Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Crop Breeding Vol. 15, No 47, Autumn 2023 p: 103-112

"Research Paper"

Investigating of Genetic Diversity of some Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Landraces in Iran for Phenological, Morphological and Agronomic Traits

Solmaz Nadi[1], Jalal Saba[2], Mohammad Jafaraghae[3] and Babak Andalibi[4]

1- Ph.D. Student of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
2- Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
3- Associate professor, Seed and Plant Improvement Institute, Genetic and plant genetic resources research department, Karaj, Iran, (Corresponding Author: jaffaraghaei@gmail.com)
4- Assistant professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
Received: 30 December, 2022 Accepted: 20 February, 2023

Extended Abstract

Introduction and Objective: Coriander is one of the important medicinal plants in the world which has been used widely in medicinal, cosmetic and health care industries.

Materials and Methods: In order to investigate the genetic diversity of this plant in Iran, 20 Coriander populations were collected from different parts of the country and evaluated out using randomized complete block design with three replications in Karaj Vegetable Research Center of Horticultural Sciences Research Institute in 2018-2019 and 2019-2020 crop years. During the growth period, the phenological, morphological and physiological characteristics were recorded. Days to generation, Largest basal leaf length, Basal leaf number, Days to full flowering, Days to Maturity, Plant height, Umbel number per plant, Fertile umbel number per plant, Unfertile umbel number per plant, Umbellate number per umbel, Seed number per umbel, thousand seed weight, Grain yeild per plant, Biomass per plant, Harvest index per plant, Grain yield, Biomass and Harvest index traits were investigated. Data were analyzed using SAS and SPSS software and for Grouping of the population, the cluster analysis was performed by Ward's method and factor analysis was done using the Variomax rotation method.

Results: According to the results of analysis of variance, there were significant differences between the studied populations in terms of most traits include the largest basal leaf length, basal leaf number, plant height, umbel number per plant, fertile umbel number per plant, unfertile umbel number per plant, umbellate number per umbel, grain number per umbel, 1000-seed weight, seed weight per plant, biomass per plant, harvest index per plant, grain yield, biomass and harvest index. Phenotypic and genotypic coefficients of variation were high for most of the traits which indicated the high diversity of these traits in the studied populations. The heritability in broad-sense of the traits largest basal leaf length, basal leaf number, plant height, umbel number per plant, fertile umbel number per plant, umbellate number per umbel, seed number per umbel, 1000-seed weight, seed weight per plant, biomass per plant, harvest index per plant, grain yield, biomass and harvest index were high, which makes the response to the selection of these traits expected in breeding programs. Cluster analysis classified 20 studied populations into five groups.

Conclusion: According to the results, the Kermanshah population had the highest grain yield in two years. The higher yield of this populaion was due to having the highest number of umbels per plant, number of fertile umbels, number of umbels per umbel and weight of 1000 seeds. Also, the traits of the length of the longest basal leaf, the number of basal leaves, the number of umbels per plant, the number of fertile umbels per plant, the number of umbels per umbel, the number of seeds per umbel, the weight of 1000 seeds, the yield of seeds per plant, the biomass of a single plant, the harvest index of a single plant, seed yield, biomass and harvest index had high heritability, which indicates the high role of genetic factors and the low influence of environmental factors on the control of these traits.

Keywords: Breeding, Cluster Analysis, Heritability, Medicinal plants, Yield components

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

"مقاله پژوهشی"

بررسی تنوع ژنتیکی برخی از جمعیت‌های گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) ایران از لحاظ صفات فنولوژیک، مورفولوژیکی و زراعی

سولماز نادی[۱]، جلال صبا[۲]، محمد جعفرآقایی[۳] و بابک عندلیبی[۴]

۱- دانشجوی دکتری ژنتیک و به‌نژادی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۲- استاد، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش ذخایر ژنتیک و ذخایر توارثی، کرج، ایران، (نویسنده مسوول: jaffaraghaei@gmail.com)
۴- استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱
صفحه: ۱۰۳ تا ۱۱۲

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: گشنیز از مهم‌ترین گیاهان دارویی در دنیا است که به‌طور گسترده در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی این گیاه در ایران، ۲۰ توده بومی گشنیز از نقاط مختلف کشور جمع‌آوری شده و در آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ و ۱۳۹۹-۱۳۹۸ در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده سبزی و صیفی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کرج انجام شد. در طول دوره رشد صفات فنولوژیک، مورفولوژیک و زراعی اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری شدند. صفات بررسی شدند. صفات روز تا جوانه‌زنی، طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، روز تا گلدهی کامل، روز تا رسیدگی کامل، ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چتر نابارور در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت بررسی شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و به‌منظور گروه‌بندی جمعیت‌ها تجزیه خوشه‌ای به روش وارد و تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش چرخش وریماکس انجام شد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بین توده‌های بومی مورد مطالعه از لحاظ اکثر صفات شامل طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، ارتفاع گیاه، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت. ضرایب تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی برای بیشتر صفات بالا بود که نشان از تنوع زیاد این صفات در توده‌های بومی مورد بررسی داشت. وراثت‌پذیری عمومی صفات طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، ارتفاع، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، وزن دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت بالا بود که پاسخ به گزینش این صفات را در برنامه‌های اصلاحی مورد انتظار می‌سازد. تجزیه خوشه‌ای ۲۰ توده بومی مورد مطالعه را در پنج گروه دسته‌بندی کرد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، توده کرمانشاه بیشترین عملکرد دانه را در دو سال دارا بود. عملکرد بیشتر این توده نسبت به دیگر توده‌های مورد بررسی به دلیل دارا بودن بیشترین تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور، تعداد چترک در چتر و وزن هزاردانه بود. همچنین صفات طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک بوته، عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت از وراثت‌پذیری بالایی برخوردار بودند که نشان‌دهنده نقش بالای عامل ژنتیک و تأثیر کم عوامل محیطی بر کنترل این صفات می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، به‌نژادی، تجزیه خوشه‌ای، گیاهان دارویی، وراثت‌پذیری

مقدمه

گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) از خانواده چتریان و از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شناخته شده است که امروزه در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود (Ali *et al.*, 2019; Innocent, 2011). گشنیز گیاهی علفی، یک‌ساله با عدد پایه کروموزومی 2n=2x=22 می‌باشد (Micić *et al.*, 2019; Tripathi *et al.*, 2000). گشنیز بومی مناطق مدیترانه‌ای است و از آنجا به هند، چین و کل دنیا راه یافته است. تولیدکنندگان تجاری گشنیز در سال‌های اخیر به ترتیب شامل کشورهای هند، مکزیک، ایران، چین، سوریه، بلغارستان، مراکش، مصر، ترکیه و روسیه بوده‌اند (FAO, 2018). اولین گام در راستای اهلی‌سازی و کشت یک گونه گیاهی، ارزیابی تنوع جمعیت‌های مختلف آن گونه می‌باشد (Nemeth, 2000). معیارهای مختلفی برای بررسی تنوع در جمعیت‌های مختلف گیاهی وجود دارد که یکی از معمول‌ترین معیارها، بررسی تنوع ویژگی‌های فنولوژیک، مورفولوژیک و زراعی جمعیت‌ها است (Gauhar *et al.*, 2018). شناسایی تنوع مورفولوژیک نه تنها در مدیریت ژرم‌پلاسم‌های گیاهی مفید می‌باشد بلکه پتانسیل لازم برای استفاده از این توده‌های بومی در اصلاح ارقام پر عملکرد زراعی را فراهم می‌کند (Morrison, 1990). در بررسی انجام شده بر روی ۶۲ توده گشنیز مشاهده شد که از نظر صفات روز تا ۵۰ درصد گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد گره در بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، تعداد دانه در چتر، قطر چتر، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در بوته تفاوت معنی‌داری وجود داشت. همچنین بیشترین ضریب تغییرپذیری فنوتیپی و ژنوتیپی برای صفت عملکرد دانه در بوته مشاهده شد (Saroj *et al.*, 2022). در بررسی انجام شده توسط یگانه‌پور و همکاران (Yeganehpoor *et al.*, 2017) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و صفات مورفولوژیکی (ارتفاع بوته، شاخه و برگ در بوته)، به ویژه تعداد شاخه در بوته مشاهده شد. از بین اجزای عملکرد، تعداد چتر و دانه در بوته تأثیر عمده‌ای بر عملکرد دانه داشتند. همچنین سطح برگ، تعداد شاخه در بوته، تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در بوته به عنوان بهترین معیارهای انتخاب برای بهبود عملکرد دانه در

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

شرایط مشابه معرفی شدند. در مطالعه‌ی انجام شده توسط دیولگروو و دیولگروا (Dyulgerov and Dyulgerova, 2013a) نتایج نشان داد که بین توده‌های گشنیز از لحاظ صفات تعداد شاخه در بوته، تعداد میوه در هر چتر، وزن میوه در هر چتر، وزن هزارمیوه و وزن میوه در بوته تنوع زیادی وجود داشت. سینگ و همکاران (Singh *et al*., 2012) نیز در ارزیابی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های مختلف گشنیز با استفاده از صفات مورفولوژیکی مانند زمان گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌ی جانبی، تعداد چتر در بوته، تعداد میوه در چتر و وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها را به هشت گروه تقسیم کردند.

با توجه به اینکه گشنیز با سطح زیرکشت ۳۰۹۹ هکتار به‌صورت گسترده در ایران کشت می‌گردد و نظر به اهمیت این گیاه در تغذیه و سلامت مردم، لازم است که مطالعات علمی از قبیل تنوع ژنتیکی در مورد این گیاه به‌ویژه توده‌های بومی ایران صورت گیرد؛ چرا که در غیر این صورت این توده‌های بومی رفته‌رفته در معرض عوامل انقراض از جمله از بین رفتن و تخریب رویشگاه‌ها و تبدیل شدن رویشگاه‌ها به زمین‌های کشاورزی، روش‌های ناپایدار برداشت و برداشت بی‌رویه و کنترل‌نشده، قرار گرفته و از بین خواهند رفت (Golestani and Sahhafi, 2020; Meena *et al*., 2013). بنابراین نظر به اهمیت این گیاه در تغذیه و سلامت مردم، لازم است که مطالعات علمی از قبیل تنوع ژنتیکی در مورد این گیاه به‌ویژه توده‌های بومی ایرانی صورت گیرد. هدف از پژوهش حاضر شناسایی تنوع ژنتیکی، ویژگی‌های مورفولوژیکی، بررسی صفات عملکردی و وراثت‌پذیری آن‌ها در گیاه گشنیز است که به‌عنوان پیش نیاز برنامه‌های به‌نژادی در تولید ژرم‌پلاسم پیشرفته و لاین‌های امیدبخش برای تهیه ارقام تجاری گشنیز مورد نیاز خواهد بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه با بررسی مراکز تولید گیاه گشنیز که به‌عنوان سبزی، ادویه و یا گیاه دارویی کشت و کار می‌گردید، تعداد ۲۰ توده بومی گشنیز که از مراکز اصلی کشت و کار و تولید این گیاه جمع‌آوری شده بود (جدول ۱)، مورد بررسی قرار گرفت. توده‌های بومی طی دو سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ و ۹۹-۱۳۹۸ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده سبزی و صیفی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی کرج واقع در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی و طول ۵۰ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۵۲ متر از سطح دریا ارزیابی شدند. پس از انجام عملیات تهیه زمین، به مساحت ۱×۳ مترمربع برای هشت ردیف با فاصله ۲۵ سانتی‌متر کشت شدند. برای اطمینان از جوانه‌زنی و حفظ تراکم در حد مطلوب در روی هر ردیف تعداد بیشتری بذر قرار داده شد و سپس عملیات تنک در مرحله ۴-۳ برگی بر اساس تراکم مطلوب انجام گردید به طوری که فاصله بذرها در هر ردیف ۱۵ سانتی‌متر بود. در طول دوره رشد براساس دستورالعمل UPOV[1]، صفاتی نظیر زمان جوانه‌زنی، طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، زمان گلدهی کامل، ارتفاع گیاه، تعداد چتر در هربوته، تعداد چتربارور، تعداد چتر غیربارور، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزاردانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس، شاخص برداشت و رسیدگی کامل توده‌ها با دقت یادداشت‌برداری و فاصله زمانی کاشت تا گلدهی و رسیدگی کامل، به‌عنوان روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی ثبت شد. در زمان برداشت، ده بوته تصادفی از هر واحد آزمایشی انتخاب و ارتفاع آن‌ها از سطح زمین تا چتر اصلی با متر اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها به عنوان ارتفاع نهایی ثبت شد. سپس تعداد چتر در هر بوته، تعداد چتربارور، تعداد چتر غیربارور، تعداد چترک در هر چتر و تعداد دانه در چترک بوته‌های انتخابی شمارش شدند. همچنین، وزن هزاردانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، عملکرد دانه و بیوماس بوته‌ها با ترازو (با دقت یک صدم) اندازه‌گیری و شاخص برداشت محاسبه گردید.

جدول ۱- منشأ جمع‌آوری توده‌های بومی گشنیز

Table 1. Source collection of coriander landraces

استان (Province)	شهرستان (City)	عرض جغرافیایی (Lalitude)	طول جغرافیایی (Longitode)	استان (Province)	شهرستان (City)	عرض جغرافیایی (Lalitude)	طول جغرافیایی (Longitode)
اردبیل Ardebil	اردبیل Ardebil	47° 30′	48°55′	زنجان Zanjan	زنجان Zanjan	37°08′	47°47′
اصفهان Esfahan	اصفهان Esfahan	32°40 ′	51°35′	سمنان Semnan	شاهرود Sharud	36°25′	54°58′
خوزستان Khozestan	اهواز Ahvaz	31°30′	48°65′	قزوین Qazvin	قزوین Qazvin	36°16′	50°00′
خراسان جنوبی Khorasan Jonubi	بیرجند Birjand	32°53′	59°13′	قزوین Qazvin	قزوین Qazvin	37°15′	51°01′
قزوین Qazvin	تاکستان Takestan	49°42′	36°04′	البرز Alborz	کرج Karaj	35°48′	50°57′
خوزستان Khozestan	حمیدیه Hamidiye	31°29′	48°16′	کرمانشاه Kermanshah	کرمانشاه Kermanshah	34°23′	47°00′
زنجان Zanjan	خرم‌دره Khoramdareh	36°25′	49°25′	کرمانشاه Kermanshah	گیلان غرب Gilan gharb	34°13′	45°91′
خوزستان Khozestan	رامهرمز Ramhormoz	31°16′	49°37′	خراسان رضوی Khorasan razavi	مشهد Mashhad	36°19′	59°37′
اصفهان Esfahan	زرین‌شهر Zarinshahr	32°23′	51°23′	همدان Hamedan	نهاوند Nahavand	34°10′	48°22′
زنجان Zanjan	زنجان Zanjan	36°67′	48°48′	همدان Hamedan	همدان Hamedan	34°52′	48°32′

1- International Union for the Protection of New Varieties of Plants

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

اجزای واریانس صفات مورد بررسی، بر مبنای امید ریاضی میانگین مربعات به‌صورت زیر برآورد گردید:

$$\hat{\sigma}^2_e = MS \quad (1)$$

$$\hat{\sigma}^2_{gy} = \frac{MSgy - MSe}{r} \quad (2)$$

$$\hat{\sigma}^2_g = \frac{MSg - MSgy}{ry} \quad (3)$$

$$\hat{\sigma}^2_{ph} = \sigma^2_g + \frac{\sigma 2gy}{y} + \frac{\sigma 2e}{ry} \quad (4)$$

که $\hat{\sigma}^2_e$ برآورد واریانس محیطی، $\hat{\sigma}^2_{gy}$ برآورد واریانس ژنوتیپ×سال، $\hat{\sigma}^2_g$ برآورد واریانس ژنتیکی، $\hat{\sigma}^2_{ph}$ برآورد واریانس فنوتیپی و MSe، MSgy و MSg به ترتیب میانگین مربعات اشتباه آزمایشی، ژنوتیپ×سال و ژنوتیپ، r تعداد تکرار و y تعداد سال‌های آزمایشی می‌باشد. همچنین ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی به ترتیب به صورت نسبت انحراف معیار فنوتیپی و ژنتیکی به میانگین هر صفت محاسبه گردید (Farshadfar, 2005).

$$GCV = \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{x}} \times 100 \quad (5)$$

$$PCV = \frac{\sqrt{\sigma^2_{ph}}}{\bar{x}} \times 100 \quad (6)$$

در این فرمول‌ها $\hat{\sigma}^2_{ph}$ برآورد واریانس فنوتیپی بر اساس میانگین ژنوتیپ‌ها، $\hat{\sigma}^2_g$ برآورد واریانس ژنتیکی، $\bar{X}$ میانگین صفت مورد نظر، PCV ضریب تغییرات فنوتیپی و GCV ضریب تغییرات ژنوتیپی می‌باشد. وراثت‌پذیری عمومی نیز با تقسیم واریانس ژنتیکی به واریانس فنوتیپی محاسبه شد (Falconer, 1996).

$$\frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_{ph}} = h^2_b \quad (7)$$

که σ^2_g واریانس ژنتیکی و σ^2_{ph} واریانس فنوتیپی براساس میانگین ژنوتیپ‌ها می‌باشند.

برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین توده‌های مورد بررسی از نظر صفات مورد مطالعه در ابتدا تجزیه واریانس مرکب انجام شد. قابل ذکر است که قبل از انجام تجزیه واریانس، مفروضات آن بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. جهت گروه‌بندی توده‌های بومی مورد بررسی تجزیه خوشه‌ای به روش Ward (Falconer, 1996) انجام شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات (با آزمون چند دامنه‌ای دانکن) با نرم‌افزار SAS.9، پارامترهای ژنتیکی با نرم‌افزار Excel و تجزیه خوشه‌ای با نرم‌افزار SPSS.16 انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال برای کلیه صفات معنی‌دار بود، به این مفهوم که شرایط دو سال زراعی آزمایش به‌طور معنی‌داری بر روی صفات مذکور تأثیر داشته است (جدول ۲). بین توده‌های مورد بررسی از نظر صفات طول بلندترین برگ پایه، تعداد برگ پایه، ارتفاع گیاه، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، شاخص برداشت تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت اختلاف معنی‌دار وجود داشت که نشان‌دهنده وجود تنوع مناسب بین توده‌های گشنیز مورد بررسی از نظر ویژگی‌های مورد ارزیابی است (جدول ۲). در مطالعات انجام شده بر روی گشنیز نیز تفاوت معنی‌دار بین همه ویژگی‌های مورد بررسی گزارش گردید (Acharya *et al*., 2020; Dyulgerov and Dyulgerova, 2013b). برهمکنش توده × سال نیز برای صفات روز تا جوانه‌زنی، روز تا گلدهی کامل، روز تا رسیدگی، طول بلندترین برگ پایه، ارتفاع گیاه، تعداد چتر در بوته، تعداد چتر نابارور در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، عملکرد دانه، بیوماس دانه و شاخص برداشت معنی‌دار بود که این برهمکنش معنی‌دار و بررسی میانگین صفات اندازه‌گیری شده در بین توده‌های مورد مطالعه، زمینه ژنتیکی متفاوت توده‌ها و واکنش آن‌ها با تفاوت سال‌ها را بیان می‌کند. این نتایج در سایر مطالعات انجام‌شده بر روی گشنیز و رازیانه (Singh and Singh, 2013; Telci *et al*., 2009) نیز گزارش شده است.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف توده‌های گشنیز

Table 2. Combined analysis of variance for different traits of the coriander landraces

منابع تغییرات S.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares								
		روز تا جوانه‌زنی Days to generation	روز تا گلدهی کامل Days to full flowering	روز تا رسیدگی Days to Maturity	طول بلندترین برگ پایه Largest basal leaf length	تعداد برگ پایه Basal leaf number	ارتفاع بوته Plant height	تعداد چتر در بوته Umbel number per plant	تعداد چتر بارور در بوته Fertile umbel number per plant	تعداد چتر نابارور در بوته Unfertile umbel number per plant
سال Year	1	7285.2**	19076.4**	6249.4**	551.7**	150.7**	8052.9**	2379.9**	798.3**	421.5**
تکرار/سال Rep/years	4	0.4	36.6	85.4	601	3.4	38.8	14.7	7.6	1.8
توده Population	19	28.1	239.6	307.6	16.4**	7.5**	250.1*	270.3**	232.0**	16.8
توده×سال Population* Yaer	19	18.1**	204.0**	226.5**	5.2*	1.2	87.6**	45.4*	20.6**	16.4**
اشتباه آزمایشی Error	76	0.85	40.1	85.9	2.9	0.7	25.9	21.8	16.77	5.0
ضریب تغییرات CV (٪)		4.96	9.3	9.5	14.2	11.5	9.9	18.5	20.8	40.0

*،**به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

*, **are non-significant and significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف جمعیت‌های گشنیز

Continue of Table 2. Combined analysis of variance for different traits of the coriander landraces

منابع تغییرات S.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares								
		تعداد چترک در چتر Umbellate number per umbel	تعداد دانه در چترک Seed number per umbel	وزن هزاردانه Thousand seed weight	عمکرد دانه تک‌بوته Seed weight per plant	بیوماس تک‌بوته Biomass per plant	شاخص برداشت تک‌بوته Harvest index per plant	عملکرد دانه Grain yield	بیوماس Biomass	شاخص برداشت Harvest index
سال Year	1	338.4**	285.5**	212.9**	1021.0**	2039.4**	4239.5	408866.7**	624856.8**	6455.7*
تکرار/سال Rep/years	4	1.3	3.4	2.0	15.3	36.2	1110.0	6179.9	2862.3	202.8
توده Population	19	7.9**	6.5**	12.7*	112.9**	233.8**	1421.3**	44210.0**	86593.2**	1788.0*
توده×سال Population* Yaer	19	2.4**	1.3**	4.8**	13.3**	54.7*	473.9	5250.0**	20134.1**	777.8*
اشتباه آزمایشی Error	76	0.8	0.4	0.7	6.0	31.1	417.4	2398.9	8532.2	418.8
ضریب تغییرات (٪) CV (%)		12.4	7.1	10.4	28.2	31.9	40.6	28.1	28.95	37.0

ns،*،**به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

*, ** are non-significant and significant at 5% and 1% probability levels, respectively

مقایسه میانگین بین صفات توده‌ها و دامنه تغییرات آن‌ها

با توجه به نتایج مقایسه میانگین توده‌ها مشخص شد که بیشترین تعداد برگ پایه در سال اول به توده‌های اردبیل، اصفهان، بیرجند، حمیدیه، خرمدره، زنجان ۱، زنجان ۲، کرج، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند، همدان و در سال دوم علاوه بر توده‌های فوق به توده‌های رامهرمز، زنجان ۲، شاهرود، قزوین ۱ تعلق داشت که با توجه به جدول ۳، توده‌های اردبیل، اصفهان، بیرجند، حمیدیه، خرمدره، زنجان ۱، زنجان ۲، کرج، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند، همدان در دوسال آزمایش از بیشترین میزان تعداد برگ پایه برخوردار بودند. از نظر صفت ارتفاع، بوته‌های اهواز، بیرجند، حمیدیه، شاهرود، قزوین ۱، کرمانشاه، مشهد و همدان در سال اول و توده‌های اهواز، زرین‌شهر، کرج، گیلان‌غرب، نهاوند در سال دوم از ارتفاع بالاتری برخوردار بودند در حالی‌که کمترین ارتفاع در سال اول به توده‌های تاکستان و رامهرمز و در سال دوم به توده‌های تاکستان، زنجان ۱ و زنجان ۲ تعلق گرفت. بسته به هدف به‌نژادگر، از توده‌های دارای ارتفاع بالاتر می‌توان جهت افزایش عملکرد دانه و اسانس و توده‌های دارای ارتفاع کمتر جهت مقاومت به ورس بهره جست. همچنین با توجه به جدول ۳ میانگین این صفت در سال اول و دوم به ترتیب ۴۳/۱۸ و ۵۹/۵۶ سانتی‌متر مشاهده گردید. در مطالعه‌ای مشابه در کشور بنگلادش نیز برای ارتفاع تنوع بالایی در بین ارقام گشنیز مشاهده شد و دامنه تغییرات آن از ۶۰/۴۰ تا ۱۱۶/۱ و ناشی از اختلاف در بین مواد ژنتیکی و تأثیر متفاوت محیط اعلام شد (Moniruzzaman *et al.*, 2013). همچنین در مطالعه‌ی انجام‌شده بر روی ۸۱ توده گشنیز ارتفاع گیاه را در محدوده ۱۰۱/۶۷–۴۸/۶۷ سانتی‌متر گزارش کردند (Dyulgerov and Dyulgerova, 2013a). گرچه ممکن است ارتفاع گیاه به‌طور دقیق به‌عنوان اجزای عملکرد در نظر

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

گرفته نشود، اما گزارش‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد ارتفاع گیاه به‌شدت با عملکرد گیاه و با تمام صفات مرتبط با عملکرد ارتباط تنگاتنگی دارد (Dyulgerov and Dyulgerova, 2013a, 2013b). توده‌های کرج، کرمانشاه و مشهد در سال ۹۸ و توده‌های رامهرمز، قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، نهاوند و همدان در سال ۹۹ بیشترین تعداد چتر در بوته را داشتند. توده‌های کرمانشاه و کرج به ترتیب بیشترین میانگین را در صفات تعداد چتر بارور و تعداد چترک در چتر در سال اول را داشتند در حالی‌که توده‌های قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، همدان از نظر صفت تعداد چتر بارور در بوته و توده‌های حمیدیه و کرمانشاه بیشترین میزان تعداد چترک در چتر را در سال دوم داشتند که در بین این توده‌ها، توده کرج و کرمانشاه در صفت تعداد چتر در بوته و توده کرمانشاه در صفت تعداد چتر بارور در بوته در دوسال آزمایش را به خود اختصاص دادند. بیشترین وزن هزار دانه نیز به توده‌های بیرجند، زنجان ۱ و گیلان‌غرب (سال ۹۸) و کرمانشاه (سال ۹۹) به ترتیب با میانگین ۶/۹۰ و ۹/۵۷ تعلق گرفت. توده کرمانشاه در صفات عملکرد دانه تک‌بوته، بیوماس تک‌بوته، عملکرد دانه و بیوماس بیشترین میزان را در دو سال آزمایش نشان داد. همچنین در صفت شاخص برداشت توده کرج در سال اول و توده‌های اهواز، تاکستان، حمیدیه، رامهرمز، زرین‌شهر، قزوین ۱، کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند و همدان در سال دوم بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند.

جدول ۳- توده‌های دارای ویژگی‌های برتر برای صفات مورد بررسی بر اساس مقایسه میانگین‌های صفات در دو سال آزمایش
Table 3. Landraces with superior characteristics for the studied traits based on the comparison of means in two years

صفات Traits	میانگین صفات در توده‌های مورد بررسی The average traits in the investigated population		توده‌های برتر با تفاوت میانگین معنی دار در سطح ۵٪ از بقیه توده‌ها Top population with a significant mean difference at the 5% level from the rest of the populatiaon	
	سال ۹۸ 2019	سال ۹۹ 2020	سال ۹۸ 2019	سال ۹۹ 2020
طول بلندترین برگ پایه (cm) Largest basal leaf length (cm)	9.84	14.13	اردبیل، اصفهان، بیرجند، حمیدیه، خرمدره، زنجان ۱، زنجان ۲، کرج، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند، همدان Ardebil, Esfahan, Birjand, Hamidiye, Khoramdareh, Zanjan 1, Zanjan 2, Karaj, Gilan Gharb, Mashhad, Nahavand, Hamedan	اردبیل، اصفهان، بیرجند، حمیدیه، خرمدره، رامهرمز، زنجان ۱، زنجان ۲، شاهرود، قزوین ۱، کرج، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند، همدان Ardebil, Esfahan, Birjand, Hamidiye, Khoramdareh, Ramhormoz, Zanjan 1, Zanjan 2, Shahrud, Qazvin 1, Karaj, Gilan gharb, Mashhad, Nahavand, Hamedan
ارتفاع بوته (cm) Plant height (cm)	43.18	59.56	اهواز، بیرجند، حمیدیه، شاهرود، قزوین ۱، کرمانشاه، مشهد، همدان Ahvaz, Birjand, Hamidiye, Shahrud, Qazvin 1, Kermanshah, Mashhad, Hamedan	اهواز، زرین‌شهر، کرج، گیلان‌غرب، نهاوند Ahvaz, Zarin shahr, Karaj, Gilan gharb, Nahavand
تعداد چتر در بوته Umbel number per plant	20.84	29.75	کرج، کرمانشاه، مشهد Karaj, Kermanshah, Mashhad	رامهرمز، قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، نهاوند، همدان Ramhormoz, Qazvin 2, Karaj, Kermanshah, Nahavand, Hamedan
تعداد چتر بارور در بوته Fertile umbel number per plant	17.10	22.26	کرمانشاه Kermanshah	قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، همدان Qazvin 2, Karaj, Keramanshah, Hamedan
تعداد چترک در چتر Umbellate number per umbel	5.54	8.90	کرج Karaj	حمیدیه، کرمانشاه Hamidiye, Keramanshah
تعداد دانه در چترک Seed number per umbel	7.71	10.79	کرمانشاه، گیلان‌غرب، همدان Kermanshah, Gilan gharb, Hamedan	قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب، نهاوند، همدان Qazvin 2, Karaj, Kermanshah, Gilan gharb, Nahavand, Hamedan
وزن هزاردانه (gr) Thousand seed weight (gr)	6.90	9.57	بیرجند، زنجان ۱، گیلان‌غرب Birjand, Zanjan 1, Gilan gharb	کرمانشاه Kermanshah
عمکرد دانه تک‌بوته(gr) Seed weight per plant	5.87	22.80	کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب Karaj, Kermanshah, Gilan gharb	کرمانشاه، گیلان‌غرب Kermanshah, Gilan gharb
بیوماس تک‌بوته(gr) Biomass per plant (gr)	13.38	21.62	کرمانشاه، گیلان‌غرب Kermanshah, Gilan gharb	کرمانشاه، گیلان‌غرب، نهاوند Kermanshah, Gilan gharb, Nahavand
عملکرد دانه(g/m^2) Grain yield (g/m^2)	115.93	232.67	کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب Karaj, Kermanshah, Gilan gharb	کرمانشاه Kermanshah
بیوماس (g/m^2) Biomass (g/m^2)	245.88	391.20	کرمانشاه، گیلان‌غرب Kermanshah, Gilan gharb	اصفهان، بیرجند، حمیدیه، رامهرمز، زنجان ۱، قزوین ۲، کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب Esfahan, Birjand, Hamidiye, Ramhormoz, Zanjan 1, Qazvin 2, Karaj, Kermanshah, Gilan gharb
شاخص برداشت Harvest index	48.04	62.39	کرج Karaj	اهواز، تاکستان، حمیدیه، رامهرمز، زرین‌شهر، قزوین ۱، کرج، کرمانشاه، گیلان‌غرب، مشهد، نهاوند، همدان Ahvaz, Takestan, Hamidiye, Ramhormoz, Zarin shahr, Qazvin 1, Karaj, Kermanshah, Gilan gharb, Mashhad, Nahavand, Hamedan

در کل، در مقایسه میانگین توده‌ها، صفات مورد بررسی در سال دوم بیشتر از سال اول بودند که این امر می‌تواند به دلیل تفاوت شرایط محیطی و اقلیمی دو سال باشد. پژوهش‌ها روی گیاهان خانواده چتریان نشان می‌دهد که تعدادی از

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

اجزای عملکرد مانند تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و وزن هزار دانه اهمیت به سزایی در تعیین وزن دانه دارند (Bahraminejad *et al*., 2011; Zehtab-Salmasi *et al*., 2006).

در مطالعه‌ای بر روی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های گشنیز، تنوع بالایی بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ صفت روز تا جوانه‌زنی، روز تا گلدهی، روز تا رسیدگی، طول برگ، تعداد برگ، ارتفاع، وزن دانه در چتر، وزن دانه در بوته و تعداد چتر مشاهده شد که با نتایج پژوهش حاضر منطبق بود (Abou El-Nasr *et al*., 2013; Dyulgerov and Dyulgerova, 2013a; Singh and Singh, 2013; Tulsani *et al*., 2020). همچنین در بررسی انجام شده توسط دیولگروو و دیولگروا (Dyulgerov and Dyulgerova, 2013a)، وزن دانه در چتر ۰/۵۱–۰/۰۶ گرم، وزن دانه در بوته ۱/۱۹–۷/۰۸ گرم و وزن هزار دانه نیز بین ۳/۱۳ تا ۳/۵۲ گزارش شد (Bahraminejad *et al*., 2011). درکل، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که سطوح بالایی از تنوع بین توده‌های بومی از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناسی وجود دارد که با توجه به کشت توده‌ها در محیط یکسان، مقادیر بالاتر صفات در هر کدام از توده‌های گشنیز نشان از قابلیت ژنتیکی بالاتر دارد.

پارامترهای ژنتیکی

جهت تعیین میزان تنوع موجود در صفات مختلف، اقدام به محاسبه ضریب تغییرات ژنوتیپی و فنوتیپی گردید (جدول ۴). بر اساس خصوصیات فنولوژیکی که شامل روز تا جوانه‌زنی، روز تا گلدهی کامل و روز تا رسیدگی بود صفات روز تا جوانه‌زنی و روز تا رسیدگی نسبت ضریب تنوع ژنوتیپی به فنوتیپی بزرگ بوده و از وراثت‌پذیری بالایی برخوردار بودند (جدول ۴). همچنین در صفات مربوط به خصوصیات اندازه بوته، تعداد چتر (به جز تعداد چتر نابارور در بوته) و صفات عملکردی نیز وراثت‌پذیری بالایی مشاهده گردید که نشان می‌دهد بخش بیشتری از تنوع مشاهده شده برای این صفات ناشی از عوامل ژنتیکی است (جدول ۴). بنابراین انتخاب برای این صفات و انتخاب لاین‌های برتر در به‌نژادی می‌تواند بهتر باشند. در بررسی انجام شده توسط لطفی و همکاران (Lotfi *et al*., 2021) بر روی تنوع ژنتیکی گشنیز، وراثت‌پذیری بالایی برای صفات ارتفاع بوته، شمار چتر، شمار دانه، عملکرد دانه مشاهده شد که این صفات در این تحقیق نیز وراثت‌پذیری عمومی بالا و یا به نسبت بالایی نشان دادند. آچاریا و همکارانش (Acharya *et al*., 2020) بیشترین وراثت‌پذیری را برای درصد اسانس، روز تا ۵۰ درصد گلدهی، روز تا رسیدگی، وزن هزار دانه، عملکرد دانه تک‌بوته، چتر در بوته، دانه در گیاه، دانه در چتر و ارتفاع گیاه در گشنیز برآورد کرده‌اند. این نتایج با نتایج پژوهش حاضر تا حدودی هم‌خوانی داشت. کمترین وراثت‌پذیری عمومی نیز مربوط به تعداد چتر نابارور (۲/۱۴٪) و روز تا گلدهی کامل (۱۴/۸۵٪) بود که بیانگر سهم بیشتر واریانس محیطی در وراثت این صفات است. به دلیل کنترل این صفات توسط عوامل ژنتیکی و تأثیر بیشتر عوامل محیطی، می‌توان برای بهبود آن‌ها از طریق گزینش غیرمستقیم برای یک یا چند صفت مؤثر در تعداد چتر نابارور، روز تا گلدهی کامل و روز تا رسیدگی استفاده کرد. در مطالعه گوهار و همکارانش (Gauhar *et al*., 2018)، بالا بودن وراثت‌پذیری صفات تعداد برگ پایه، ارتفاع گیاه تا چتر اصلی، چتر در بوته، شاخه در بوته، عملکرد دانه در بوته و تعداد برگ پایه نشان داد که این صفات کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و انتخاب مستقیم این صفات برای بهبود عملکرد در آینده مؤثر خواهد بود.

تجزیه خوشه‌ای

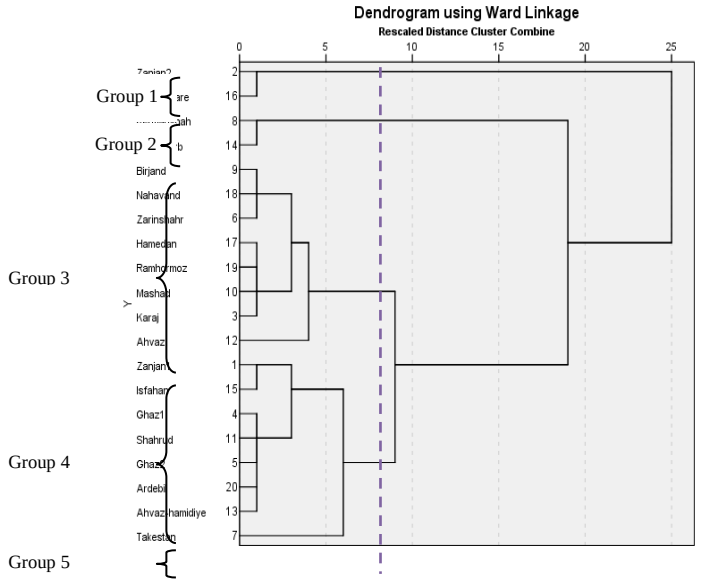
جهت تعیین الگوی تنوع ژنتیکی بین توده‌های مورد بررسی از تجزیه خوشه‌ای به روش وارد استفاده شد که توده‌های گشنیز به پنج گروه تقسیم شدند (شکل ۱). تفاوت خوشه‌ها از میانگین کل در توده‌های مورد بررسی نیز در شکل ۲ نشان داده شده است. توده‌های زنجان ۲ و خرمدره در گروه اول قرار گرفتند که از نظر صفات روز تا جوانه‌زنی، روز تا گلدهی کامل، روز تا رسیدگی و تعداد چتر غیر بارور نسبت به سایر گروه‌ها برتری داشتند. گروه دوم به توده‌های کرمانشاه و گیلان‌غرب اختصاص یافت که از نظر ویژگی‌های تعداد چتر بارور در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته و بیوماس دانه در بوته بیشترین میانگین را داشتند. گروه سوم شامل توده‌های کرج، زرین‌شهر، بیرجند، مشهد، همدان، نهاوند، رامهرمز و اهواز از نظر ارتفاع گیاه ارزش‌های بیشتری را به خود اختصاص دادند. توده‌های زنجان ۱، قزوین ۱، قزوین ۲، شاهرود، حمیدیه و اصفهان در گروه چهارم قرار گرفتند. توده تاکستان نیز به گروه پنجم تعلق گرفت که در اکثر صفات نسبت به سایر گروه‌ها کمترین میزان را داشت. نتایج تجزیه خوشه‌ای تا حدودی با نتایج مقایسه میانگین هم‌خوانی داشت. اصولاً در تجزیه کلاستر، ژنوتیپ‌های که داخل یک گروه یا زیرگروه قرار می‌گیرند، قرابت ژنتیکی بیشتری با یکدیگر دارند. به نظر برخی محققین گزینش یک ژنوتیپ برتر از هر کلاستر (یا زیرکلاستر) برای تشکیل یک زیرمجموعه متنوع از والدین، هتروزیس بیشتری در مقایسه با والدینی که همه از درون یک کلاستر انتخاب شده باشند، دارد (Kosalec *et al*., 2005).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

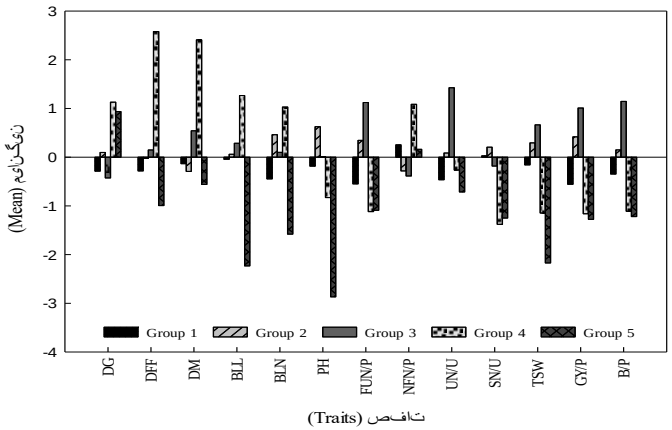
جدول ۴- ضرایب تغییرات (ژنتیکی و فنوتیپی) و وراثت‌پذیری عمومی صفات مورد ارزیابی طی دو سال آزمایش
Table 4. Coefficients of variation (genetic and phenotypic) and heritability in broad-sense of the evaluated traits

وراثت‌پذیری عمومی (درصد) Heritability in broad-sense (percentage	ضریب تغییرات CV		واریانس Variance		صفات Traits	
	فنوتیپی Phenotypic	ژنتیکی Genetic	فنوتیپی Phenotypic	ژنتیکی Genetic		
35.76	11.62	6.95	4.69	1.68	روز تا جوانه‌زنی Days to generation	
14.85	9.28	3.58	39.94	5.93	روز تا گلدهی کامل Days to full flowering	فنولوژیکی phenological
37.26	7.32	3.76	51.26	13.52	روز تا رسیدگی Days to Maturity	
68.36	13.79	11.40	2.73	1.87	طول بلندترین برگ پایه Largest basal leaf length	
83.71	15.11	13.82	1.26	1.05	تعداد برگ پایه Basal leaf number	اندازه بوته Plant size
64.96	12.57	13.13	41.68	27.07	ارتفاع بوته Plant height	
83.20	27.47	25.05	45.05	37.48	تعداد چتر در بوته Umbel number per plant	
93.81	37.79	36.61	55.34	51.91	تعداد چتر بارور در بوته Fertile umbel number per plant	
2.14	29.81	4.37	2.80	0.06	تعداد چتر نابارور در بوته Unfertile umbel number per plant	اندازه چتر umbrella size
69.57	15.91	13.27	1.32	0.92	تعداد چترک در چتر Umbellate number per umbel	
80.25	11.28	10.10	1.09	0.87	تعداد دانه در چترک Seed number per umbel	
62.21	17.63	13.91	2.11	1.31	وزن هزار دانه Thousand seed weight	
88.23	50.01	46.97	18.82	16.60	عملکرد دانه تک‌بوته Seed weight per plant	
76.62	35.67	31.22	38.97	29.86	بیوماس تک‌بوته Biomass per plant	
66.65	30.59	24.97	236.89	157.90	شاخص برداشت تک‌بوته Harvest index per plant	صفات عملکردی Functional traits
88.12	49.25	46.23	7368.33	6493.33	عملکرد دانه Grain yield	
76.75	37.66	32.99	14432.19	11076.51	بیوماس Biomass	
56.50	31.27	23.50	298.01	168.37	شاخص برداشت Harvest index	



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۲۰ توده بومی گشنیز
Figure 1. Dandrogram obtained by cluster analysis of 20 coriander population

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]



شکل ۲- نمودار تفاوت خوشه‌ها از میانگین کل در توده‌های بومی گشنیز
Figure 2. Graph of clusters differences from the total mean in coriander populations
DG=روز تا جوانه‌زنی , LLBL=طول بلندترین برگ پایه ,NBL=تعداد برگ پایه ,DFF=روز تا گلدهی کامل , DM=روز تا رسیدگی , PH=ارتفاع گیاه ,FUN/P=تعداد چتر
B/P=عملکرد دانه تک‌بوته ,GY/P=وزن هزار دانه ,TSW=تعداد دانه در چترک ,SN/U=تعداد چترک در چتر ,UN/U=تعداد چتر غیربارور ,NFN/P=بارور بیوماس تک‌بوته

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس توده‌های گشنیز مورد بررسی بیانگر وجود تنوع ژنتیکی قابل استفاده در بین آن‌ها جهت انتخاب مؤثر برای بهبود عملکرد دانه و انتخاب توده‌های برتر بود. مقایسه میانگین توده‌های مورد بررسی نشان داد که توده‌های کرمانشاه و گیلان‌غرب بیشترین عملکرد دانه را به دلیل دارا بودن بیشترین تعداد چتر در بوته، تعداد چتر بارور، تعداد چترک در چتر و وزن هزار دانه داشتند. همچنین با توجه به بالا بودن تنوع ژنتیکی در توده‌ها برای صفات مهم فنولوژیکی، اندازه بوته، تعداد چتر و ویژگی‌های عملکردی و همچنین وجود واریانس ژنتیکی کافی و برخورداری آن‌ها از وراثت‌پذیری بالا پتانسیل مهمی را برای انتخاب و ایجاد لاین‌های امیدبخش از میان جمعیت‌های مورد بررسی فراهم می‌آورد و با توجه به وراثت‌پذیری بالای صفات ویژگی‌های لاین‌های امیدبخش می‌تواند در تولید ارقام تولید تجاری برتر مورد استفاده قرار گیرد. نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که می‌توان از توده‌های گروه اول در برنامه‌های به‌نژادی به‌منظور دست‌یابی به عملکرد سبزی و اندام‌های رویشی به شکل مطلوبی بهره برد. از توده‌های گروه دوم در برنامه‌های به‌نژادی جهت افزایش عملکرد دانه و اهداف دارویی استفاده کرد. همچنین از توده‌های گروه سوم و چهارم با توجه به بالا بودن نسبی عملکرد و اجزای عملکرد می‌توان از آن‌ها برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی جهت رسیدن به عملکرد به نسبت بالا بهره جست. توده موجود در گروه پنجم نیز به دلیل داشتن ارتفاع کم می‌تواند در برنامه‌های به‌نژادی جهت مقاومت به ورس مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

Abou El-Nasr, T., Ibrahim, M., Aboud, K., and El-Enany, M. A. (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 Applied Sciences Journal* 25, 839-849.

Acharya, V. R., Singh, M., Patel, R., and Goyal, L. (2020). Genetic diversity of coriander for yield and its attributing characters. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci* 9, 222-228.

Ali, M., Mujib, A., Gulzar, B., and Zafar, N. (2019). Essential oil yield estimation by Gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) after Methyl jasmonate (MeJA) elicitation in in vitro cultivated tissues of Coriandrum sativum L. *3 Biotech* 9, 1-16.

Bahraminejad, A., Mohammadi-Nejad, G., and Abdul Khadir, M. (2011). Genetic Diversity Evaluation of Cumin ('Cumin cyminum'L.) Based on Phenotypic Characteristics. *Australian Journal of Crop Science* 5, 304-310.

Dyulgerov, N., and Dyulgerova, B. (2013a). Genetic divergence among accesions of coriander (Coriandmm sativum L.). *Agricultural Science & Technology (1313-8820)* 5.

Dyulgerov, N., and Dyulgerova, B. (2013b). Variation of yield components in coriander (Coriandrum Sativum L.). *Agricultural Science & Technology (1313-8820)* 5.

Falconer, D. S. a .T. F. C. M. (1996). Introduction to quantitative genetics.4th ed. Longman Group Ltd. Harlow. UK.

Food and Agriculture Organization. 2018. Availableathttp://www.FAO.org.

Farshadfar, E. (2005). Principles and multivariate statistical methods. *Kermanshah, university Kermanshah, pp734*.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]

Gauhar, T., Solanki, R., Kakani, R., and Choudhary, M. (2018). Variability and character association studies in coriander (Coriandrum sativum L.).

Golestani, M., and Sahhafi, S. R. (2020). Evaluation of drought tolerance in Thymus daenensis Subsp. daenensis ecotypes. *Journal of Crop Breeding* 12, 127-139.

Innocent, B. X. (2011). Studies on the immouostimulant activity of Coriandrum sativum and resistance to Aeromonas hydrophila in Catla catla. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 132-135.

Kosalec, I., Pepeljnjak, S., and KUŠTRAK ,D. (2005). Antifungal activity of fluid extract and essential oil from anise fruits (Pimpinella anisum L., Apiaceae). *Acta Pharmaceutica* 55, 377-385.

Lotfi, K., Oraei, M., Hazrati, S., Faramarzi, A., and Ajali, J. (2021). Investigation of Morphophysiological Diversity of Different Populations of Stachys Lavandulifolia Based on Multivariate Statistical Methods. *Journal of Crop Breeding* 13, 195-207.

Meena, V., Maurya, B., Verma, R., and Meena, M. (2013). Effect of concentrate manure and different levels of nutrients on growth and yield of rice in eastern Uttar Pradesh. *Annals of Biology* 29, 158-163.

Mićić, D., Ostojić, S., Pezo, L., Blagojević, S., Pavlić, B., Zeković, Z., and Đurović, S. (2019). Essential oils of coriander and sage: Investigation of chemical profile, thermal properties and QSRR analysis. *Industrial Crops and Products* 138, 111438.

Moniruzzaman, M., Rahman, M., Hossain, M., Karim, A. S., and Khaliq, Q. (2013). Evaluation of coriander (Coriandrum sativum L.) genotypes for foliage yield and its attributes. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 38, 175-180.

Morrison (1990). Multivariate statistical methods. McGrow-Hill Publications.

Nemeth, E. (2000). Needs, problems and achievements of introduction of wild growing medicinal plants in to the agriculture. *In* "First Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries and VI Meeting" Days of Medicinal Plants". Arandjelovac, Yugoslavia, Serbia."

Saroj, R., Mishra, D., Ram, C., and Nath, S. (2022). Assessment of genetic variability in coriander (Coriandrum sativum L).

Singh, S., and Singh, S. (2013). Genetic variability analysis in coriander (Coriandrum sativum Linn.). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 22, 81-84.

Singh, S. K., Kakani, R., Meena, R., Pancholy, A., Pathak, R., and Raturi, A. (2012). Studies on genetic divergence among Indian varieties of a spice herb, Coriandrum sativum. *Journal of environmental biology* 33, 781.

Telci, I., Demirtas, I., and Sahin, A. (2009). Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (Foeniculum vulgare Mill.) fruits during stages of maturity. *Industrial Crops and Products* 30, 126-130.

Tripathi, S., Kamaluddin, S. S., Srivastava, J., and Kalyanpur, K. (2000). Variability, heritability and correlation studies in coriander (Coriandrum sativum L.). *Spices and Aromatic Plants-Challenges and Opportunities in the New Century (Eds: Ramana KV, Eapen SJ, Nirmal Babu K., Krishnamurthy KS and Kumar A.), Indian Society for Spices, Calicut, India*, 30-34.

Tulsani, N .J., Hamid, R., Jacob, F., Umretiya, N. G., Nandha, A. K., Tomar, R. S., and Golakiya, B. A. (2020). Transcriptome landscaping for gene mining and SSR marker development in Coriander (Coriandrum sativum L.). *Genomics* 112, 1545-1553.

Yeganehpoor, F., Zehtab-Salmasi, S., Shafagh-Kolvangh, J., Ghassemi-Golezani, K., and Dastborhan, S. (2017). Assessment of Grain Yield Correlation with some Morphological and physiological traits, yield components and Essential oil in Coriander (Coriandrum sativum L.). *Advances in Bioresearch* 8.

Zehtab-Salmasi, S., Ghassemi-Golez, K., and Moghbeli, S. (2006). Effect of sowing date and limited irrigation on the seed yield and quality of dill (Anethum graveolens L.). *Turkish journal of agriculture and forestry* 30, 281-286.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-30]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.103]