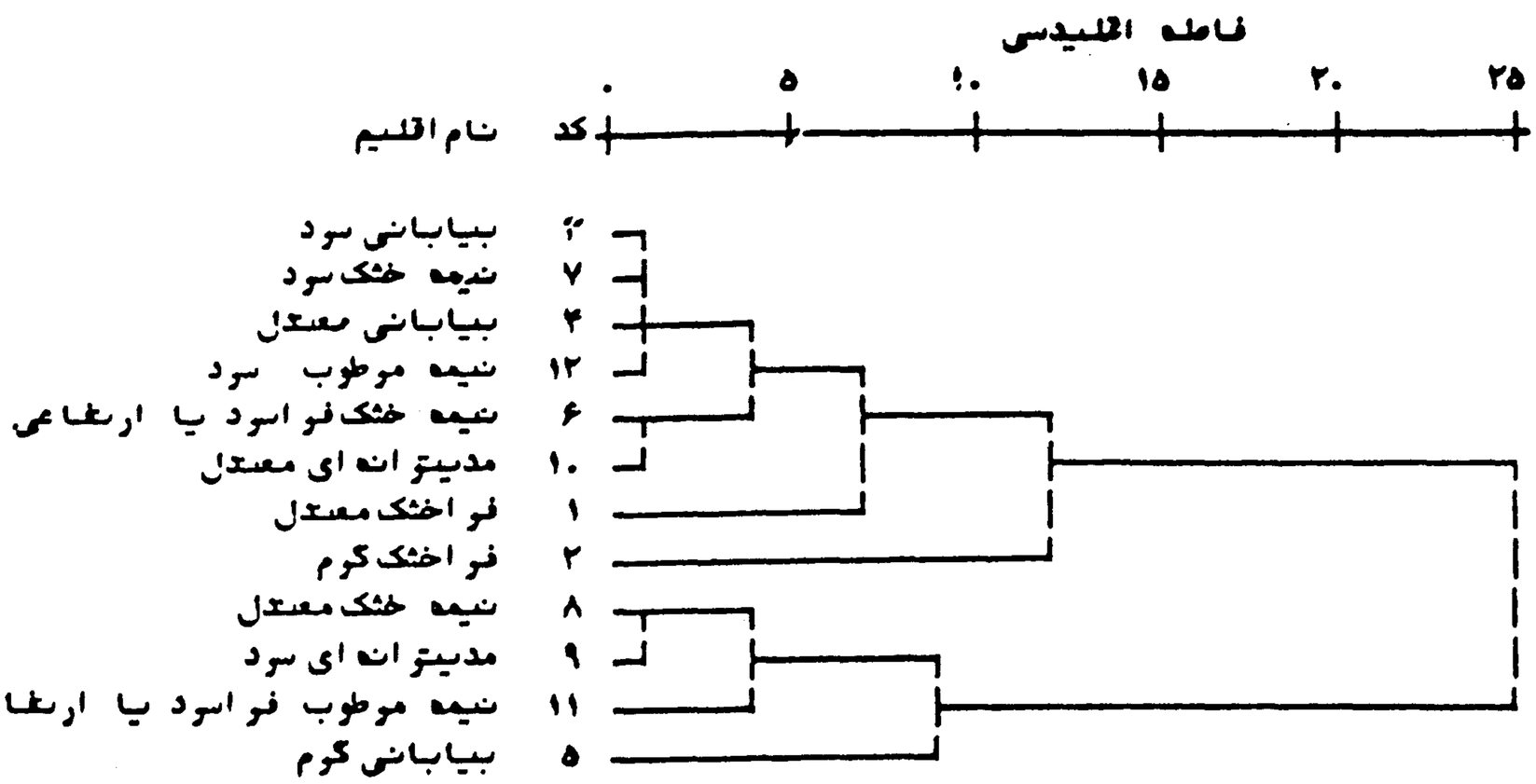
شکل ۱ - دندروگرام تعیین فاصله اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن برمبنای ضریب خشکی .



شکل ۲ - دندروگرام تعیین فاصله اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته برمبنای پارامترشاخص خشکی .



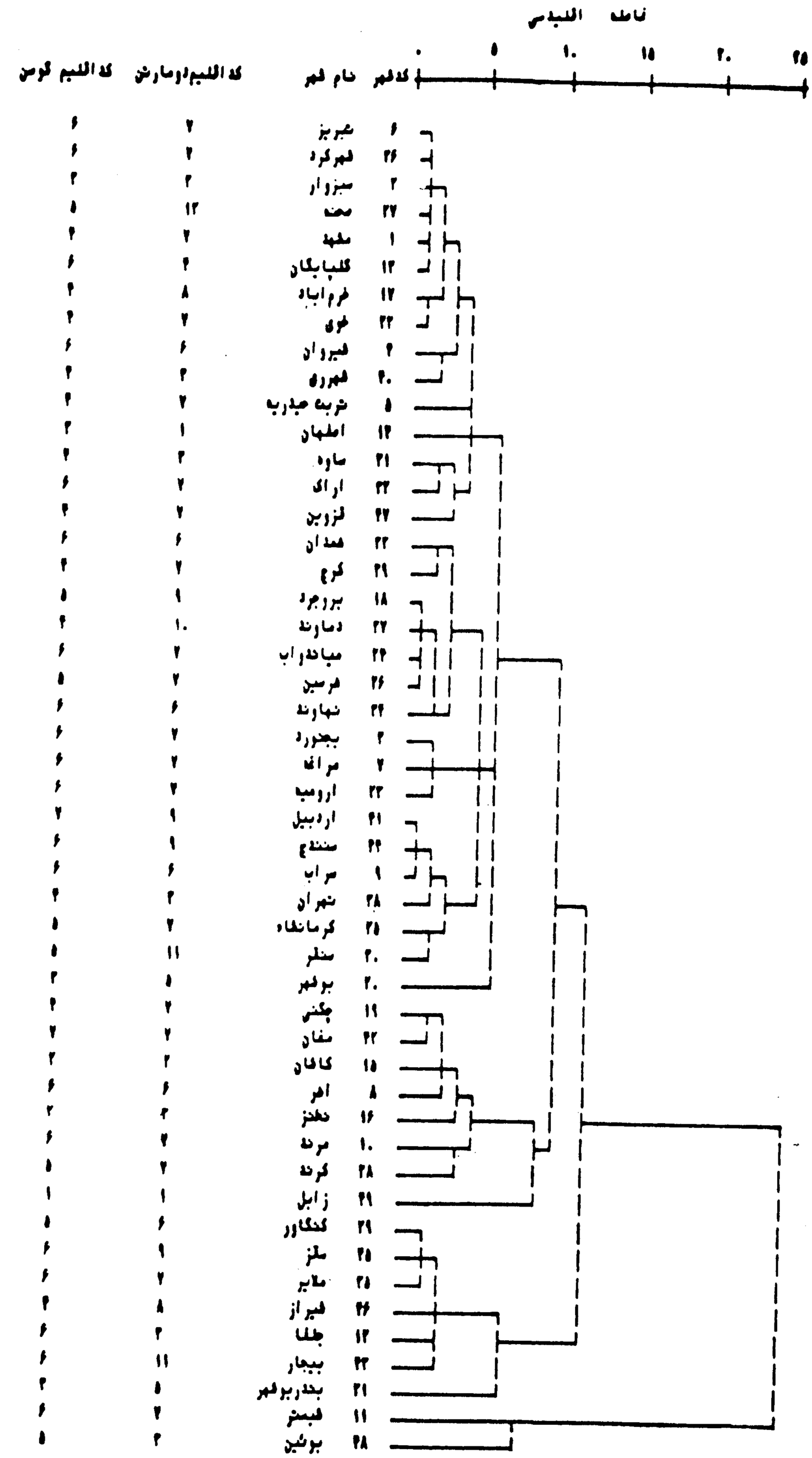
شکل ۳ - دندروگرام تعیین فاصله بین‌اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه .



شکل ۴ - دندروگرام تعیین فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته براساس کلیه صفات مورد مطالعه .

فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن و دومارتن گسترش یافته را بر اساس صفاتی که با معیارهای خشکی مربوط، همبستگی معنی‌داری دارند، نشان می‌دهند. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تقریبا" الگوپذیری خاصی بین تنوع ژنتیکی و تنوع اقلیمی مربوط به اقلیم‌بندی دومارتن وجود ندارد و کاربرد صفات همبسته با شاخص اقلیم‌بندی بجای کلیه صفات مورد بررسی، الگوپذیری خاصی را ایجاد ننموده است. اما در ارتباط با اقلیم‌بندی گوسن در هر دو دندروگرام مربوط به شکل‌های ۳ و ۶ در مقایسه با شکل ۱، الگوپذیری نسبتا" خوبی بین تنوع ژنتیکی و تنوع اقلیمی مشاهده می‌شود. اگر دندروگرام‌های نامبرده در فاصله اقلیدسی ۲ قطع گردند، برتری دندروگرام مربوط به شکل ۶، در نشان دادن یک الگوپذیری تقریبا" کامل مشخص می‌شود، بنحوی که از حیث تعداد کلاستر و ترتیب موارد، بنحو شایان توجهی منطبق بر حالت مشابه در دندروگرام شکل ۱ می‌شود، و اهمیت استفاده از صفاتی که با ضریب خشکی سیستم گوسن همبستگی معنی‌داری دارند، بیش از پیش روشن می‌گردد. الگوپذیری حاصل با استفاده از ضرایب همبستگی مذکور می‌تواند راهنمای خوبی در انتخاب ژنوتیپ‌های سازگار با اقلیم‌های مربوط در ارتباط با شاخص‌های مورد بررسی باشد و به عنوان راهی برای بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط مطرح گردد.

بدیهی است برای ایجاد خزانه ژنی واجد حداکثر واریانس ژنتیکی از حیث سازگاری ارقام با محیط‌های مختلف، می‌توان از تلاقی نمونه‌های واقع در دو منتهی‌الیه کلاستر استفاده نمود. در ارتباط با شکل ۵، می‌توان اظهار نمود که تقریبا" هیچگونه رابطه منطقی بین تنوع ژنتیکی وتنوع جغرافیایی وجود ندارد و مشخصا" مناطقی که از نظر جغرافیایی دور هستند، در یک فاصله اقلیدسی مشاهده می‌شوند. عده‌ای از دانشمندان معتقدند که اگر منشاء توده‌های بومی دقیقا" تعیین گردد، معمولا" مناطق جغرافیایی مشابه در یک دسته قرار می‌گیرند (۲۳). در مورد خوشه‌بندی اخیر نیز قرارگرفتن شهرهایی با اقلیم‌های متفاوت در یک کلاستر، نتیجه منطقی را ارائه نمی‌دهد. این حالت نیز یا به علت مشترک بودن مبداء نمونه‌های موجود در شهرهای مختلف است و یا از کم بودن نمونه‌های موجود در هر شهر ناشی می‌شود. مورد اول ممکن است ناشی از انتقال بذرهای یک منطقه به سایر مناطق کشور بوده باشد. باتوجه به نتایج اخیر، جهت انجام تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تنها از موارد مربوط به اقلیم‌بندی گوسن استفاده گردید. برای انجام گروه‌بندی با مؤلفه‌های اصلی، ابتدا بردارهای مشخصه چهار مؤلفه اصلی اول که مجموعا" ۹۸/۷ درصد واریانس داده‌های مربوط به اقالیم گوسن را توجیه می‌نمایند، محاسبه شد (جدول ۷). سپس مقادیر امتیاز مؤلفه‌های اصلی مربوط جهت گروه‌بندی نهایی برآورد شد (جدول ۸). با استفاده از امتیازات مؤلفه‌های مندرج در جدول ۸، نمودارهای دوبعدی و سه بعدی



شکل ۵ - دندروگرام تعیین فاصله بین شهرها براساس کلیه صفات مورد مطالعه †.

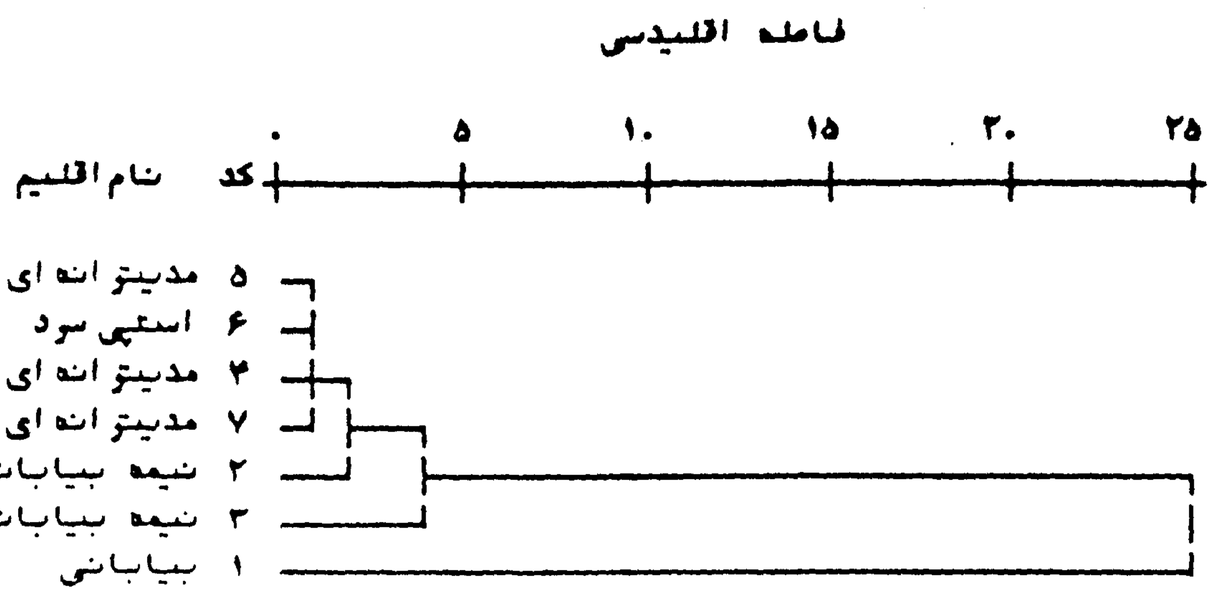
† نام اقلیم‌های مربوط به کد اقالیم فوق در شکل‌های ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول ۷- نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در ارتباط با مشخصات چهار مؤلفه اصلی انتخاب شده جهت گروه‌بندی .

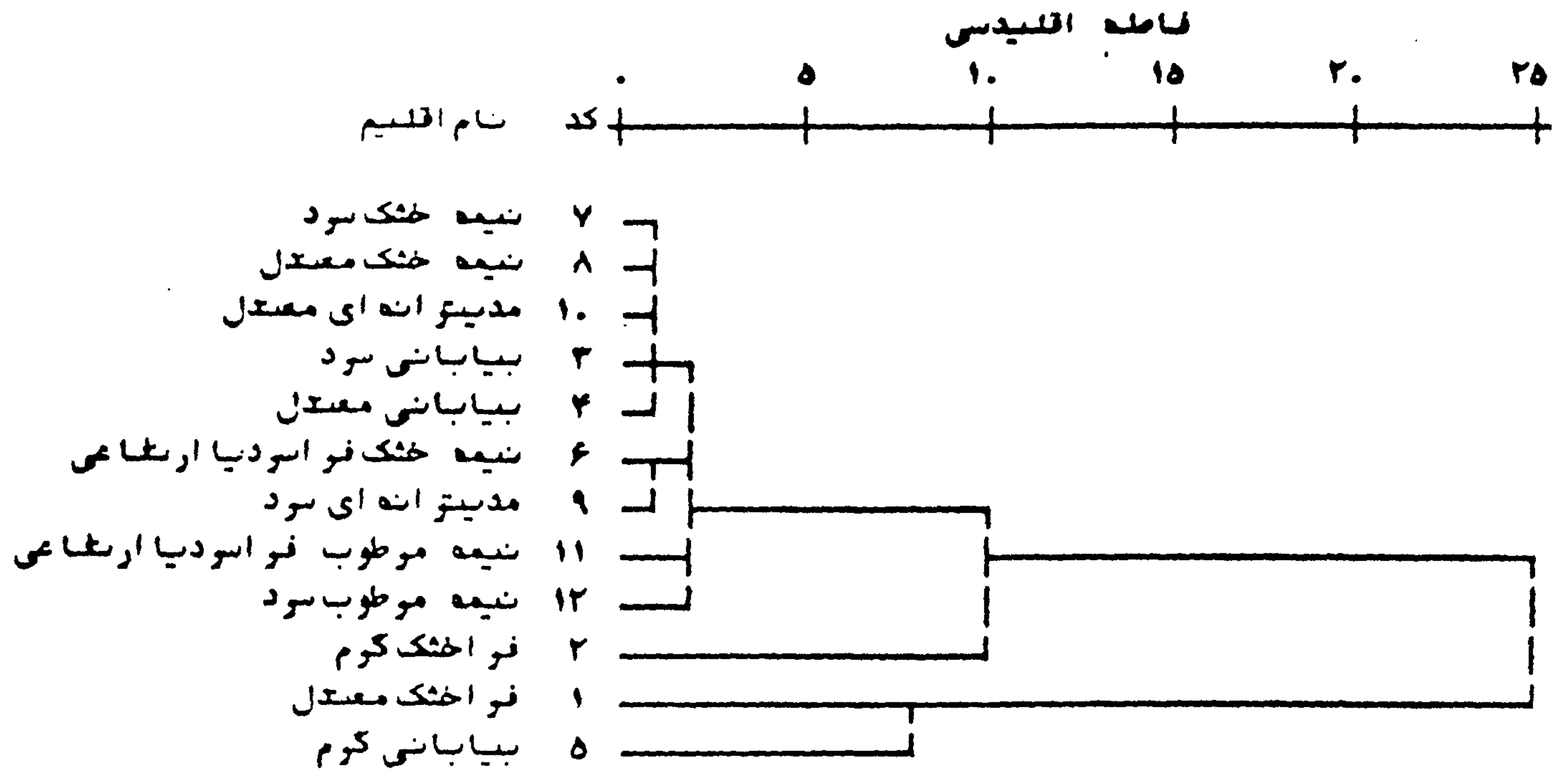
صفات	بردار مشخصه			
	مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم
روز تا گلدهی	۰/۵۹۳	-۰/۴۸۷	-۰/۶۱۷	-۰/۱۵۶
روز تا رسیدن فیزیولوژیکی	۰/۴۸۶	-۰/۳۳۶	-۰/۷۸۰	۰/۱۹۵
دوره پرشدن دانه (روز)	-۰/۵۸۲	۰/۵۱۰	۰/۰۱۶	۰/۶۳۱
طول برگ پرچم (mm)	۰/۶۵۵	-۰/۵۸۸	-۰/۴۶۴	۰/۰۸۱
عرض برگ پرچم (mm)	۰/۳۸۳	-۰/۶۲۰	۰/۶۵۶	۰/۰۹۴
سطح برگ پرچم (cm^2)	۰/۷۵۳	-۰/۶۰۷	-۰/۱۵۹	۰/۱۶۸
عملکرد دانه (Kg)	۰/۶۲۰	۰/۵۳۱	۰/۵۴۰	۰/۲۰۱
عملکرد بیولوژیکی (Kg)	۰/۸۹۰	۰/۰۴۳	۰/۴۱۰	-۰/۱۲۱
شاخص برداشت (درصد)	۰/۳۷۴	۰/۸۳۳	۰/۲۷۳	۰/۲۸۷
طول اکستراژن (mm)	۰/۷۷۲	۰/۵۳۲	-۰/۳۳۵	۰/۰۰۹
قطر پدانکل (mm)	۰/۸۰۱	۰/۵۱۹	۰/۰۴۵	-۰/۰۱۶
طول غلاف برگ پرچم (mm)	۰/۶۷۴	-۰/۶۶۱	۰/۲۶۲	۰/۱۴۴
طول سنبله (mm)	۰/۸۸۰	۰/۰۳۲	۰/۴۰۰	۰/۲۱۱
ارتفاع بوته (cm)	۰/۷۹۳	-۰/۴۷۴	۰/۱۰۳	-۰/۳۵۲
تعداد دانه در سنبله	۰/۶۸۸	۰/۶۸۸	-۰/۱۸۱	-۰/۰۰۶
وزن هزار دانه (gr)	۰/۱۵۵	-۰/۶۰۱	۰/۷۲۴	۰/۲۹۵
تعداد سنبلچه در سنبله	۰/۹۹۰	۰/۰۲۶	۰/۰۴۷	۰/۰۸۹
تعداد سنبلچه بارور	۰/۳۲۲	۰/۶۲۷	۰/۰۹۸	-۰/۷۰۰
تعداد گلچه در سنبلچه	۰/۱۷۵	۰/۸۵۰	۰/۴۵۶	-۰/۱۳۰
تعداد گلچه زایا	۰/۷۹۴	۰/۳۹۷	-۰/۴۲۸	۰/۱۵۷
تعداد سنبله در کرت	۰/۰۸۴	۰/۵۲۸	-۰/۸۰۱	۰/۳۴۲
ریشه های مشخصه	۸/۷۴	۶/۳۰	۴/۱۵	۱/۵۱
واریانس تراکمی	۴۱/۶	۷۱/۶	۹۱/۴۰	۹۸/۷

جدول ۸ - مقادیر امتیازات چهار مؤلفه اصلی برای گروه‌بندی براساس اقلیم‌های روش گوسن .

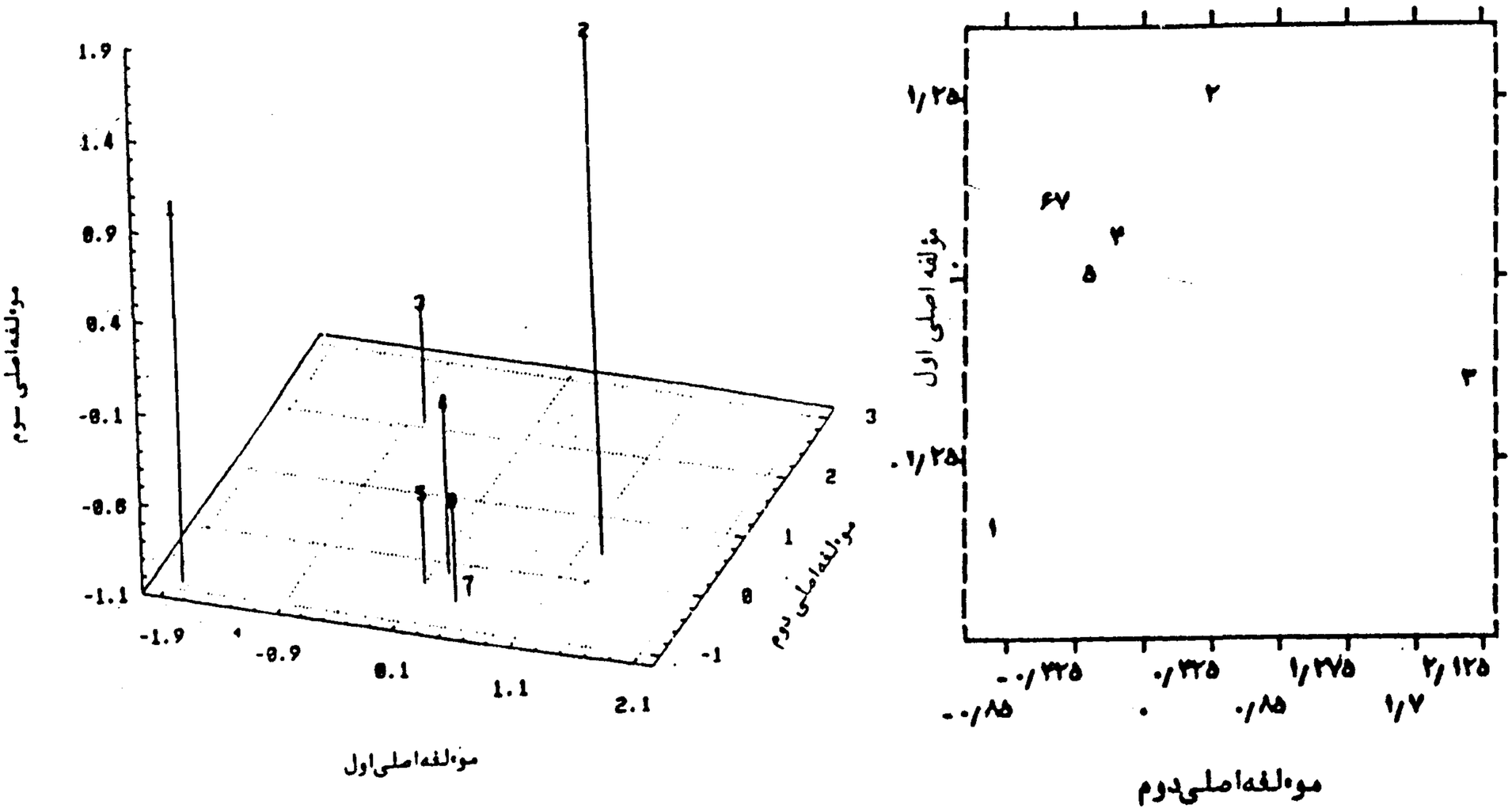
کد اقلیم	نام اقلیم	امتیاز مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم
۱	بیابانی	-۱/۸۰۲	-۰/۹۰۱	۰/۹۷۱	-۰/۳۵۸
۲	نیمه‌بیابانی سرد	۱/۲۷۹	۰/۴۱۸	۱/۷۷۶	-۰/۲۹۵
۳	نیمه بیابانی خفیف	-۰/۷۶۵	۲/۰۷۰	-۰/۴۳۹	-۰/۰۸۷
۴	مدیترانه‌ای گرم وخشک	۰/۲۳۴	-۰/۱۵۹	-۰/۱۵۷	۰/۹۹۴
۵	مدیترانه‌ای گرم	۰/۰۹۵	-۰/۳۶۹	-۰/۵۹۶	۰/۸۹۵
۶	استپی سرد	۰/۴۳۹	-۰/۵۸۰	-۰/۵۳۱	۰/۷۱۶
۷	مدیترانه‌ای معتدل	۰/۵۱۹	-۰/۴۷۶	-۱/۰۲۲	-۱/۸۶۳



شکل ۶ - دندروگرام تعیین فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن بر اساس ۱۹ صفت معنی‌دار جدول ۶



شکل ۷ - دندروگرام تعیین فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی دومارتن گسترش یافته بر اساس ۱۴ صفت معنی دار جدول ۶



شکل ۸ - نمودار دو بعدی پراکنش اقلیم های گوسن بااستفاده از روش تجزیه به مؤلفه های اصلی.اعداد داخل شکل جدول ، کدهای اقلیم مطابق با کد اقلیم های شکل ۱ می باشند

شکل ۹ - نمودار سه بعدی پراکنش اقلیم های گوسن با استفاده از روش تجز بهمؤلفه های اصلی اعداد داخلی نمودار، کدهای اقلیم مطابق با کد اقلیم ها شکل ۱ می باشند.

شکل ۱۰ - دندروگرام تعیین فاصله بین اقلیم‌های مربوط به اقلیم‌بندی گوسن براساس چهار مؤلفه اصلی حاصل از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی .

که از لحاظ الگوپذیری نسبت به دندروگرام شکل ۱ نتایج ضعیف‌تری را ارائه نموده است، در مجموع چنین نتیجه‌گیری می‌شود که اقلیم‌های بیابانی، نیمه بیابانی خفیف و نیمه‌بیابانی سرد منتسب به نمونه‌های مورد بررسی، رفتاری متمایز از اقالیم مدیترانه‌ای گرم و خشک، مدیترانه‌ای گرم، استپی سرد و مدیترانه‌ای معتدل نشان می‌دهند.که توسط گروه‌بندی تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجز خوشه‌ای نیز تأیید شده است. آنچه که در ارتباط با تجزیه ب مؤلفه‌های اصلی مهم به نظر می‌رسد، این است که در اینجا به جا دخالت دادن ۲۱ صفت در گروه‌بندی‌های مربوط، تنها از وجو چهار مؤلفه اصلی استفاده شده است که کاهش حجم زیادی از داده

کـه از لحـاظ الگـوپذیری نسـبت بـه دنـدروگرام شکـل ۱ نـتایج ضعیف‌تری را ارائه نموده است، در مجموع چنین نتیجه‌گیری می‌شود که اقلیم‌های بیابانی، نیمه بیابانی خفیف و نیمه‌بیابانی سرد منتسب بـه نمونه‌های مورد بررسی، رفتاری متمایز از اقالیم مـدیترانـه‌ای گـرم و خشک، مدیترانه‌ای گرم، اسـتپی سـرد و مـدیترانـه‌ای مـعتدل نشـان می‌دهند که توسط گروه‌بندی تجزیه به مـؤلفه‌های اصـلی و تـجزیه خوشه‌ای نیز تأیـید شـده است. آنـچه کـه در ارتـباط بـا تـجزیه بـه مؤلفه‌های اصلی مهم به نظر می‌رسد، این است که در اینجا به جـای دخالت دادن ۲۱ صفت در گـروه‌بندی‌های مـربوط، تـنها از وجـود چهار مؤلفه اصلی استفاده شده است که کاهش حجم زیادی از داده‌ها را بهمراه داشته است. در ارتباط با نوع اقلیم‌بندی هم در بکارگیری هر دو روش گـروه‌بندی ارجـحیت اقـلیم‌بندی گـوسن بـر دومـارتن گسترش یافته مسجل شد، چرا که در گروه‌بندی اقلیم‌های مربوط به روش گوسن، نوع پوشش و رستنی‌های گیاهی نیز دخالت داده شده است. از طرفی مشخص شده است که طول مـدت خشکـی بـیش از شدت آن، گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲). بنابرایـن مـی‌توان چنین نتیجه گرفت که تنوع ژنتیکی نیز تابعی از طول مدت خشکـی مـی‌باشد. چـرا کـه الگـوپذیری آن از تـنوع اقـلیمی مشـخص شـد (شکلهای ۶، ۸ و ۹). با توجه به مجموعه مطالب بـالا، گـروه‌بندی نمونه‌های گندم نان موجود در کلکسیون غلات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر بر پایهٔ منشاء اقلیمی نمونه‌ها و بر اساس اقلیم‌بندی گوسن تـوصیه مـی‌گردد. هـمچنین بـاید تـوجه داشت کـه تـقسیم‌بندی‌های جغرافیایی در تحقیق انجام شده بیانگر تنوع ژنتیکی نبوده و نباید در گروه‌بندی اخیر دخالت داده شوند. تنها مورد استفاده از تقسیم‌بندی جغرافیایی در اینجا، انتخاب نمونه‌های منتسب به دورترین کـلاسترها برای انجام تلاقی و ایجاد حداکثر تفرق و واریانس ژنتیکی می‌باشد. باید توجه نمود که اگر امکانات محاسباتی لازم برای تجزیه خوشه‌ای کلیه صفات فراهم باشد، باید از آن بهره جست ولی اگر تعداد صفات زیاد بوده و نتوان محاسبات مربوط را انجام داد، تـجزیه کـلاستر بـر مبنای مؤلفه‌های اصلی مهم که درصد بالایی از اطـلاعات مـتغیرهای اصلی را توضیح می‌دهند، می‌تواند به عنوان یک ابزار کارآمد مورد استفاده قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از بخش تحقیقات به نژادی غلات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و مدیریت مـحترم گـروه زراعت و اصـلاح نباتات، بخاطر در اختیار گذاشتن نهاده‌های لازم جهت انجام مراحل عملی این تحقیق تشکر می‌نمایم.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - اصغری، ع.، ۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی کلکسیون لوبیا بانک ژن گیاهی ملی ایران در رابطه با مناطق جغرافیایی و اقـلیمی. پـایان نـامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.

۲ - ثابتی، ح.ا.، ۱۳۴۸. اقالیم حیاتی ایران. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۶ صفحه.

۳ - خلیلی، ع.، س. حجام و پ. ایران نژاد.، ۱۳۷۰. شناخت اقلیمی ایران، جلد چهارم: تقسیمات آب و هوایـی. طـرح جـامع آب کشـور، وزرات نیرو.

۴ - خواجه احمد عطاری، ا.، ۱۳۶۷. تنوع جغرافیایی صفات کمی خوشه در کلکسیون گندم ایـران. پـایان‌نامه کـارشناسی ارشـد. دانشکـده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۵ - سرخی لله‌لو، ب.، ۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی اجزاء عملکرد و چند صفت کمی مهم و روابط آنها در کلکسیون گندم نـان از طـریق روش‌های آماری چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۶ - شفاءالدین بنادکی، س.، ۱۳۷۱. بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندم‌های بومی مناطق مرکزی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۷ - میر محمد میبدی، س. ع. م.، ۱۳۶۷. بررسی تنوع ژنتیکی و پراکندگی جغرافیایی ارقام بومی گندم نان در اقالیم مختلف ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

8 - Bhatt, G.M. 1970. Multivariate analysis approch to selection of parents for hybridization aiming at yield improvement in self pollinated crops. Aus. J. Agric. Rec. 21:1-7.

9 - Brown, J.S. 1991. Principal component and cluster analysis of cotton cultivar variability across the U.S. Cotton Belt. Crop Sci. 31:915-922.

10 - Carver, B.F., E.L. Smith., & H.O. England. 1987. Regression and cluster analysis of environmental responses of hybrid and pure line winter wheat cultivars. Crop Sci. 27:659-664.

11 - Ehdai, B., & J.G. Waines. 1989. Genetic variance, heritability and path analysis in landraces of bread wheat from southwestern Iran. Euphytica 41:183-190.

12 - Ghaderi, A., E.H. Everson., & C.E. Cress. 1980. Classification of environments and genotypes in wheat. Crop Sci. 20:707-710.

13 - Jain, S.K., C.O. Qualset., G.M. Bhatt., & K.K. Wu. 1975. Geographical patterns of phenotypic diversity in a world collection of durum wheat. Crop Sci. 15:700-704.

14 - Jensen, N.F. 1988. Plant breeding methodology. John Wiley & Sons, Inc, New York. 676 PP.

15 - Kato, K., & H. Yokoyama. 1992. Geographical variation in heading characters among wheat landraces, Triticum aestivum L., and its implication for their adaptability. Theor. Appl. Genet. 84:259-265.

16 - Murphy, J.P., T.S. Cox., & D.M. Rodgers. 1986. Cluster analysis of red winter wheat cultivars based upon coefficients of parentage. Crop Sci. 26:672-676.

17 - Poehlman, J.M. 1987. Breeding field crops. Van Nostrand Reinhold, New York. 724 PP.

18 - Peterson, C.J. 1992. Similarities among test sites based on cultivar performance in the hard red winter region. Crop Sci. 23:907-912.

19 - Peterson, C.J., & W.H. Pfiffer. 1989. International winter wheat evaluaton: Relationships among test sites based on cultivar performance, Crop Sci. 29:276-282.

20 - Romesburg, H.C. 1990. Cluster analysis for researchers. Robert F. Krieger Pub. Com. Malabar, Florida, 324 PP.

21 - Singh, B.D. 1990. Plant breeding. Kalyani Pub. India. 639 PP.

22 - Sneath, H.A.P., & R.P. Sokal. 1983. Numerical Taxonomy. Freeman and Company, Sanfrancisco. 573 PP.

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

24 - Tolbert, D.M., C.O. Qualset., S.K. Jain., & J.C. Craddock. 1979. A diversity analysis of a world collection of barley. Crop Sci. 19:789-794.

25 - Yau, S.K., G. Ortiz - Ferrara., & J.P. Srivastava. 1989. Cluster analysis of bread wheat lines grown in diverse rainfed environments. Rachis. 8:31-35.

26 - Yau, S.K J., G. Ortiz - Ferrara., & J.P. Srivastava. 1991. Classification of diverse wheat growing environments based on differential yield responses. Crop Sci. 31:571-576.

27 - Zobel, R.W., M.J. Wright., & H.G. Ganch. 1988. Statistical analysis of a yield trials. Agron. J. 88:388-393.

Studies on Genetic Variation of Iranian Bread Wheat Collections in Relation to Climatic and Geographical Classification.

B. SORKHI-LALEHLOO, B. YAZDI-SAMADI AND A. ATARI

Former Graduate Student , Professor College of Agriculture, University of Tehran , and Researcher, Seed and Plant Improvement Inistitute, Karaj, Iran.

Accepted 7 Feb. 1998

SUMMARY

To determine the relationship between genetic variation and climatic and geographical classification, 500 bread wheat lines belonging to Iranian Cereal Collections were studied in an augmented design with four checks and 20 blocks, in 1994. Measuerments were made on days to flowering, days to physiological maturity, grian filling period, flag leaf breadth, flag leaf area, length of flag leaf sheath, extrusion length, peduncle diameter, spike length, plant height, grain yield, biological yield, harvest index, kernel per spike, 1000 kernel weight, spikelets per spike, fertile spikelets, florets per spikelet, fertile florets per spikelet and spikes per plot. The importance of all triats for dissociation of zones and climates was revealed by analysis of variance and preliminary studies of differences among samples for mentioned triats, but the final grouping was made using the characters that had significant correlations with climate grouping index. The cluster and principal component analysis were used for grouping climates and geographical zones of investigated samples. The results showed that there is a good relative relationship between genetic diversity and climatic diversity, while no relationship was found between genetic diversity and geographical classificatin. This study also indicated that the principal component analysis is a useful tool for grouping the evaluated samples of climates.

Keywords: Genetic diversity, Bread wheat, Geographical elassification, Climatic diversity