

بررسی تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندمهای دوروم بومی ایران

علیرضا طالعی و نجاتعلی سالار

به ترتیب استادیارگروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران - کرج و کارشناس وزارت

جهادسازندگی

تاریخ وصول ششم اردیبهشت ماه ۱۳۷۳

چکیده

در سال ۱۳۷۰ به منظور تعیین تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندمهای دوروم بومی موجود در کلکسیون ژرم پلاسما غلات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران تعداد ۵۰۰ رقم و لاین مربوط به شهرهای مختلف ایران همراه با رقم‌ها و اروس به عنوان شاهد مورد مطالعه قرار گرفت صفات مورد بررسی عبارت از ارتفاع گیاه، طول سنبله، طول ریشک، دم گل آذین، ۵۰٪ گلدهی، تعداد گره‌های سنبله، فاصله میانگره‌های سنبله، نسبت طول ریشک بطول سنبله و وزن هزار دانه بودند. تجزیه واریانس صفات نشان داد که گندمهای دوروم مناطق مختلف ایران از نظر کلیه صفات به استثناء ۵۰٪ گلدهی در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری دارند با استفاده از روش کلاستر شهرستانهای ایران به ۵ کلاستر تقسیم شدند. در بررسی دسته‌بندی خوشه‌ای، تنوع ژنتیکی نسبتاً از تنوع جغرافیایی تبعیت نمود. میانگین، انحراف معیار، دامنه تغییرات و ضریب تغییرات برای صفات ارقام محاسبه گردید و تنوع زیادی برای هر صفت مشاهده شد.

مقدمه

تنوع ارقام گیاهان زراعی که در بانکهای ژن نگهداری میشوند، طی هزاران سال ایجاد شده و در طبیعت پایدار باقی مانده است. یک اصلاح کننده نبات در صورتی میتواند شانس موفقیت زیادی در برنامه خود داشته باشد که شانس انتخاب مواد مناسب و متنوع برای او وجود داشته باشد ارقام بومی یک گیاه، ژرم پلاس مناسبی برای برنامه های اصلاح آن گیاه می باشد. منابع اولیه ژنهای مفید در صورت شناسائی و جمع آوری میتوانند برای همیشه نگهداری شده و در هر زمانی که مورد نیاز باشد مجدداً و بدون تمام شدن مورد بهره برداری در کارهای علمی و بالنتیجه اقتصادی و کشاورزی قرار گیرد. بانکهای ژن باید نمودن، شناسایی و ارزیابی دقیق و حفاظت ذخائر توارثی و معرفی دقیق اطلاعات مورد نیاز اصلاح کننده، علاوه بر کم کردن حجم کار، شانس و درصدد موفقیت او را حتی در زمانهای بسیار کوتاهتر فراهم نموده و به این ترتیب از نظر اقتصادی نقش بسیار مؤثر و حساس در پیشبرد برنامه های تحقیقاتی و بالنتیجه خودکفایی کشاورزی دارند. در حقیقت بااینکار از فرسایش ژنتیکی و نابودی ژرم پلاس جلوگیری میشود با توجه به آنچه گفته شد ذخائر توارث گیاهی پر ارزشترین و مهمترین منابع و ثروتهای هر کشور به حساب آمده و ممالکی که به ارزش واقعی این ذخائر پی برده اند آنها را حتی از طلا و نفت و سایر منابع و ذخائر زیرزمینی پر ارزش تر می دانند.

گندم دورروم از جنس تریبیکوم و خانواده گرامینه و از گندمهای ۲۸ کروموزومی (تراپلوئید) بوده و از نظر اهمیت پس از گندم هگزاپلوئید قرار دارد (۱۰). با توجه به اینکه هدف اصلی و مهم در اصلاح گندم دورروم افزایش عملکرد و بهبود کیفیت تولید ماکارونی است بنابراین نخست باید اجزاء عملکرد مشخص شوند و سپس با روشهای اصلاحی از جمله دورگ گیری، عملکرد گندم دورروم را افزایش داد. ضمناً رابطه کیفیت تولید ماکارونی با اجزاء عملکرد را نیز بایستی مشخص نمود. در انتخاب والدین در روش دورگ گیری باید توجه بشود که والدین تاجایی که از لحاظ کروموزومی و سیتوژنتیکی همولوژی خود را از دست ندهند، از هم دور باشند. روش تجزیه کلاستر روشی است که برای گروه بندی ارقام مورد مطالعه یک گیاه از لحاظ ژنتیکی و جغرافیایی بکار

میرود این روش جزء تجزیه و تحلیل چند متغیره به حساب می آید که برای تعیین والدین در روش هیبریداسیون با توجه به مطالب فوق مفید می باشد. در زمینه تغییرات ژنتیکی در گندم دورروم و سایر گیاهان زراعی مطالعاتی انجام شده که در اینجا به پاره ای از آنها اشاره میشود. خواجه احمد عطاری (۳) تعداد ۱۱۶۹ لاین گندم گونه معمولی موجود در کلکسیون دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران را به منظور تعیین تنوع جغرافیایی برای صفات کمی سنبله با استفاده از تجزیه خوشه ای بررسی نموده و نتیجه گرفت مناطقی که دارای شرایط اقلیمی مشابه هستند در یک دسته قرار می گیرند. پیغمبری (۲) تعداد ۷۶۰ رقم و لاین عدس مربوط به ۲۸ شهر ایران و ۲۴ کشور مختلف جهان را مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه از تجزیه کلاستر استفاده گردید و نتیجه گرفته شد که تنوع ژنتیکی با تنوع جغرافیایی ارتباطی ندارد.

اسپاگنولتی و کوالست (۹) به منظور تعیین تنوع جغرافیایی صفات مربوط به سنبله در کلکسیون جهانی گندم دورروم، جمع آوری شده از ۲۶ کشور دنیا، مطالعاتی انجام و صفاتی از سنبله را که کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار داشته و دارای وراثت پذیری بالائی بودند مورد ارزیابی قرار دادند. پس از تجزیه آماری به کمک روش تجزیه خوشه ای معلوم شد که ژرم پلاسمهای مشابه در کشورهایی که شرایط آب و هوایی یکسان دارند در یک کلاستر قرار می گیرند. آنها نتیجه گرفتند که چنانچه قادر باشیم منشاء اولیه مواد را با دقت مشخص کنیم، پس از مقایسه میانگین مناطق جغرافیایی، همیشه تنوع ژنتیکی با تنوع جغرافیایی مطابقت دارد.

هدف از این بررسی، ارزیابی و تعیین تنوع ژنتیکی ارقام موجود در کلکسیون گندم دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران برای خصوصیات مورفولوژیکی، آگرونومیکی و همچنین گروه بندی ارقام به لحاظ جغرافیایی می باشد.

مواد و روشها

به منظور تعیین تنوع ژنتیکی و جغرافیایی گندمهای دورروم، تعداد ۵۰۰ رقم گندم موجود در کلکسیون گندم دانشکده کشاورزی در مزرعه پژوهشی دانشکده کرج مورد مطالعه قرار گرفت. هر یک از ارقام در یک خط پنج متری کشت شدند. آزمایش در ۵ بلوک در هشتم آبانماه ۱۳۶۹ اجرا شد و رقم

هاواروس به عنوان شاهد برای هر بلوک در ۳ تکرار کشت گردید. فاصله ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر بود.

اولین آبیاری در تاریخ ۷۰/۲/۲ و در طول آزمایش تعداد ۵ آبیاری به فاصله تقریبی ۱۵ روز از هم صورت گرفت. ضمناً بعلت بارندگی کافی خاک آب داده نشد. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از:

ارتفاع گیاه (Cm)، طول سنبله (Cm)، طول ریشک (Cm)، دم گل آذین (Cm)، ۵۰٪ گلدهی، تعداد گره‌های سنبله، فاصله میانگره‌های سنبله (mm)، نسبت طول ریشک به طول سنبله و وزن هزار دانه (gr). منحنی توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار و دامنه تغییرات هر صفت برای مناطق جغرافیایی محاسبه گردید. ضرایب همبستگی ساده بین زوج صفات مختلف برآورد شد. برای روشن شدن وضعیت یکنواختی زمین با انتخاب بلوکها (قطعات کشت) به عنوان تیمار و کلیه شاهد‌ها بطور جداگانه در هر بلوک به عنوان تکرار، در قالب طرح کاملاً تصادفی با تکرار مساوی تجزیه واریانس برای همه صفات انجام گردید. برای تعیین اختلاف بین صفات در مناطق مختلف جغرافیایی مدل تجزیه واریانس یکطرفه با تکرار نامساوی با فرض مناطق جغرافیایی به عنوان تیمار و تعداد نمونه هر منطقه به عنوان تکرار به کار رفت و مقدار ضریب تغییرات (C.V.) نیز برای هر صفت محاسبه گردید.

برای گروه بندی ارقام مورد مطالعه و مناطق جغرافیایی آنها با توجه به ۹ صفت (متغیر) از روش آماری تجزیه خوشه‌ای و از روش UPGM^۱ استفاده گردید در این روش محاسبه ضرایب اقلیدسی ۲ که فاصله ژنتیکی ژنوتیپها با فاصله جغرافیایی نواحی در این مطالعه را مشخص می‌کند، انجام می‌شود.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در مورد هشت صفت نشان داد که بین بلوکها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد که یکنواختی زمین مورد آزمایش را ثابت می‌کند. فقط صفت ۵۰٪ گلدهی که معمولاً دارای تنوع زیادی است تفاوت معنی‌داری نشان داد به این دلیل داده‌های این صفت نسبت به شاهد‌های طرفین ارقام مربوط تصحیح گردید. نتایج تجزیه واریانس جهت بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف و همچنین دامنه تغییرات، میانگین و انحراف معیار برای هر صفت بین مناطق جغرافیایی شهرهای ایران در جدول ۱ ارائه شده

است. نتایج نشان داد که کلیه ارقام مناطق از لحاظ صفات مختلف در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری دارند. ضریب تغییرات برای طول دم گل آذین ۱۹/۵ درصد، برای نسبت طول ریشک به طول سنبله ۱۷/۲۳ درصد و برای طول ریشک ۱۷/۱ درصد به ترتیب برای شهرهای ایران بالاترین مقادیر بوده‌اند این موضوع نشان دهنده این است که توده‌های بومی مناطق جغرافیایی مورد مطالعه از لحاظ این صفت تنوع بیشتری نسبت به صفات دیگر دارند. هیستوگرام‌های مربوط به صفات در شکل ۱ ترسیم شده است.

میانگین ارتفاع گیاه ۱۲۴/۱ سانتیمتر بوده است. دامنه تغییرات این صفت ۱۶۳/۸-۹۷/۴ سانتی متر می‌باشد و بالاترین فراوانی در گروه ۱۲۴/۱-۱۱۷/۴ سانتی متر مشاهده شد. ژنوتیپ ۱۱-۳۲۱۱ از اردبیل با ۱۶۳/۸ سانتی متر یا بلندترین رقم و ژنوتیپ شماره ۱-۶۵۴۱ از بروجرد با ۹۷/۴ سانتی متر با کوتاهترین رقم در نمونه‌های می‌باشد.

طول سنبله دارای متوسط ۷/۳ سانتی متر با دامنه تغییرات ۱۱/۱-۴/۲ سانتیمتر می‌باشد و ژنوتیپ ۱۳-۵۷۹۲ از اسلام آباد غرب با ۱۱/۱ سانتی متر و ژنوتیپ شماره ۲-۵۹۶۰ از قصر شیرین با ۴/۲ سانتی متر بترتیب بالاترین و پائین‌ترین طول سنبله را داشتند و دسته ۷/۶-۶/۹ سانتی متر دارای بیشترین فراوانی بوده است.

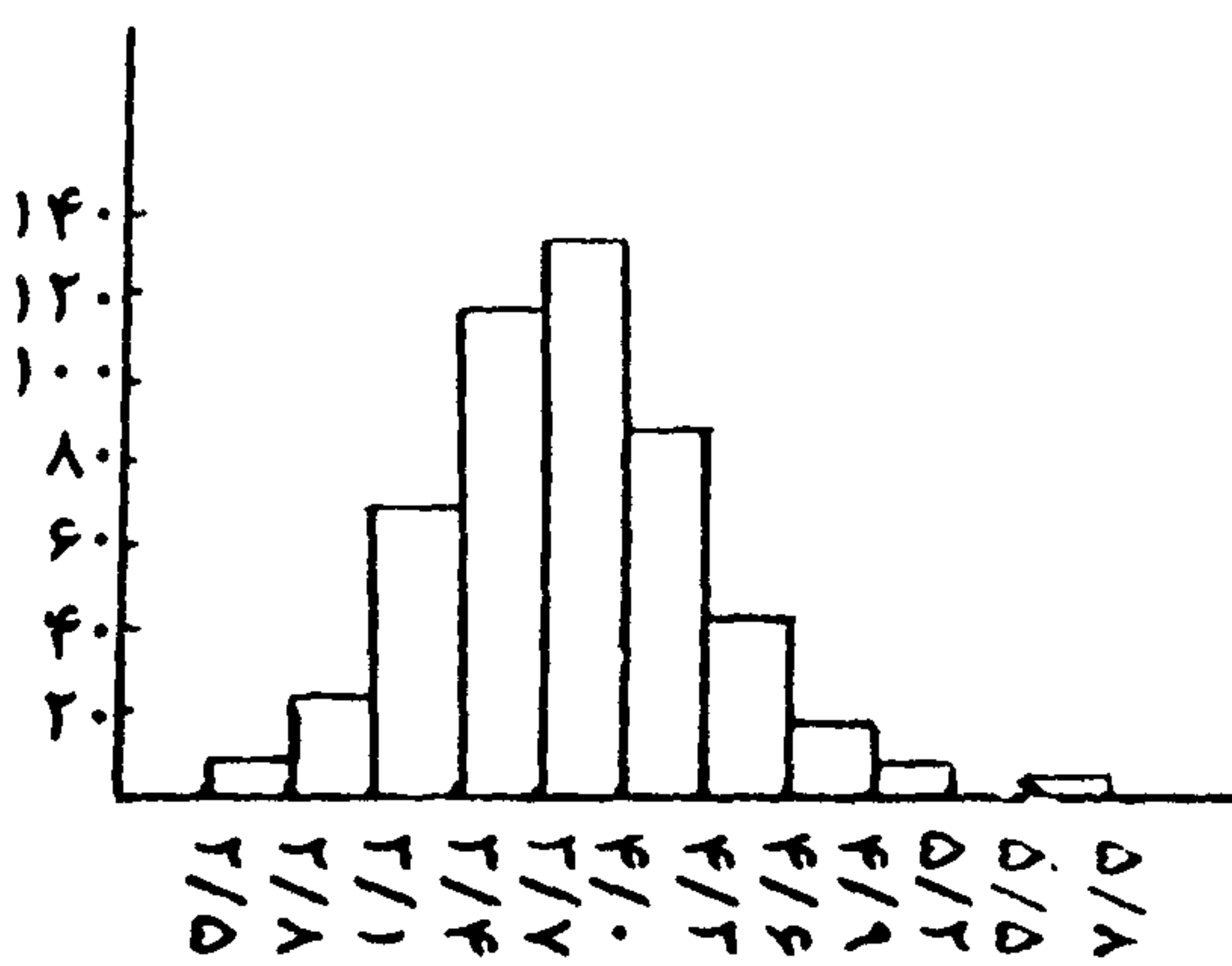
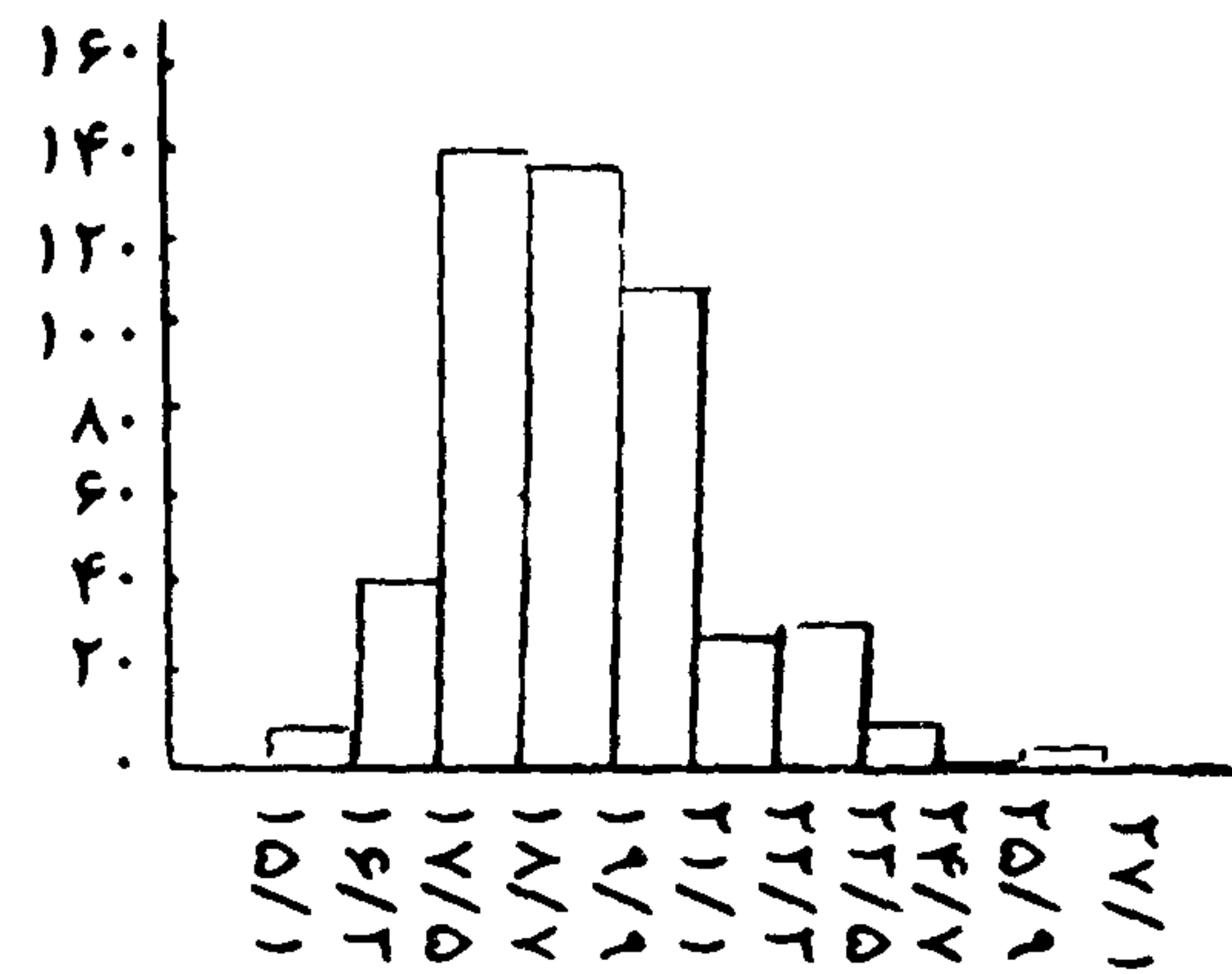
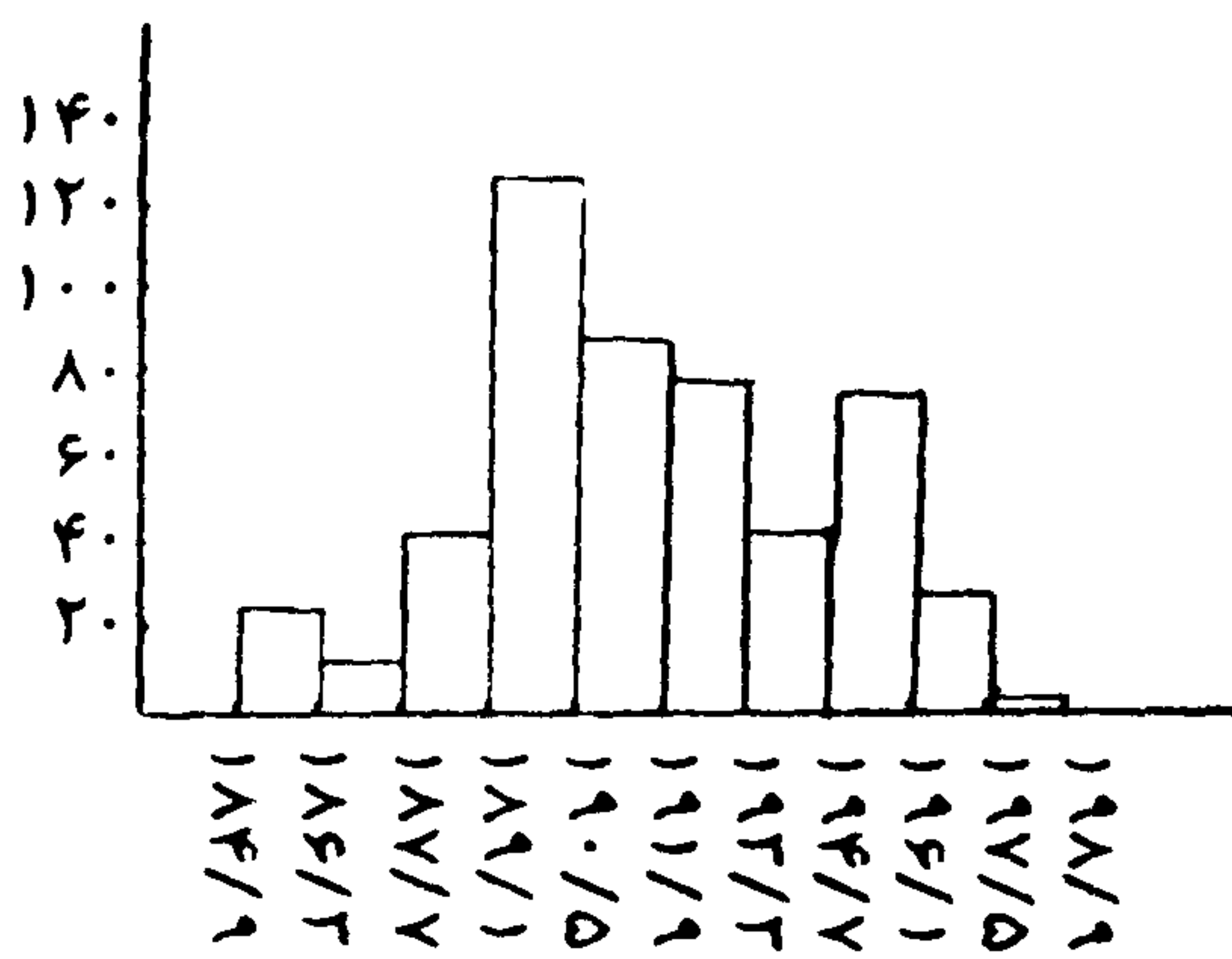
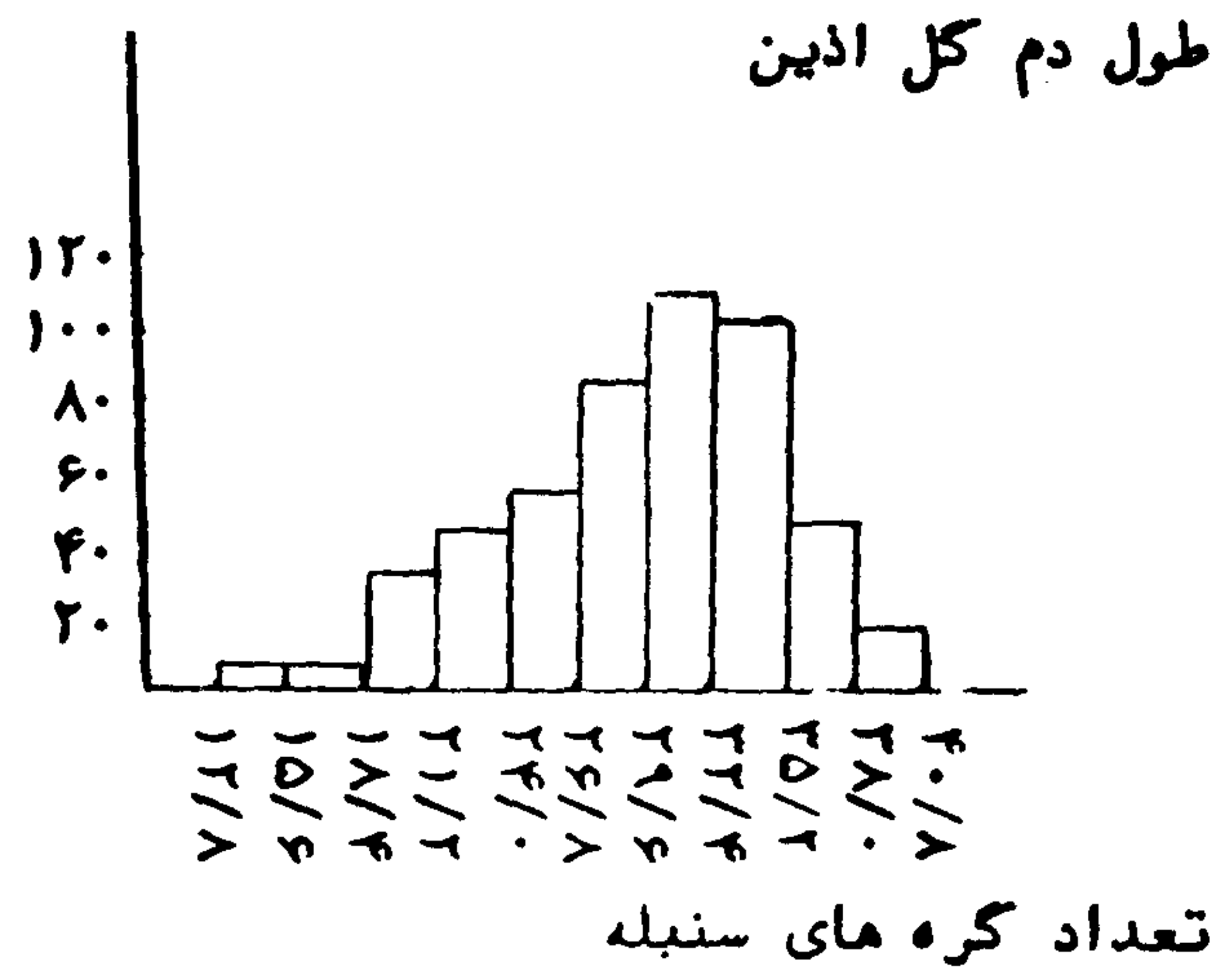
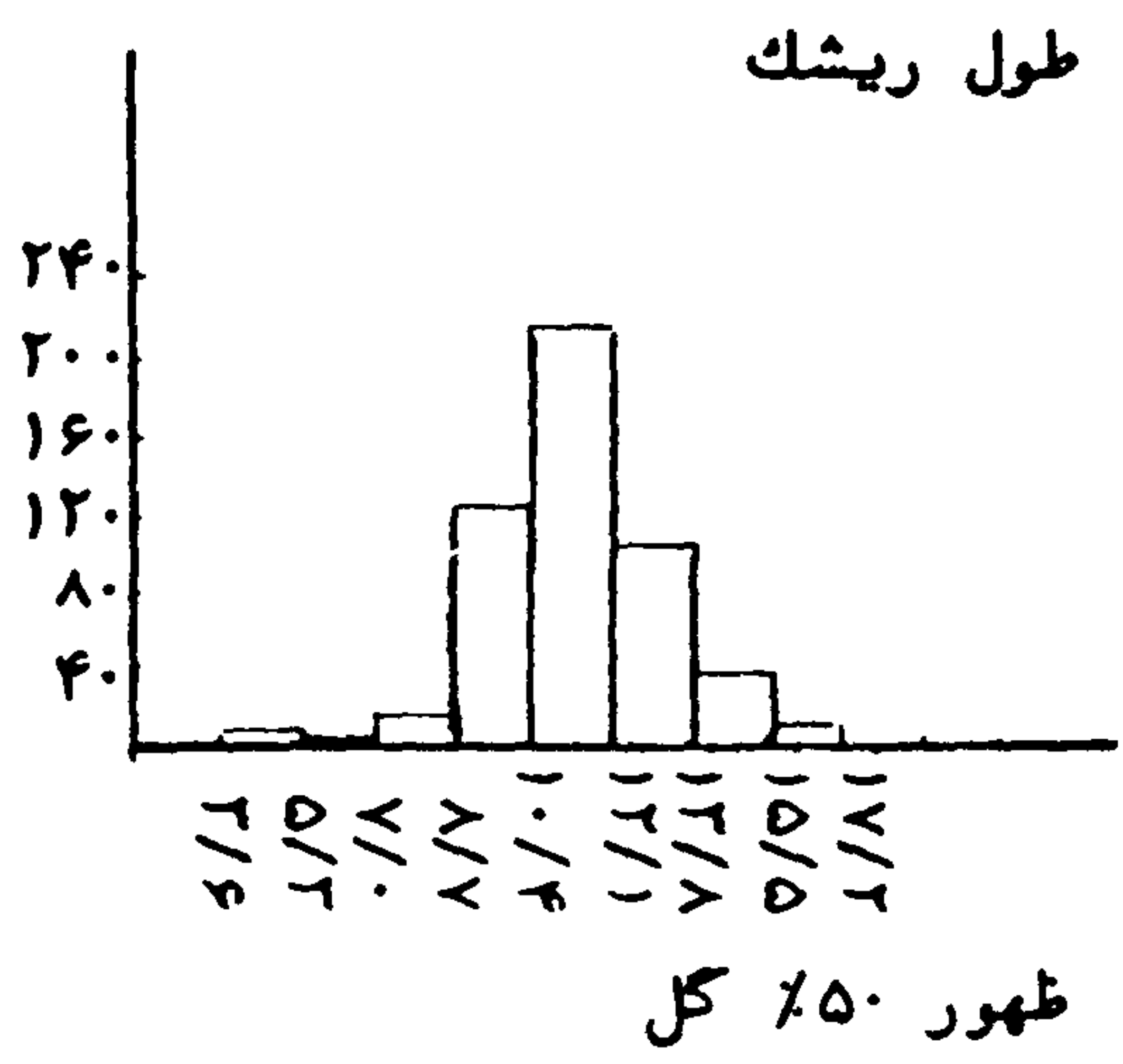
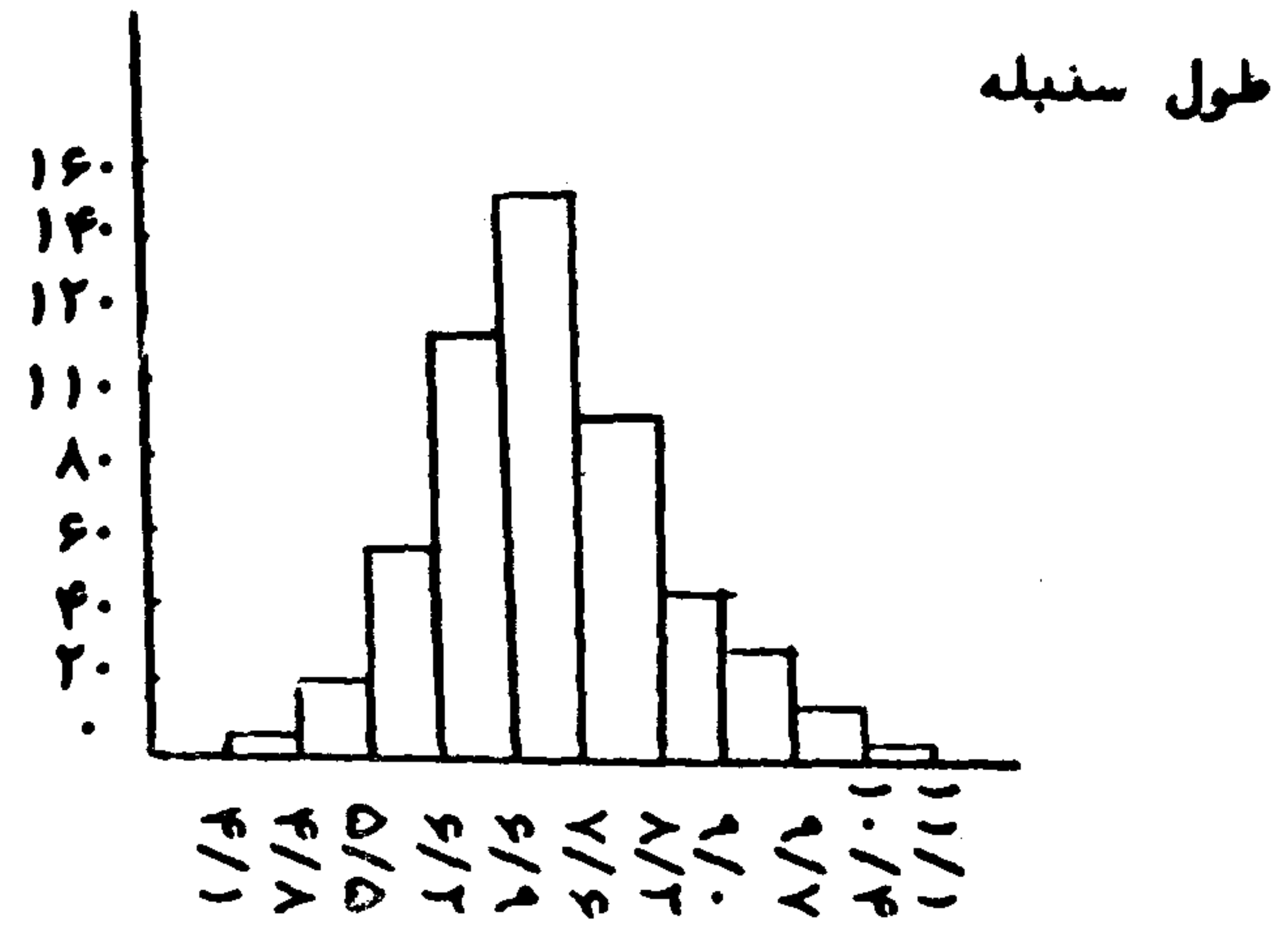
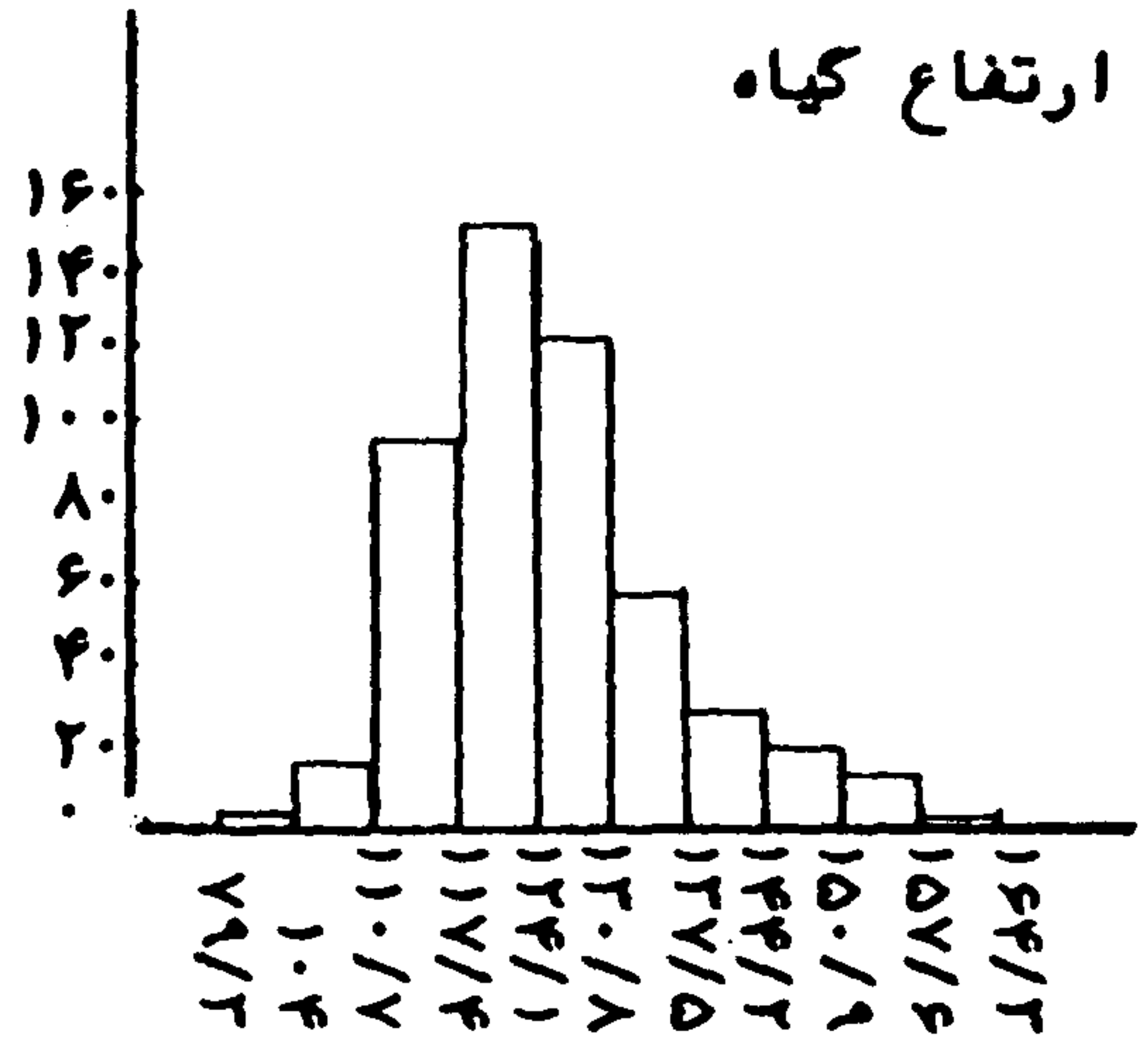
طول ریشک دارای متوسط ۱۱/۱ سانتی متر با دامنه تغییرات ۱۶/۲-۳/۷ سانتی متر می‌باشد. ژنوتیپ‌های شماره ۲-۶۰۸۰ و ۷-۵۰۸۲ به ترتیب از گیلان و بابلس با داشتن طول ریشک ۱۶/۲ سانتی متر بالاترین و ژنوتیپ ۹-۷۰۹۸ از قوچان با ۳/۷ سانتی متر کوتاهترین ریشک را داشتند. دسته ۱۲/۱-۱۰/۴ سانتی متر دارای بیشترین فراوانی بوده است.

طول دم گل آذین میانگین ۲۹/۳ سانتی متر با دامنه تغییرات ۴۰/۸-۱۳/۳ سانتی متر می‌باشد. ژنوتیپ شماره ۶-۶۱۵۸ از قصر شیرین با ۴۰/۸ سانتی متر بلندترین و ژنوتیپ شماره ۹-۷۰۹۸ از قوچان با ۱۳/۳ سانتی متر کوتاهترین دم گل آذین را دارند دسته ۳۲/۴-۲۹/۶ سانتی متر دارای بیشترین فراوانی بوده است.

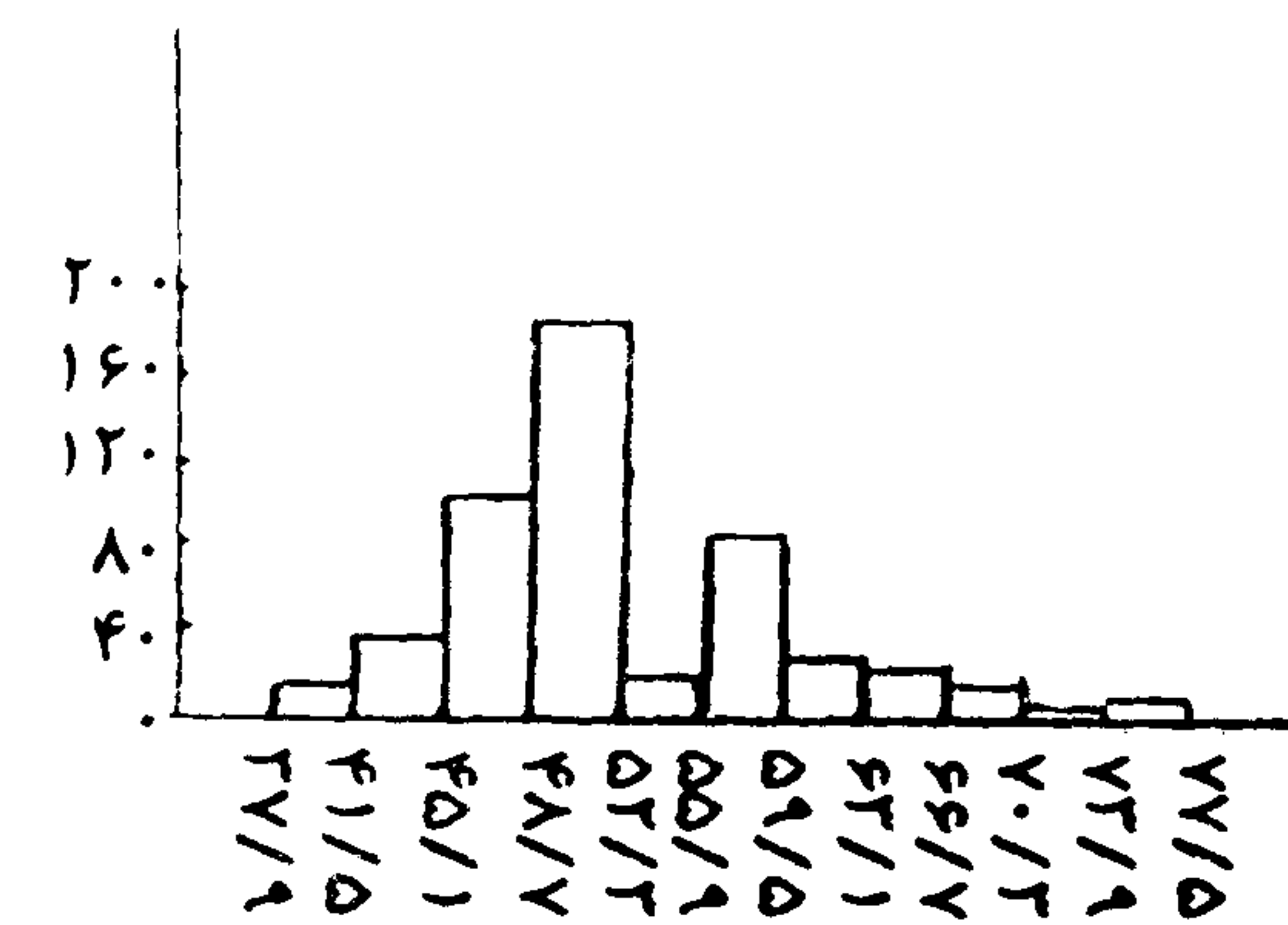
تاریخ ۵۰٪ گلدهی دارای میانگین ۱۹۰/۹ روز با دامنه تغییرات ۱۹۹-۱۸۵ روز می‌باشد. ژنوتیپ‌های شماره ۱-۶۴۰۹

1- Unweighted pair group method using arithmetic averages

2- Euclidean distance coefficients



(۹)



شکل ۱ - هیستوگرام مربوط به توزیع صفات ارقام گندم دوروم بومی ایران (۵۰۰ نمونه)

ترتیب از توپسراکان و خرم آباد با ۷۴ گرم بیشترین وزن هزاردانه را داشته‌اند و دسته ۵۲/۳-۴۸/۷ گرم دارای بیشترین فراوانی بوده‌است.

نتایج تجزیه کلاستر: با استفاده از میانگین ۱۰ شهرستان که تعداد نمونه‌های آنها بیش از ۱۵ نمونه می‌باشد و محاسبه ضرایب فواصل اقلیدسی، تجزیه کلاستر انجام و دندروگرام مربوط بدست آمد که در شکل ۲ ترسیم گردیده‌است. با استفاده از این روش مناطق جغرافیایی به ۵ کلاستر تقسیم شدند.

انتظار بر این است که مناطق جغرافیایی که دارای شرایط آب و هوایی مشابهی هستند، ارقام موجود در آنها از نظر خصوصیات شبیه یگدیگر باشند و در یک گروه قرار گیرند تمام کلاسترها چنین وضعی دارند.

میزان درصد انحراف از میانگین هر کلاستر از میانگین کل برای هر صفت در شکل ۳ نشان داده شده‌است. این انحرافات تا حدی می‌تواند نشان دهنده تنوع در ژنوتیپ گندم دوروم باشد یعنی در حقیقت سهم هر صفت در کلاستر نسبت به میانگین کل صفات در نمونه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

کلاسترهای شهرهای ایران: با توجه به شکل ۲ مناطق ایران به ۵ کلاستر به شرح زیر تقسیم و نسبت به میانگین صفات کل نمونه مورد بررسی مقایسه شدند:

کلاستر اول شامل ایلام، اسلام آبادغرب، کرمانشاه قصر شیرین (نمونه ۲۴۹) بادم گل آذین، ۵۰٪ ظهور گل، فاصله میانگره‌های سنبله و نسبت طول ریشک به طول سنبله بیشتر، کلاستر دوم شامل فارس و خوزستان (نمونه ۳۷) با ارتفاع گیاه، طول سنبله، تعداد گره‌های سنبله و وزن هزار دانه بیشتر، کلاستر سوم شامل بروجرد و همدان (نمونه ۳۹) با ۵۰٪ ظهور گل، تعداد گره‌های سنبله و وزن هزاردانه بیشتر، کلاستر چهارم شامل گیلان (نمونه ۱۶) بادم گل آذین و وزن هزار دانه کمتر و کلاستر پنجم شامل اردبیل (نمونه ۲۳) بادم گل آذین کوتاهتر.

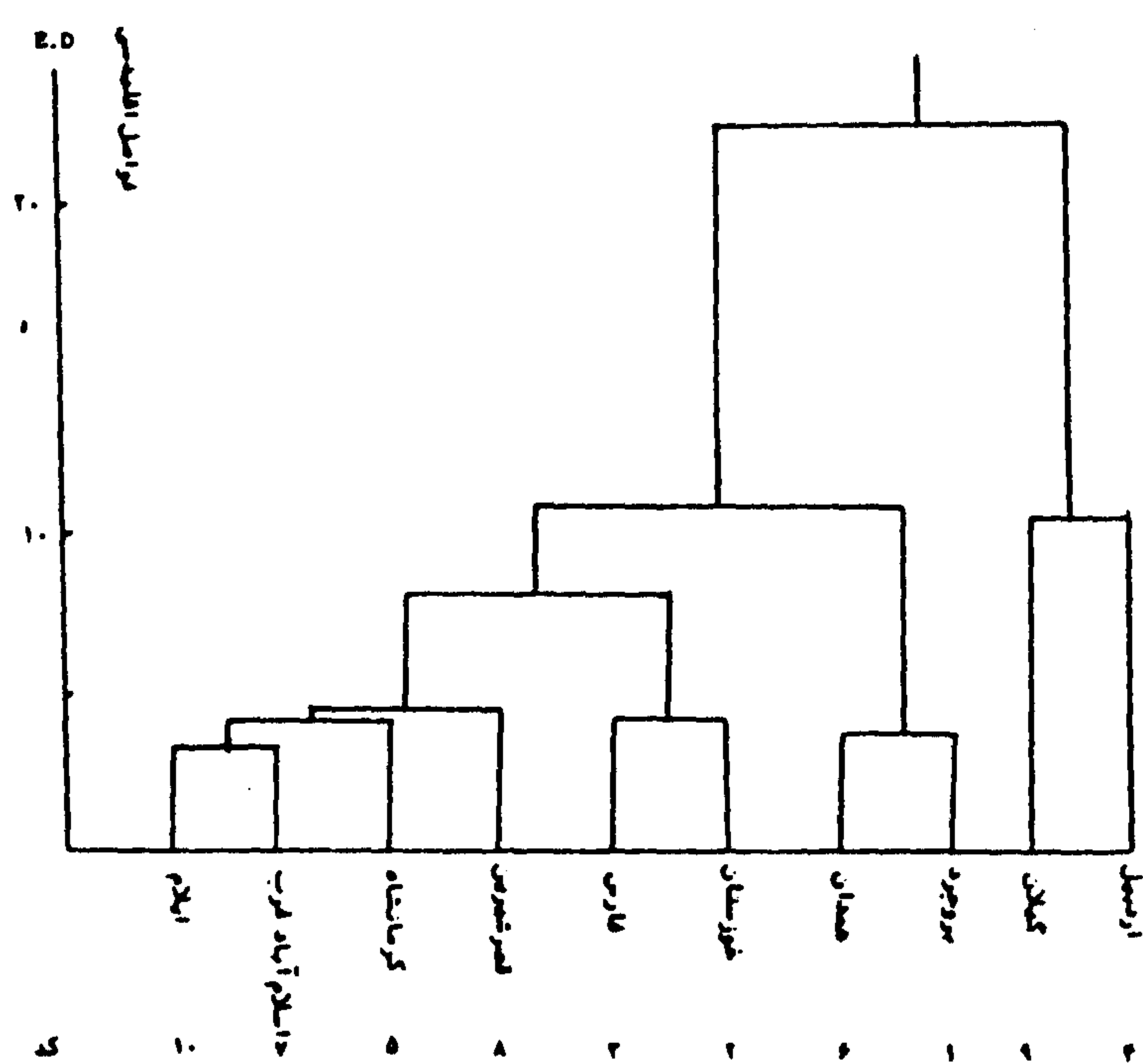
بطور کلی تجزیه کلاستر یکی از روشهای آماری است که جهت بررسی دوری، نزدیکی و خویشاوندی مواد گیاهی (خودگشن) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۱-۱۱-۱۱، ۶۴۱۲-۱۱۱۱ از خوزستان و ژنوتیپ‌های شماره ۶۳۱۹-۹، ۲۵۶۲-۲ و ۵۶۰۸-۱ با ۱۸۵ روز دارای تاریخ ۵۰٪ گلدهی زود و ژنوتیپ شماره ۱-۷۶۶۹ از گلپایگان با ۱۹۹ روز دارای تاریخ ۵۰٪ گلدهی دیر بوده و دسته ۱۹۰/۵-۱۸۹/۱ روز دارای بیشترین فراوانی بوده است.

تعداد گره‌های سنبله دارای میانگین ۱۹/۲ گره با دامنه تغییرات ۲۶/۲-۱۵/۲ گره می‌باشد ژنوتیپ شماره ۲-۵۲۴۸ از قزوین با تعداد ۲۶/۲ گره بیشترین و ژنوتیپ شماره ۴-۲۲۴۳ با ۱۵/۲ گره کمترین تعداد گره را داشته‌اند دسته ۱۹/۹-۲۱/۱ گره دارای بیشترین فراوانی بوده‌است.

فاصله میانگره‌های سنبله دارای میانگین ۳/۷ میلی‌متر با دامنه تغییرات ۵/۷-۲/۶ میلی‌متر می‌باشد ژنوتیپ شماره ۴-۷۰۹۸ از قوچان با ۳/۶ میلی‌متر کمترین و ژنوتیپ شماره ۶-۶۱۵۴ از قصر شیرین با ۵/۷ میلی‌متر بیشترین فاصله میانگره را داشته‌اند و دسته ۳/۷-۴ میلی‌متر دارای بیشترین فراوانی بوده‌است.

وزن هزار دانه دارای میانگین ۵۱/۷ گرم با دامنه تغییرات ۳۸-۷۴ گرم می‌باشد. ژنوتیپ شماره ۱-۵۷۷۸ از گیلان با ۳۸ گرم کمترین و ژنوتیپ‌های شماره ۳-۵۸۴۹ و ۱-۶۳۱۸ به

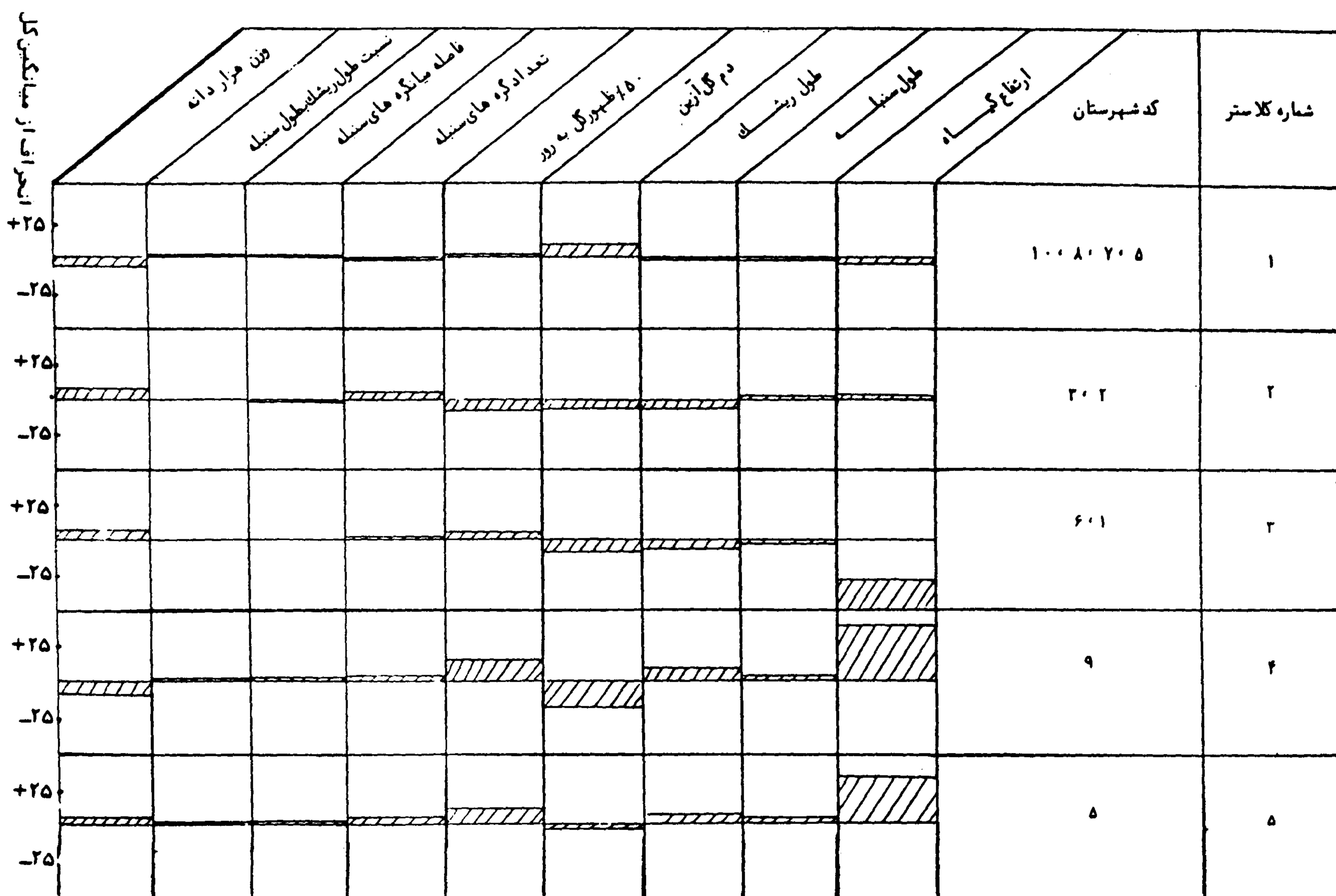


شکل ۲- دندروگرام فاصله متوتیپی ۵۰۰ ژنوتیپ گند دوروم مربوط به ۱۰ شهر ایران با کدهای مربوطه

جدول ۱ - نتایج واریانس (مقادیر MS مناطق و MS اشتباه) برای آزمون تفاوت بین میانگین ارقام در مناطق جغرافیایی، همراه با میانگین، دامنه تغییرات و انحراف معیار صفات مورد بررسی در شهرهای ایران.

صفت انحراف معیار	میانگین مربعات			مناطق	اشتباه آزمایشی Ω
	میانگین	دامنه تغییرات	انحراف معیار		
ارتفاع گیاه (Cm)	۱۲۴/۱	۹۷/۴-۱۶۳/۸	۱۲/۷	۳۲۳۴/۳۶**	۸۳/۷
طول سنبله (Cm)	۷/۳	۴/۲-۱۱/۱	۱/۱۹	۶/۴۶**	۰/۹۱
طول ریشک (Cm)	۱۱/۱	۳/۷-۱۶/۲	۱/۸۹	۲۸/۸**	۲/۲
دم گل آذین (Cm)	۲۹/۳	۱۳/۳-۴۰/۸	۵/۷۰	۲۸۹/۸**	۲۰/۶
ظهور ۵۰٪ گل (روز)	۱۹۰/۹	۱۸۵-۱۹۹	۱۲/۵۴	۲۴۳/۸**	۹۹/۹
تعداد گره‌های سنبله	۱۹/۲	۱۵/۲-۲۶/۲	۳/۲۹	۳۲/۴**	۲/۶
فاصله میانگره	۳/۷	۲/۶-۵/۷	۰/۵	۰/۵۹**	۰/۲
های سنبله (mm) وزن هزار دانه (gr)	۵۱/۷	۳۸-۷۴	۶/۸	۱۲۸/۸**	۲۸/۱

Ω : درجه آزادی اشتباه برای شهرهای ایران ۳۶۴ می باشد. **: اختلاف معنی دار در سطح ۱٪.



شکل ۳ - درصد انحراف از میانگین هر کلاستر از میانگین کل برای ۹ صفت کمی در کلکسیون گندم دوروم بومی ایران

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱- اهدائی، ب. ۱۳۵۵. اصلاح نباتات، انتشارات دانشگاه اهواز
- ۲- پیغمبری، س. ع. ۱۳۶۷. پایان نامه فوق لیسانس، بررسی تنوع جغرافیایی و ژنتیکی در ارقام عدس. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۳- خواجه احمد عطاری، الف. ع. ۱۳۶۷. پایان نامه فوق لیسانس، تنوع جغرافیایی صفات کمی خوشه در کلکسیون گندم ایرانی. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۴- عبد میثانی، س. ۱۳۶۶. منابع ژنتیک گیاهی. گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (منتشر نشده).
- ۵- وجدانی، پ. ۱۳۶۶. نگهداری ذخائر توارث گیاهی وحشی در محل رویش اولیه آنها. اولین سمینار ملی ذخائر توارثی گیاهی ایران، مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۶- وهابیان م. ع. ۱۳۶۶. بانک ژن ملی ایرن، سرمایه کلیه ذخایر توارثی کشور و جهان، هدف: ممانعت از بروز قحطی از کشور. اولین سمینار ملی ذخائر توارثی گیاهی ایران، مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- 7- Bhatt, B.M. 1969. Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield improvement in self pollinated Crops. Aust.Agric . Res. 21:1-7.
- 8- Romesburg, H.C. 1984 .Cluster analysis for researchers .Lifetime learning publ. Belmont, GA.
- 9- Spaghnoletti Zeuli,P.L. and C.O. Qualset. 1987. Geographical diversity for quantitative spike characters in a world collection of durum wheat. Crop Sci. 27:p:245-251.
- 10- Srivastava , P.C. 1984. Durum wheat , its word status and potential in the Middle East and North Africa . Rachis Vol. 3:No. 1:P:1-8