تنوع ژنتیکی تعدادی از توده‌های بومی گشنیز ایران از نظر برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی، پدیده‌شناسی و فیزیولوژیک[۱]

Genetic Diversity among Some Iranian Endemic Populations of Coriander for Some Morphological, Phenological and Physiological Trait

حمید دهقانی*، امین حسن‌زاده و مصطفی خدادادی[۲]

چکیده

قبل از انجام هر برنامه به‌نژادی، باید از مقدار تنوع ژنتیکی جامعه گیاهی مورد مطالعه اطلاع داشت. به همین منظور جهت بررسی تنوع ژنتیکی موجود در توده‌های بومی گشنیز ایران، آزمایشی بر روی ۱۶ توده بومی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۳ و در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس اجرا شد. اختلاف معنی‌داری بین توده‌های گشنیز از نظر تمامی ویژگی‌های مورد مطالعه وجود داشت. بر اساس نتیجه‌های مقایسه میانگین‌ها به ترتیب توده ۴۵۰ برای عملکرد میوه، توده ۱۶۰ برای مقدار اسانس و توده ۳۵۳ برای وزن خشک بوته بیشترین میانگین را داشتند. بر اساس نتیجه‌های تجزیه به عامل‌ها، تعداد ۵ عامل در نظر گرفته شد که در مجموع ۷۷/۳۱٪ از واریانس داده‌ها را توجیه کردند. همچنین بر اساس نتیجه‌های تجزیه خوشه‌ای، توده‌های گشنیز به چهار گروه تقسیم شدند، به طوری که بر اساس ماتریس فاصله‌ای فرد با فرد، بیشترین فاصله ژنتیکی بین توده‌های ۳۰۶ و ۲۳۰ و کمترین فاصله ژنتیکی بین توده‌های ۳۴۷ و ۳۶ مشاهده شد. در نهایت، برای رسیدن به عملکرد میوه، عملکرد سبزی و زودرسی بالا به ترتیب استفاده از توده‌های ۴۵۰، ۳۵۳ و ۲۳۰ در برنامه‌های به‌نژادی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه خوشه‌ای، تنوع ژنتیکی، توده بومی، گشنیز.

مقدمه

وجود تنوع ژنتیکی و انتخاب، دو رکن اساسی در به‌نژادی هستند. برای اینکه بتوان انعکاس صحیحی از شباهت واقعی در بین ریخته ارثی رقم‌ها به‌دست آورد، باید تنوع ژنتیکی موجود در بین رقم‌ها را از نظر کلیه ویژگی‌های مهم گیاهی تجزیه کرد تا این ارزیابی بتواند به‌عنوان یک ابزار در اختیار به‌نژادگر قرار گیرد (۱). گشنیز با نام علمی *Coriandrum sativum* L. و ریخته ارثی $2n=2x=22$ ، گیاهی علفی، یک‌ساله و دگرگشن است. درصد دگرگشنی آن بسته به وجود حشره‌های گرده‌افشان و مقدار باد بین ۷۰-۶۰٪ متغیر است. این گیاه بومی جنوب اروپا و منطقه‌های مدیترانه‌ای است و به تیره چتریان[۳] تعلق دارد (۹، ۱۷). کشت گشنیز در ایران در بسیاری از منطقه‌ها از جمله: همدان، قزوین، آذربایجان، کرمان، کرمانشاه، بوشهر، سیستان و بلوچستان و یزد صورت می‌گیرد. در ایران تولید سالیانه گشنیز بیش از ۵۸۰۰ تن می‌باشد که بیشترین مقدار تولید مربوط به استان همدان و شهرستان نهاوند است؛ به طوری‌که ۹۸٪ محصول گشنیز استان همدان و ۶۸٪ گشنیز کشور در ۲۵۰۰ هکتار از اراضی مستعد این شهرستان کشت می‌شود (۳).

۱- تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۲۲

۲- به ترتیب دانشیار، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشجوی دکتری اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (dehghanr@modares.ac.ir)

۳- Apiaceae

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

یکی از روش‌های کارآمد جهت تعیین تنوع ژنتیکی و انتخاب رقم‌های مطلوب، استفاده از روش‌های بیومتری می‌باشد. ثابت شده است که قسمت عمده تنوع ویژگی‌های ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی در کنترل ژن‌ها است و بخشی دیگر توسط شرایط محیطی تعیین می‌شود. برای اینکه تأثیر محیط در انتخاب به کمینه برسد لازم است که تعداد زیادی ویژگی‌های مرتبط به همراه ویژگی هدف اندازه‌گیری شوند تا میانگین تأثیر شرایط محیطی به کمینه برسد. به همین جهت لازم است واریته‌ها در شرایط یکسان کشت و از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی با یکدیگر مقایسه شوند. پس از اندازه‌گیری ویژگی‌ها می‌توان توسط روش‌های آماری تک متغیره و چند متغیره از قبیل تجزیه واریانس تک متغیره، تجزیه به عامل‌ها و تجزیه خوشه‌ای به بهترین رقم دست یافت (۲).

در مطالعه‌های پیشین بر روی تنوع ژنتیکی گشنیز مشخص شد که تنوع بالایی بین نژادگان‌ها وجود داشت همچنین ضریب‌های تنوع پدیدگانی و نژادگانی پایین و وراثت‌پذیری عمومی بالایی برای عملکرد میوه گزارش شد (۷، ۱۳). در پژوهش دیگری گزارش شد که بین توده‌های مورد بررسی گشنیز از نظر عملکرد میوه اختلاف زیادی وجود داشت (۸). در مطالعه‌ای بر روی ۶۰ توده گشنیز جمع آوری شده از منطقه‌های مختلف جهان مشخص شد که تنوع بالایی بین توده‌ها از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناسی و پدیدگانی وجود داشت (۱۲). در پژوهشی بر روی تنوع ژنتیکی ۴۹ توده بومی اتیوپی، بر اساس نتیجه‌های تجزیه خوشه‌ای، توده‌های گشنیز در ۵ گروه قرار گرفتند (۱۴). هدف از انجام این مطالعه بررسی تنوع ژنتیکی بین توده‌های گشنیز بومی ایران برای استفاده از نتیجه‌های آن در مطالعه‌های بعدی بود.

مواد و روش‌ها

ماده‌های ژنتیکی شامل ۱۶ توده گشنیز بومی ایران بود که از بانک ژن گیاهی ملی ایران واقع در مؤسسه تحقیقات کشاورزی کرج تهیه شد. این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۳ و در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. بذرها مطابق با روش حجتی و همکاران (۱۰) گندزدایی و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت شدند. جامعه آماری مورد مطالعه شامل ۱۶ توده بومی، ۳ تکرار و ۵ نمونه در هر واحد آزمایشی بود. کشت با تراکم ۵ × ۴۰ سانتی‌متر مربع در کرت‌های با اندازه‌های ۱/۵ × ۱/۵ مترمربع انجام شد. این توده‌ها شامل TN-59-306 (آذربایجان غربی)، TN-59-164 (مرکزی)، TN-59-422 (اصفهان)، TN-59-353 (مرکزی)، TN-59-157 (همدان)، TN-59-10 (یزد) TN-59-80 (اصفهان)، TN-59-347 (لرستان)، TN-59-111 (خراسان)، TN-59-36 (فارس)، TN-59-450 (فارس)، TN-59-160 (مازندران)، تجاری (کرج)، TN-59-357 (کردستان)، TN-59-230 (بوشهر) و TN-59-158 (همدان) بودند. در طول دوره رشد عملیات داشت از جمله: آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و آفت و بیماری‌ها به شکل مطلوب انجام شد. در این آزمایش ۲۲ ویژگی ریخت‌شناسی و پدیدگانی بررسی شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرار گرفتند. سنجش مقدار کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج (SPAD 502) انجام شد. تعیین مقدار اسانس میوه گشنیز با استفاده از دستگاه کلونجر با ۱۵ گرم نمونه خرد شده به همراه ۱۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر و در دمای ۱۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۲/۵ ساعت انجام شد.

پس از جمع آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل‌های آماری شامل آزمون نرمال بودن خطاها، آزمون همگنی واریانس‌های درون تیماری، تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها، تجزیه به عامل‌ها و تجزیه خوشه‌ای انجام شد. تجزیه خوشه‌ای به روش وارد و ضریب مربع فاصله اقلیدسی بر روی متغیرهای استاندارد شده انجام شد. برای تعیین تعداد گروه‌ها و اطمینان از صحت محل برش دندروگرام از آزمون تجزیه واریانس چند متغیره و تجزیه تابع تشخیص استفاده شد (۱۵). برای تجزیه به عامل‌ها از روش مؤلفه‌های اصلی و برای چرخش عامل‌ها از روش واریماکس با استاندارد کردن کایزر استفاده شد (۶). در هر عامل اصلی و مستقل ضریب‌های عاملی بیشتر از ۰/۵ (بدون توجه به علامت مثبت یا منفی آنها) معنی‌دار در نظر گرفته شدند. از بزرگ‌ترین ضریب‌های عاملی در هر

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

عامل برای نام‌گذاری عامل‌ها استفاده شد (۵). برآورد واریانس نژادگانی و پدیدگانی با استفاده از امید ریاضی جدول تجزیه واریانس انجام گرفت. برای محاسبه وراثت‌پذیری عمومی از فرمول ۱ استفاده شد.

$$H^2_{(b)} = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \quad (۱$$

که در آن $H^2_{(b)}$، σ^2_g، σ^2_p به ترتیب وراثت‌پذیری عمومی واریانس نژادگانی و پدیدگانی می‌باشند. همچنین ضریب‌های تنوع پدیدگانی و نژادگانی نیز با استفاده از فرمول‌های ۲ و ۳ محاسبه شدند.

$$CV_g = \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\overline{x}} \times 100 \quad (۲$$

$$CV_p = \frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{\overline{x}} \times 100 \quad (۳$$

که در آن CV_g، CV_p، σ^2_g، σ^2_p و $\overline{x}$ به ترتیب ضریب تنوع نژادگانی، ضریب تنوع پدیدگانی، واریانس پدیدگانی و میانگین ویژگی می‌باشند. محاسبه پیشرفت ژنتیکی و درصد پیشرفت ژنتیک مورد انتظار به ترتیب مطابق فرمول‌های ۴ و ۵ با استفاده از روش جانسون و همکاران (۱۱) انجام شد.

$$GA = k \times \sigma_p \times h^2 \quad (۴$$

$$GA(\%) = \frac{GA}{\overline{x}} \times 100 \quad (۵$$

که در آن k دیفرانسیل انتخاب، σ_p انحراف معیار پدیدگانی، h^2 وراثت‌پذیری و $\overline{x}$ میانگین ویژگی مربوطه هستند. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم‌افزارهای Excel، SPSS و MSTAT-C استفاده شد.

نتایج

تجزیه واریانس و وراثت‌پذیری

بر اساس نتیجه‌های تجزیه واریانس، بین توده‌های گشنیز از نظر همه ویژگی‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار آماری ($P \leq ۰/۰۰۱$) وجود داشت. میانگین کل برای ویژگی تعداد روز تا برداشت برابر با ۱۰۱/۳۶ روز بود که در این میان توده ۳۰۶ با میانگین ۱۰۸/۷۰ روز بیشترین و توده ۲۳۰ با میانگین ۸۳/۶۷ روز کمترین میانگین را نسبت به سایر توده‌ها داشتند (جدول ۲). ضریب‌های تنوع پدیدگانی (۶/۰۱٪)، نژادگانی (۵/۱۹٪) و پیشرفت ژنتیکی (۹/۲۴٪) برای این ویژگی پایین ولی وراثت‌پذیری عمومی (۷۴/۶۹٪) بالا بود (جدول ۱).

میانگین کل عملکرد میوه توده‌ها برابر با ۱۷/۲۲ گرم در بوته بود (جدول ۲) که توده ۴۵۰ با میانگین ۲۸ گرم در بوته بیشترین مقدار و توده ۲۳۰ با میانگین ۰/۸۳ گرم در بوته کمترین مقدار را نسبت به سایر توده‌ها داشتند (جدول ۳). همچنین ضریب‌های تنوع پدیدگانی (۴۰/۸۵٪) و نژادگانی (۳۷/۵۵٪) برای عملکرد میوه پایین ولی وراثت‌پذیری عمومی (۸۴/۵۲٪) و پیشرفت ژنتیکی (۷۱/۱۲٪) برآورد شده بالا بود (جدول ۱).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8] [Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

جدول ۱- ضریب‌های تنوع پدیدگانی، نژادگانی، قابلیت توارث عمومی و پیشرفت ژنتیکی ویژگی‌های مورد بررسی در توده‌های بومی گشنیز ایران.

Table 1. Genotypic and phenotypic coefficient of variation, Heritability and genetic advance of studied traits in Iranian endemic coriandes genotypes

	قدرت نامیه Seed vigor	تعداد روز تا سبز شدن Day to emergence	تعداد روز تا ساقه رفتن Day to stem elongation	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی Day to 50% flowering	تعداد روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	تعداد روز تا بلوغ Day to maturity	تعداد روز تا برداشت Day to harvest	تعداد برگ پایه No. basal leaf	ارتفاع بوته در زمان پایان گلدهی Plant height at end of flowering	طول بلندترین برگ Longest leaf length	زاویه بلندترین برگ نسبت به ساقه Longest leaf angle relative to stem
ضریب تنوع پدیدگانی Phenotypic coefficient of variation (%)	41.56	14.28	15.67	13.72	9.94	27.57	6.01	52.25	24.37	39.20	6.23
ضریب تنوع نژادگانی Genotypic coefficient of variation (%)	28.81	9.41	15.40	13.08	9.83	18.28	5.19	46.23	20.98	36.48	4.07
وراثت‌پذیری عمومی Broad sense heritability (%)	48.05	43.40	96.56	90.83	97.86	43.95	74.69	78.30	74.16	86.61	42.60
پیشرفت ژنتیکی Genetic advance (%)	41.14	12.77	31.18	25.67	20.03	24.96	9.24	84.28	23.37	69.94	5.47

ادامه جدول ۱- ضریب‌های تنوع پدیدگانی، نژادگانی، قابلیت توارث عمومی و پیشرفت ژنتیکی ویژگی‌های مورد بررسی در توده‌های بومی گشنیز ایران.

Table 1. Cont. Genotypic and phenotypic coefficient of variation, heritability and genetic advance of studied traits in Iranian endemic corianders genotypes.

	مقدار کلروفیل Chlorophyll content	رنگ گلبرگ‌ها Petal color	تعداد چتر Umble No.	تعداد شاخه Branch No.	متوسط تعداد میوه در چتر Fruit average per umble	تعداد میوه در بوته Fruit No. per plant	وزن هزار میوه Thousand fruit weight	میوه‌های شکافته شده Breaked fruit	عملکرد میوه Fruit yield	مقدار اسانس Essential oil content	وزن خشک بوته Shoot dry weight
ضریب تنوع پدیدگانی Phenotypic coefficient of variation (%)	31.99	37.97	32.65	22.03	28.02	35.63	23.02	98.83	40.85	66.67	49.05
ضریب تنوع نژادگانی Genotypic coefficient of variation (%)	21.67	24.97	249.91	15.64	23.73	31.38	17.91	96.41	37.55	57.74	48.13
وراثت‌پذیری عمومی Broad sense heritability (%)	75.88	43.24	78.21	80.37	71.70	77.57	60.53	95.16	84.52	75.00	96.27
پیشرفت ژنتیکی Genetic advance (%)	30.24	33.82	52.60	36.48	41.39	56.94	28.71	100	71.12	97.27	100

جدول ۲- میانگین، کمینه، بیشینه و ضریب تغییرهای ویژگی‌های مورد بررسی در توده‌های بومی گشنیز ایران.

Table 2. Mean, minimum, maximum and coefficient of variation of studied traits in Iranian endemic corianders genotypes.

ویژگی‌ها Traits	میانگین Mean	کمینه Minimum	بیشینه Maximum	ضریب تغییرها Coefficient of variation (%)
قدرت نامیه Seed vigor (%)	49.47	0.00	75.00	18.19
تعداد روز تا سبز شدن Day to emergence (d)	11.21	8.00	16.25	18.51
تعداد روز تا ساقه رفتن Day to stem elongation(d)	57.76	35.00	79.00	15.35
تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی Day to 50% flowering (d)	66.58	45.00	88.50	13.48
تعداد روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering (d)	77.47	55.50	85.50	9.73
تعداد روز تا بلوغ Day to maturity (d)	23.84	12.00	30.00	18.35
تعداد روز تا برداشت Day to harvest (d)	101.36	83.00	109.00	5.88
ارتفاع بوته در پایان گلدهی Plant height at end of flowering(cm)	47.65	17.00	75.00	24.02
طول بلندترین برگ در شروع گلدهی Longest leaf length (cm)	12.91	2.00	22.70	23.29
زاویه بلندترین برگ نسبت به ساقه Longest leaf angle relative to stem (°)	61.00	35.00	100.00	29.20
تعداد برگ پایه No. basal leaf	9.37	3.67	25.25	28.31
رنگ گلبرگ Petal color	1.85	1.00	3.00	15.12
مقدار کلروفیل Chlorophyll content	25.98	6.35	45.80	23.14
تعداد چتر Umble No.	132.74	11.00	253.00	26.25
تعداد شاخه Branch No.	11.81	4.30	17.00	21.68
متوسط تعداد میوه در چتر Fruit average per umble (No.)	9.86	2.20	14.30	28.14
وزن هزار میوه Thousand fruit weight (g)	11.59	6.60	16.50	22.56
تعداد میوه در بوته Fruit No. per plant	1389.30	38.50	2250.00	16.06
میوه‌های شکافته شده Breaked fruit (%)	0.04	0.00	0.22	21.25
عملکرد میوه Fruit yield (g)	17.22	0.50	30.90	26.32
مقدار اسانس Essential oil content (ml)	0.03	0.006	0.07	29.10
وزن خشک بوته Shoot dry weight (g)	14.40	0.20	28.00	19.28

†Petal color were in numerical scoring included white (1), bright pink (2) and pink (3).

† رنگ گلبرگ بر اساس نمره‌دهی شامل سه رنگ سفید (۱)، صورتی روشن (۲) و صورتی (۳) بود.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

میانگین کل مقدار اسانس در توده‌های مورد آزمایش ۰/۰۳۰ میلی‌لیتر بود (جدول ۲) و توده ۱۶۰ با میانگین ۰/۰۶۰ میلی‌لیتر بیشترین مقدار و توده ۱۶۴ با میانگین ۰/۰۰۷ میلی‌لیتر کمترین مقدار را نسبت به سایر توده‌های مورد آزمایش داشتند. مقدارهای ضریب‌های تنوع نژادگانی (۵۷/۷۵٪) و پدیدگانی (۶۶/۶۷٪) و وراثت‌پذیری عمومی (۷۵/۰۰٪) برای مقدار اسانس متوسط و به نسبت بالا و مقدار پیشرفت ژنتیکی (۹۷/۲۷٪) بالا بود (جدول ۱).

میانگین ویژگی وزن خشک بوته ۱۴/۴۰ گرم در بوته بود (جدول ۲). توده ۳۵۳ با میانگین ۲۴/۰۰ گرم در بوته و توده ۲۳۰ با میانگین ۰/۳۰ گرم در بوته به ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک را در بین توده‌ها داشتند (جدول ۳). همچنین ضریب‌های تنوع پدیدگانی و نژادگانی برآورد شده برای این ویژگی متوسط و نزدیک به هم ولی وراثت‌پذیری عمومی (۹۶/۲۷٪) و پیشرفت ژنتیکی (۱۰۰٪) بالا بود (جدول ۱).

تجزیه به عامل‌ها

مقدار آماره KMO در تجزیه به عامل‌ها برابر ۰/۸۰ و نیز آماره کی دو (۹۵۸/۴۴) در آزمون کرویت بارتلت با درجه آزادی ۲۳۱ در سطح احتمال ۰/۱٪ معنی‌دار شد. با توجه به معیار مقدارهای ویژه بیشتر از یک و تعداد ویژگی کمتر از ۲/(۱+ تعداد ویژگی) (۴)، تعداد ۵ عامل انتخاب شدند که اولین عامل ۲۷/۹۴٪، عامل دوم ۲۶/۵۶٪، عامل سوم ۸/۵۶٪، عامل چهارم ۸/۲۹٪ و عامل پنجم ۵/۹۴٪ و در مجموع ۷۷/۳۱ ٪ از واریانس داده‌ها را توجیه نمودند (جدول ۴).

با توجه به ضریب‌های عاملی، عامل اول شامل ویژگی‌های تعداد چتر، تعداد شاخه، تعداد میوه، وزن خشک بوته، عملکرد میوه و ارتفاع بود که این ویژگی‌ها به عنوان اجزای عملکرد در نظر گرفته شدند (جدول ۵). عامل دوم شامل ویژگی‌های تعداد روز تا به ساقه رفتن، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی و تعداد روز تا برداشت بود که به نام عامل ویژگی‌های پدیدگانی در نظر گرفته شد. همچنین ویژگی‌های تعداد برگ، طول برگ و نوع آرایش برگ روی ساقه به عامل سوم تعلق گرفتند و تعیین کننده ویژگی‌های ساختاری گیاه بودند. عامل چهارم شامل ویژگی‌های قدرت نامیه (درصد بذرهای سبز شده) و تعداد روز تا سبز شدن بود که می‌توان آن را به عنوان عامل ویژگی‌های تنژگی در نظر گرفت. در عامل پنجم نیز تنها رنگ گلبرگ قرار داشت. همچنین نتیجه‌های تجزیه خوشه‌ای ویژگی‌ها نشان داد که ویژگی‌هایی که در عامل اول ضریب مثبت بالا دارند اغلب در دو گروه اول و ویژگی‌هایی که در عامل دوم ضریب مثبت بالا دارند در گروه دوم بودند که گروه اول شامل اجزای ریخت‌شناسی عملکرد و گروه دوم شامل اجزای پدیدگانی عملکرد بود (شکل ۱).

تجزیه خوشه‌ای

بر اساس نتیجه‌های تجزیه خوشه‌ای، توده‌های مورد بررسی در چهار گروه قرار گرفتند (شکل ۲). همچنین از تابع تشخیص نیز برای تعیین صحت محل برش استفاده شد و نتیجه‌های آن نشان داد که همه توده‌ها به گروه خود تعلق دارند. مقایسه میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که بین گروه‌ها از نظر همه ویژگی‌ها به جز قدرت نامیه، تعداد روز تا سبز شدن، تعداد روز تا بلوغ، رنگ گلبرگ‌ها، میوه‌های شکافته شده و مقدار اسانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ وجود دارد. بنابراین با توجه به اینکه اختلاف میان توده‌ها از نظر این ویژگی‌ها در تجزیه واریانس تک متغیره معنی‌دار شد ولی در تفکیک گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای سهم معنی‌داری نداشتند (جدول ۶). همچنین ضریب همبستگی کوفنتیک (۰/۷۳) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود که نشان دهنده تطابق بالا بین نتیجه‌های ماتریس فاصله‌ها و نمودار درختی است.

گروه اول ۴۴٪ از توده‌ها را در برگرفت که این توده‌ها شامل ۳۴۷، ۳۶، ۴۲۲، تجاری، ۱۵۸، ۴۵۰ و ۸۰ بودند. این گروه از نظر ویژگی‌های مقدار کلروفیل، تعداد چتر، تعداد شاخه، وزن هزار دانه، تعداد میوه در بوته، عملکرد میوه و وزن خشک بوته بیشترین میانگین را نسبت به سایر گروه‌ها داشت. همچنین گروه اول از نظر ویژگی‌های گفته شده با گروه ۴ اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۶). گروه دوم ۱۲/۵٪ از توده‌ها را که شامل ۳۰۶ و ۳۵۳

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

بودند، در بر گرفت. گروه دوم از نظر ویژگی‌هایی مانند تعداد روز تا ساقه رفتن، تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا برداشت، ارتفاع بوته، طول برگ، زاویه برگ، تعداد برگ پایه، متوسط تعداد میوه در چتر و نیز مقدار اسانس بیشترین میانگین را نسبت به سایر گروه‌ها داشت. همچنین این گروه از نظر این ویژگی‌ها با گروه ۴ اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۶).

گروه سوم شامل توده‌های ۳۵۷، ۱۶۴، ۱۵۷، ۱۰، ۱۶۰ و ۱۱۱ بود که ۳۷/۵٪ از توده‌ها را در بر گرفت. این گروه از نظر ویژگی‌هایی مانند تعداد روز تا بلوغ و نیز میوه‌های شکافته شده بیشترین میانگین را نسبت به سایر گروه‌ها داشت. همچنین این گروه از نظر ویژگی‌های پدیدگانی طول دوره رشد، ویژگی‌های مرتبط با برگ و نیز برای اجزای عملکرد اختلاف معنی‌داری با گروه چهارم داشت (جدول ۶). گروه چهارم فقط شامل توده ۲۳۰ بود. این توده از نظر ویژگی‌هایی مانند قدرت نامیه و رنگ گلبرگ‌ها بیشترین میانگین را نسبت به سایر گروه‌ها داشت (جدول ۶). برای تعیین توده‌های با بیشترین فاصله ژنتیکی از ماتریس فاصله‌ای فرد با فرد به روش وارد و مربع ضریب فاصله اقلیدسی استفاده شد و معلوم شد که توده‌های ۳۰۶ و ۲۳۰ بیشترین فاصله ژنتیکی را از همدیگر دارند. همین‌طور در مورد کمترین فاصله ژنتیکی نیز معلوم شد که توده‌های ۳۴۷ و ۳۶ نزدیک‌ترین توده‌ها از نظر ویژگی‌های مورد بررسی هستند.

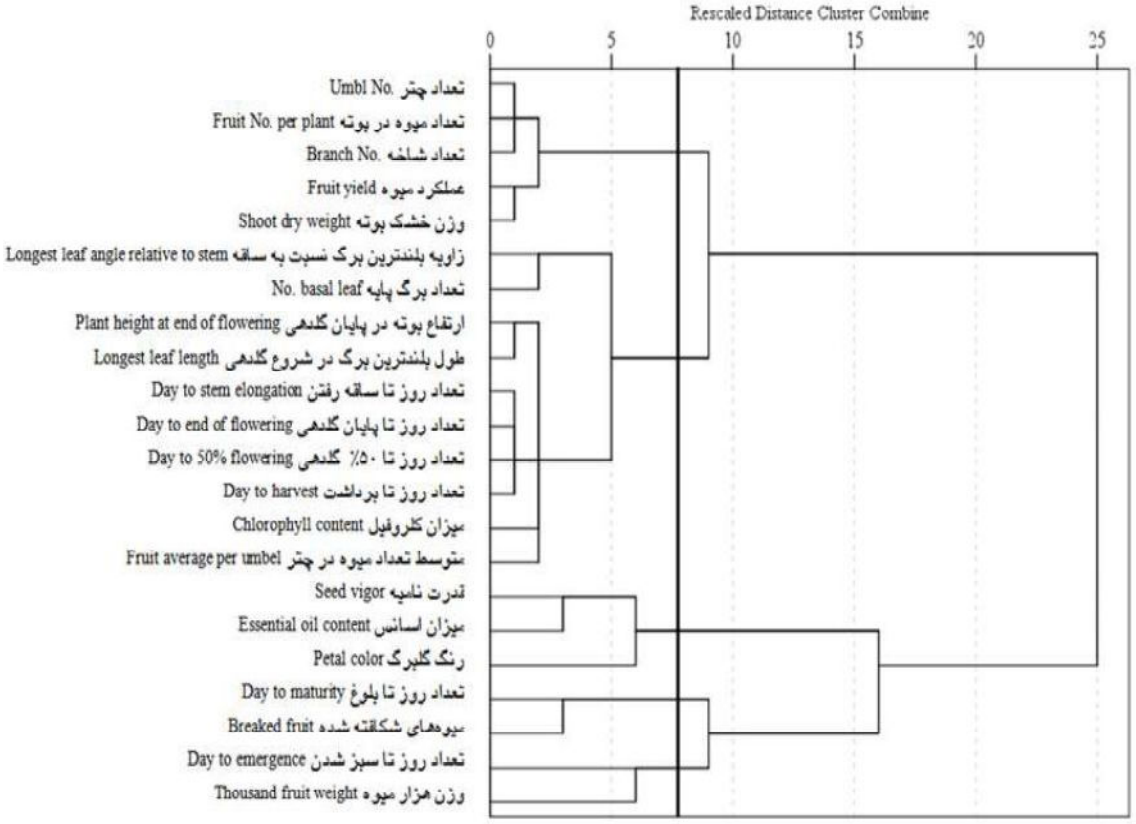

Fig. 1. Dendrogram constructed for grouping studied traits in Iranian endemic coriander genotypes using Ward method and squared Euclidean distance.

شکل ۱- دندروگرام گروه‌بندی ویژگی‌های بررسی شده در توده‌های گشنیز بومی ایران با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و ضریب مربع فاصله اقلیدسی.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8] [Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

جدول ۳- مقایسه میانگین نژادگان‌های گشنیز برای ویژگی‌های مورد مطالعه بر اساس آزمون LSD.

Table 3. Mean compairsion of coriander genotyps for studied traits using LSD test.

نژادگان Genotype	قدرت نامیه Seed vigor	تعداد روز تا سبز شدن Day to emergence	تعداد روز تا ساقه رفتن Day to stem elongation	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی Day to 50% flowering	تعداد روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	تعداد روز تا بلوغ Day to maturity	تعداد روز تا برداشت Day to harvest	ارتفاع بوته در زمان پایان گلدهی Plant height at end of flowering (cm)	طول بلندترین برگ Longest leaf length (cm)	زاویه بلندترین برگ نسبت به ساقه Longest leaf angle relative to stem (°)
TN-59-357	30.0 gh†	12.57 b	55.57 f	65.13 f	74.77 f	27.47 bcd	101.90 cde	42.40 efg	9.66 fgh	6.05 b-e
TN-59-164	52.50 c-f	12.60 b	52.00 g	58.60 g	71.13 g	30.90 ab	98.87 de	41.17 fg	8.70 h	6.69 b-e
TN-59-422	62.50 a-d	9.85 de	57.97 def	67.63 ef	79.77 de	20.80 def	99.90 de	55.10 bc	16.53 b	6.16 b-e
TN-59-157	45.00 efg	12.22 bc	56.50 ef	67.10 ef	75.00 f	29.47 abc	103.70 a-d	51.27 bcd	14.00 b-e	5.86 c-f
TN-59-347	37.50 fg	10.49 cde	57.67 def	68.20 def	78.93 de	26.70 bcd	103.50 bcd	49.70 b-e	12.77 de	5.16 def
TN-59-306	57.50 a-e	10.70 b-e	77.23 a	85.27 a	89.33 a	16.00 f	108.70 a	51.37 bcd	21.03 a	9.07 a
TN-59-10	12.50 i	10.50 cde	60.00 d	59.00 g	79.00 de	18.33 ef	98.33 e	41.67 efg	12.17 efg	6.50 b-e
TN-59-230	72.50 a	10.43 cde	35.00 h	46.67 h	56.10 h	25.90 b-e	83.67 f	20.17 h	2.80 i	4.50ef
TN-59-450	50.67 abc	10.45 cde	55.23 f	72.67 bcd	79.77 de	21.90 c-f	103.00 b-e	49.43 cde	12.40 ef	5.50 def
TN-59-160	55.00b-e	10.85 b-e	58.50 de	66.97 ef	78.00 e	22.77 b-f	101.10 cde	45.63 def	9.16 gh	7.94 abc
TN-59-158	55.00 b-e	10.35 cde	55.33 f	66.10 ef	75.50 f	26.43 b-e	102.10 cde	53.17 bcd	13.00 cde	5.75 def
TN-59-36	47.50 def	12.08 bc	59.00 de	66.50 ef	79.50 de	24.67 b-e	103.50 bcd	45.5 def	14.50 b-e	5.08 def
TN-59-353	70.00 ab	9.00 e	65.80 c	74.97 b	87.10 b	19.67 def	107.30 ab	65.77 a	21.27 a	8.30 ab
TN-59-111	20.00 hi	11.36 bcd	50.33 g	55.67 g	67.70 g	36.33 a	98.67 de	35.00 g	7.00 h	3.66 f
TN-59-80	10.00 i	15.67 a	59.17 de	70.33 cde	80.00 d	22.00 c-f	102.00 cde	57.43 ab	15.50 bcd	5.33 def
Commercial	70.00 ab	10.35 cde	68.87 b	74.40 bc	85.00 c	20.37 def	105.50 abc	57.43 bc	16.03 bc	7.31 a-d

† Means with similar letter had non significant difference at 5% level of probability.

† میانگین‌هایی که در هر ستون حرف‌های مشابه دارند، در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8] [Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین نژادگان‌های گشنیز برای ویژگی‌های مورد مطالعه بر اساس آزمون LSD.

Table 3. Cont. Mean compairsion of coriander genotyps for studied traits using LSD test.

نژادگان Genotype	تعداد برگ پایه No. basal leaf	رنگ گلبرگ‌ها Petal color	مقدار کلروفیل Chlorophyll content	تعداد چتر Umble No.	تعداد شاخه Branch No.	وزن هزار میوه Thousand fruit weight (g)	درصد میوه‌های شکافته شده Breaked fruit	متوسط تعداد میوه در چتر Fruit average per umble	تعداد میوه در بوته Fruit No. per plant	عملکرد میوه Fruit yield (g)	مقدار اسانس Essential oil content (ml)	وزن خشک بوته Shoot dry weight (g)
TN-59-357	8.55 de	1.40 def	31.27 abc	142.00 a	11.40 bc	9.96 e-h	0.04 bcd	9.66 c	1360 de	13.33 g-j	0.016 efg	12.33 de
TN-59-164	7.44 de	1.76 b-f	19.85 ef	145.40 a	11.07 bc	10.60 d-h	0.08 b	9.83 bc	1420 cd	17.00 e-h	0.007 g	10.90 ef
TN-59-422	9.22 cd	1.56 def	28.05 a-e	157.50 a	11.53 abc	11.70 c-g	0.02 cd	10.87 bc	1693 a-d	20.87 cde	0.033 cde	18.73 b
TN-59-157	8.22 de	1.66 c-f	20.92 def	123.10 ab	11.60 abc	9.73 fgh	0.02 cd	6.86 d	1007 ef	10.93 j	0.020 efg	11.73 de
TN-59-347	7.83 de	2.60 ab	27.35 a-e	148.2 a	11.53 abc	13.67 abc	0.03 cd	12.23 ab	1753 abc	26.00 ab	0.023 d-g	16.23 c
TN-59-306	22.08 a	2.63 ab	37.29 a	141.60 a	13.60 ab	8.20 h	0.02 cd	13.90 a	1425 cd	16.23 f-i	0.056 ab	18.03 bc
TN-59-10	6.66 de	2.00 a-d	25.60 b-e	122.70 ab	11.67 abc	12.53 b-e	0.09 b	9.06 c	1360 de	14.10 g-j	0.023 d-g	9.06 fg
TN-59-230	5.16 e	2.76 a	11.41 f	17.17 c	5.60 d	12.73 a-e	0.00 d	2.36 e	58 g	0.83 k	0.020 efg	0.30 h
TN-59-450	9.00 d	1.50 f	26.68 b-e	168.00 a	14.57 a	15.20 ab	0.06 bc	9.46 c	2005 a	28.00 a	0.050 abc	24.50 a
TN-59-160	6.00 de	2.06 a-d	20.85 def	141.00 a	10.93 bc	8.03 h	0.04 bcd	10.03 bc	1420 cd	13.23 hij	0.060 a	8.00 g
TN-59-158	6.16 de	1.16 ef	28.24 a-e	142.70 a	13.27 ab	13.00 a-d	0.02 cd	9.40 c	1621 a-d	21.23 cde	0.030 def	11.93 de
TN-59-36	5.66 de	2.50 abc	22.15 cde	138.20 a	13.17 ab	13.20 a-d	0.02 cd	10.10 bc	1468 cd	22.33 bcd	0.040 bcd	13.30 d
TN-59-353	17.34 b	2.20 a-d	30.43 a-d	148.40 a	13.27 ab	10.13 e-h	0.04 bcd	11.27 bc	1525 bcd	17.87 d-g	0.033 cde	24.00 a
TN-59-111	8.33 de	1.33 def	19.03 ef	78.67 b	9.33 c	9.20 gh	0.19 a	10.67 bc	860 f	11.63 ij	0.013 fg	6.86 g
TN-59-80	9.33 cd	1.50 def	34.43 ab	162.30 a	13.50 ab	15.50 a	0.02 cd	10.73 bc	1867 ab	22.80 bc	0.020 efg	25.53 a
Commercial	12.94 c	1.36 def	32.20 abc	143.10 a	12.37 abc	12.10 c-f	0.02 cd	10.80 bc	1506 bcd	19.27 c-f	0.033 cde	18.93 b

† Means with similar letter had non significant difference at 5% level of probability.

† میانگین‌هایی که در هر ستون حرف‌های مشابه دارند، در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۴- مقدارهای ویژه، واریانس و واریانس تجمعی ۵ عامل استخراج شده به روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس در توده‌های بومی گشنیز مورد مطالعه.

Table 4. Egenvalues, variance and cumulative variance of 5 extracted factors based on principal component method and varimax rotation in studied Iranian endemic coriander genotypes.

عامل Factor	مقدار ویژه Egenvalue	واریانس Variance	واریانس تجمعی Cumulative variance
1	6.14	27.94	27.94
2	5.84	26.56	54.51
3	1.88	8.56	63.07
4	1.82	8.29	71.37
5	1.30	5.94	77.31

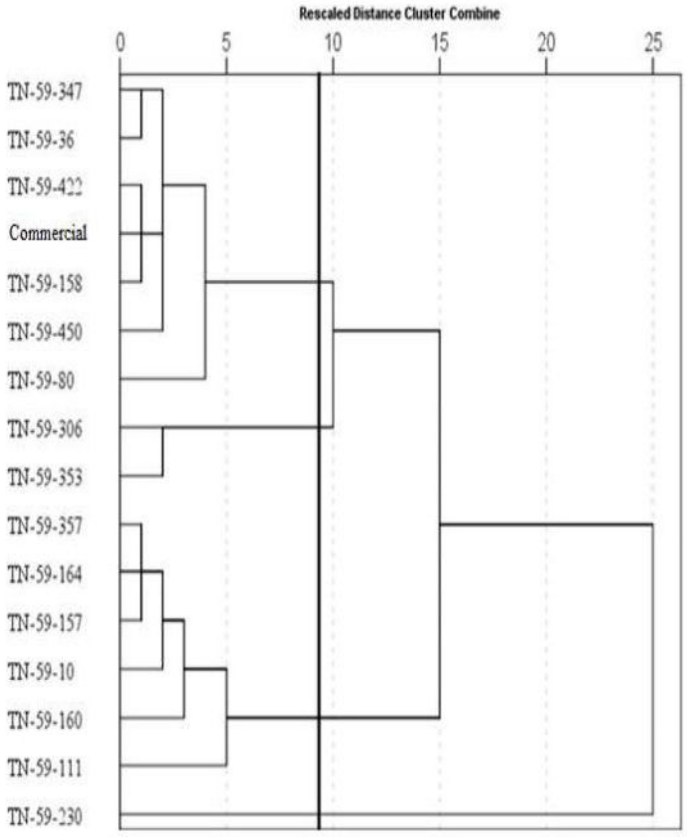

Fig. 2. Dendrogram constructed for grouping Iranian endemic coriander genotypes using cluster analysis based on Ward method and squared Euclidean distance.

شکل ۲- دندروگرام گروه‌بندی توده‌های بومی گشنیز ایران با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و ضریب مربع فاصله اقلیدسی.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

جدول ۵- ضریب‌های عاملی ویژگی‌های بررسی شده در توده‌های بومی گشنیز مورد مطالعه به روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس.

Table 5. Factor scores of studied traits in Iranian endemic coriander using principal components and varimax rotation.

ویژگی‌ها Trait	عامل‌ها Factors				
	1	2	3	4	5
قدرت نامیه Seed vigor (%)	-0.11	0.14	0.32	0.72†	-0.12
تعداد روز تا سبز شدن Day to emergence (d)	-0.07	0.04	0.07	-0.85†	0.03
تعداد روز تا ساقه رفتن Day to stem elongation (d)	0.39†	0.86†	0.09	0.01	0.06
تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی Day to 50% flowering (d)	0.48	0.75†	0.27	0.04	0.08
تعداد روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering (d)	0.60†	0.73	0.08	0.03	0.11
تعداد روز تا بلوغ Day to maturity (d)	-0.15	-0.42	-0.59	-0.17	-0.20
تعداد روز تا برداشت Day to harvest (d)	0.56†	0.68†	-0.08	-0.04	0.05
ارتفاع بوته در پایان گلدهی Plant height at end of flowering (cm)	0.65†	0.51†	0.17	0.12	0.09
طول بلندترین برگ در شروع گلدهی Longest leaf length (cm)	0.52†	0.71†	0.26	0.01	-0.11
زاویه بلندترین برگ نسبت به ساقه Longest leaf angle relative to stem (°)	0.02	0.70†	0.14	0.31	-0.11
تعداد برگ پایه (.No) No. basal leaf	0.10	0.80†	0.13	0.01	-0.11
رنگ گلبرگ Petal color	-0.19	0.16	0.12	0.07	-0.85†
مقدار کلروفیل Chlorophyll content	0.36†	0.48	0.28	-0.32	0.43
تعداد چتر Umble No.	0.79†	0.24	0.01	0.07	0.10
تعداد شاخه Branch No.	0.72†	0.34	0.09	-0.03	0.22
متوسط تعداد میوه در چتر Fruit average per umble	0.63†	0.48	-0.23	-0.13	0.06
وزن هزار میوه Thousand fruit weight (g)	0.55†	-0.49	0.40	-0.14	-0.01
تعداد میوه در بوته Fruit No. per plant	0.86†	0.20	0.04	-0.03	0.16
درصد میوه‌های شکافته شده Breaked fruit (%)	-0.06	-0.06	-0.86†	-0.10	0.15
عملکرد میوه Fruit yield (g)	0.95†	0.00	0.04	0.03	0.08
مقدار اسانس Essential oil content (ml)	0.09	0.40	0.28	0.48	0.34
وزن خشک بوته Shoot dry weight (g)	0.87†	0.21	0.14	-0.06	-0.08

† The scores higher than 0.5 were considered as significant.

† ضریب‌های بالاتر از ۰/۵ معنی‌دار در نظر گرفته شده‌اند.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8] [Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

جدول ۶- مقایسه میانگین گروه‌ها برای ویژگی‌های بررسی شده در توده‌های بومی گشنیز ایران.

Table 6. Mean comparsion of groups for studied traits in Iranian endemic corianders genotypes.

گروه Group	قدرت نامیه Seed vigor	تعداد روز تا سبز شدن Day to emergence	تعداد روز تا ساقه رفتن Day to stem elongation	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی Day to 50% flowering	تعداد روز تا پایان گلدهی Day to end of flowering	تعداد روز تا بلوغ Day to maturity	تعداد روز تا برداشت Day to harvest	تعداد برگ پایه No. basal leaf	ارتفاع بوته در زمان پایان گلدهی Plant height at end of flowering	طول بلندترین برگ Longest leaf length	زاویه بلندترین برگ نسبت به ساقه Longest leaf angle relative to stem
1	50.00 a†	11.06 a	59.03 ab	69.40 ab	79.78 ab	23.16 a	102.8 ab	8.59 b	52.57 a	14.39 b	5.73 ab
2	66.66 a	10.50 a	71.51 a	80.11 a	88.21 a	17.75 a	108.0 a	19.70 a	58.56 a	21.16 a	8.68 a
3	38.88 a	11.44 a	55.48 b	62.07 b	74.76 b	27.48 a	100.4 b	7.53 b	42.85 a	10.11 b	4.12 ab
4	75.00 a	10.58 a	35.00 c	46.66 c	56.10 c	25.66 a	83.66 c	5.16 b	20.16 b	2.80 c	4.50 b

†Means following similar letter had non significant difference at 5% level of probability.

†میانگین‌هایی که در هر ستون حرف‌های مشابه دارند، در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

ادامه جدول ۶- مقایسه میانگین گروه‌ها برای ویژگی‌های بررسی شده در توده‌های بومی گشنیز ایران.

Table 6 Cont. Mean comparsion of groups for studied traits in Iranian endemic corianders genotypes.

گروه Group	رنگ گلبرگ‌ها Petal color	مقدار کلروفیل Chlorophyll content	تعداد چتر Umble No.	تعداد شاخه Branch No.	وزن هزار میوه Thousand fruit weight	درصد میوه‌های شکافته شده Breaked fruit (%)	متوسط تعداد میوه در چتر Fruit average per umble	تعداد میوه در بوته Fruit No. per plant	عملکرد میوه Fruit yield (g)	مقدار اسانس Essential oil content (ml)	وزن خشک بوته Shoot dry weight (g)
1	1.68 a†	28.44 a	151.4 a	12.92 ab	13.48 a	0.03 a	10.51 a	1702 a	22.92 a	0.03 a	19.78 a
2	2.41 a	33.85 a	145.0 a	13.43 a	9.08 a	0.032 a	12.58 a	1475 a	17.05 ab	0.04 a	19.51 a
3	1.70 a	22.92 ab	125.5 a	11.02 ab	10.03 a	0.079 a	9.44 a	1238 a	13.37 b	0.02 a	10.80 a
4	2.76 a	11.40 b	17.16 b	10.03 b	12.73 a	0.000 a	2.36 a	57.77 b	0.83 c	0.02 a	0.40 b

†Means following similar letter had non significant difference at 5% level of probability.

†میانگین‌هایی که در هر ستون حرف‌های مشابه دارند، در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

بحث

با توجه به نتیجه‌های تجزیه واریانس تنوع ژنتیکی بالایی بین توده‌های گشنیز ایران وجود داشت. ضریب‌های تنوع پدیدگانی، نژادگانی و پیشرفت ژنتیکی برای تعداد روز تا برداشت پایین، ولی وراثت‌پذیری عمومی بالا بود که دلیل آن، نقش بالای عامل‌های ژنتیکی (اثر غالبیت) در کنترل این ویژگی و تأثیر پذیری پایین از شرایط محیطی می‌باشد (۱۸). بنابراین ایجاد جمعیت با پایه ژنتیکی وسیع از روش دورگ‌گیری و سپس گزینش بر اساس آزمون نتاج توده‌ها برای ویژگی زودرسی مناسب خواهد بود. نتیجه‌های این مطالعه با مطالعه‌های قبلی که بر روی گشنیز انجام شد، مطابقت دارد به طوری‌که در پژوهشی در آمریکا تنوع بالایی برای ویژگی‌های پدیده‌شناسی از جمله تعداد روز تا برداشت گزارش شد (۱۲). همچنین واریانس پدیدگانی و نژادگانی و نیز وراثت‌پذیری عمومی بالایی (۹۸/۲۰) از نظر این ویژگی مشاهده شد (۱۳). بهتر است که در برنامه‌های به‌نژادی برای رسیدن به زودرسی از توده ۲۳۰ که کمترین تعداد روز تا برداشت را دارد، استفاده شود. ضریب‌های تنوع پدیدگانی و نژادگانی برای عملکرد میوه پایین ولی وراثت‌پذیری عمومی و پیشرفت ژنتیکی برآورد شده بالا بود که این نشان‌دهنده نقش بالای عمل افزایشی ژن‌ها و تأثیر کم عامل‌های محیطی بر کنترل این ویژگی است. بنابراین انتخاب مستقیم توده‌ها بر اساس آن می‌تواند با پیشرفت ژنتیکی همراه باشد (۱۸). در مطالعه‌ای بر روی تنوع ژنتیکی گشنیز ضریب‌های تنوع پدیدگانی (۲۹/۰۸) و نژادگانی (۲۸/۶۸) پایین و وراثت‌پذیری عمومی (۹۷/۲۰) بالایی برای عملکرد میوه گزارش شد (۱۳). بنابراین با توجه به عملکرد بالای توده ۴۵۰، بهتر است که برای دستیابی به عملکرد بالای میوه در گشنیز از این توده به عنوان والد در برنامه‌های بهنژادی استفاده شود. با توجه به مقدارهای ضریب‌های تنوع پدیدگانی و نژادگانی، وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی می‌توان نتیجه گرفت که اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل مقدار اسانس نقش بالایی دارد. در مطالعه‌ای منگشا و آلماو (۱۴) گزارش کردند که بین نژادگان‌های مورد بررسی گشنیز از نظر مقدار اسانس تنوع بالایی وجود داشت. توده ۱۶۰ با دارا بودن بالاترین مقدار اسانس می‌تواند برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی و نیز افزایش سطح زیر کشت توصیه شود. توده ۳۵۳ بیشترین میانگین وزن خشک بوته را داشت که برای مصرف سبزی تازه می‌تواند مفید باشد. بر اساس آماره‌های ژنتیکی محاسبه شده می‌توان نتیجه گرفت که وزن خشک بوته به تقریب در کنترل اثر افزایشی ژن‌ها بوده و عامل‌های محیطی تأثیر بسیار کمی بر آن داشتند. مطالعه‌ای بر روی تنوع ژنتیکی توده‌های گشنیز در مصر انجام و مشخص شد که تنوع بالایی از نظر این ویژگی بین توده‌های مورد بررسی وجود داشت (۱۶).

با توجه به بالا بودن ضریب عاملی و نیز مثبت بودن ضریب‌های ویژگی‌های مربوط به عامل اول، برای رسیدن به هدف عملکرد بالا باید توده‌هایی که تعداد چتر، تعداد شاخه، تعداد میوه، وزن خشک بوته، وزن هزار میوه و تعداد میوه زیادی در هر چتر دارند را انتخاب نمود. همچنین در صورتی که هدف به‌نژادگر رسیدن به زودرسی باشد باید گزینش بر روی عامل دوم یعنی ویژگی‌های مربوط به پدیده‌شناسی گیاه انجام شود.

با توجه به نتیجه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای، از توده‌های گروه اول می‌توان در برنامه‌های به‌نژادی جهت افزایش در عملکرد میوه، عملکرد سبزی و اندام‌های رویشی بهره جست. توده‌های گروه دوم نیز می‌توانند برای رسیدن به هدف مقدار اسانس بالاتر و هدف‌های دارویی استفاده شوند. توده‌های گروه سوم از نظر ویژگی تعداد روز تا بلوغ بیشترین میانگین و از نظر سایر ویژگی‌های پدیده‌شناسی میانگین کمتری نسبت به گروه اول و دوم داشتند، بنابراین با توجه به بالا بودن نسبی عملکرد و اجزای عملکرد و کوتاه بودن دوره رویشی و زایشی برای این گروه می‌توان از توده‌های این گروه برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی جهت رسیدن به عملکرد به نسبت بالا و زودرسی بهره جست. بارزترین مشخصه گروه چهارم زودرسی آن بود. بنابراین از این توده می‌توان در برنامه‌های بهنژادی جهت دستیابی به هدف زودرسی به شکل مطلوبی بهره برد. در مطالعه‌ای بر روی تنوع ژنتیکی گشنیز که توسط لوپز و همکاران (۱۲) انجام شد نژادگان‌های مورد بررسی به ۳ گروه تقسیم شدند؛ به

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

صورتی که واریانس میان زیرگروه‌ها و گروه‌ها بسیار پایین (۴-۶٪)، در حالی که واریانس میان جمعیت‌های درون گروه‌ها متوسط (۲۴-۲۶٪) و درون جمعیت‌ها بالا (۶۹-۷۰٪) بود. با توجه به وجود بیشینه فاصله ژنتیکی بین توده‌های ۳۰۶ و ۲۳۰ از این توده‌ها می‌توان به عنوان والد برای رسیدن به جمعیت با پایه ژنتیکی وسیع و همچنین دستیابی به بیشینه هتروزیس در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود.

منابع References

۱. اهدائی، ب. ۱۳۸۷. اصلاح‌نباتات. چاپ ششم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۵۶ ص.

۲. پورمیدانی، ع.، ح. باقری و ح. میرزایی ندوشن. ۱۳۸۶. بررسی تنوع ژنتیکی اکوتیپ‌های مختلف گونه (*Stipa arabica* L.) در ایران. فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵: ۱۰-۲۰.

۳. صالحی سورمقی، م.ح. ۱۳۸۷. گیاهان دارویی و گیاهان درمانی. جلد اول. انتشارات دنیای تغذیه. تهران. ۴۰۳ ص.

۴. طوسی مجرد، م.، م.ر. قنادها، م. خدارحمی و س. شهابی. ۱۳۸۴. تجزیه به عامل‌ها برای عملکرد دانه و سایر خصوصیات گندم. پژوهش و سازندگی. ۱۶-۹ :۱۸.

۵. گل آبادی، م. و ا. ارزانی. ۱۳۸۲. بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه عامل‌ها برای ویژگی‌های زراعی در گندم دوروم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان. ۱۲۵-۱۱۵ :۷.

۶. مقدم، م.، س.ا. محمدی و م. آقایی سربرزه. ۱۳۸۸. آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره. ترجمه. انتشارات پریور. تبریز. ۲۸۰ ص.

7. Abou El-Nasr, T.H.S., M.M. Ibrhim, K.A. Aboud and A.M.E. Magda. 2013. Assessment of genetic variability for three coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivars grown in Egypt, using morphological characters, essential oil composition and ISSR markers. World Appl. Sci. J. 25:839-849.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

8. Dyulgerov, N. and B. Dyulgerov. 2013. Variation of yield components in coriander (*Coriandrum sativum* L.). Agric. Sci. Technol. 5:1314-412.

9. Emamghoreishi, M. and G. Heidari-Hamedani. 2006. Sedative-hypnotic activity of extracts and essential oil of coriander seeds. Iran. J. Med. Sci. 31:22-27.

10. Hojati, M., S.A.M. Modarres-Sanavy, M. Karimi and F. Ghanati. 2011. Responses of growth and antioxidant systems in (*Carthamus tinctorius* L.) under water deficit stress. Acta Physiol. Plant. 33: 105-112.

11. Johnson, H.W., H. Robinson and R. Comstock. 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. Agron. J. 47:314-318.

12. Lopez, P.A., M.P. Widrlechner, P.A. Simon, S. Rai, T.D. Boylston, T.A. Isbel, T.B. Bailey, C.A. Gardner and L.A. Wilson. 2008. Assesingphenotypic, biological, and molecular diversity coriander (*Coriandrum sativum* L.) germplasm. Genet. Resour. Crop Ev. 55:247-275.

13. Meena, Y.K., B.J. Jadhao and V.S. kale. 2013. Genetic variability, heritability, genetic advance, correlation coefficient and path analysis in coriander. Agric. Sustain. Dev. 1:27-32.

14. Mengesha, B. and G. Alemaw. 2010. Variability in Ethiopian coriander accessions for agronomic and quality traits. Afr. Crop Sci. J. 18:43-49.

15. Mohammadi, S.A. and B.M. prasanna. 2003. Analysis of genetics diversity in crop plants: salient statical tools and considerations. Crop Sci. 43:1235-1248.

16. Monirruzzaman, M., M.M. Rahman, M.M. Hossien, A.J. Sirajul Karim and Q.A. Khaliq. 2013. Evaluation of coriander (*Coriandrum sativum* L.) genotypes for foliage yield and its attributes. Bangladesh J. Agr. Res. 38:175-180.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

17. Msaada, K., K. Hosni, M.B. Taarit, T. Chahed, M. Kchouk and B. Marzouk. 2007. Changes on essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits during three stages of maturity. Food Chem. 102:1131-1134.

18. Shukla, S., A. Bhargava, A. Chatterjee, A. Srivastava and S. Singh. 2006. Genotypic variability in vegetable amaranth (*Amaranthus tricolor* L.) for foliage yield and its contributing traits over successive cuttings and years. Euphytica. 151:103-110.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 17 (1): 13-28 (2016)

Genetic Diversity among Some Iranian Endemic Populations of Coriander for Some Morphological, Phenological and Physiological Trait

H. Dehghani*, A. Hasanzadeh and M. Khodadadi[1]

Information on the genetic diversity in the target population is the basic step of each breeding program. In order to evaluate the genetic diversity of Iranian endemic coriander 16 populations, an experiment was conducted based on randomized complete blocks design with three replications in the research field of faculty of agricultural sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran in 2014. The differences among coriander genotypes were significant for all studied traits. Results of mean comparison showed that the populations NO. 160 and 353 had the highest fruit yield, essential oil content and shoot dry weight, respectively. Five factors were extracted from factor analysis, which accounted for 77.31% total variation of data. Coriander populations were categorized into four groups based on cluster analysis. Based on the proximity matrix, thpopulations NO. 230 and 306 had the maximum genetic distance also, 347 and 36 populations had the minimum genetic distance. Finally, to get more fruit and fresh vegetative yield and early ripening 450, 353, and 230 can be used in breeding programs, respectively.

Key Words: Cluster analysis, Genetic diversity, Endemic population, Coriander.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-07-09]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1395.17.1.2.8]

1. Associate Professor, Former M.Sc. Student and PhD Student of Plant Breeding, College of Agric ultuer, Tarbiat Modares University, Tehran, I.R.Iran, respectively.
* Corresponding author, Email: (dehghanr@modares.ac.ir)