Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Crop Breeding Vol. 15, No 47, Autumn 2023 p: 21-29

"Research Paper"

Investigation of the Agromorphological Diversity of some Iranian Stands of Cumin (*Cuminum cyminum* L.) under Climatic Conditions of Mashhad

Narjes Azizi[1] and Seyedeh Mahbubeh Mirmiran[2]

1- Assistant Professor, Khorasan-e-razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran, (Corresponding author: negiazizi@areeo.ac.ir)
2- Assistant Professor, Khorasan-e-razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mashhad, Iran
Received: 12 September, 2022 Accepted: 19 February, 2023

Extended Abstract

Introduction and Objective: Variety of cultivars is considered one of the important factors affecting performance. Therefore, accurate and correct identification of the genotypes of its seeds is very useful, in addition to being necessary in plant breeding programs; it is also very effective in preserving genetic reserves. The present research was conducted to investigate the cumin landraces in diversity terms of yield components and to select landraces with suitable potential for selectivity.

Materials and Methods: To investigate the phenological, morphological, and functional characteristics of native cumin stands, a study was conducted at the Targh research station in 2019-2018 on 30 native stands of cumin in the form of a randomized complete block design with three replications. The Characteristics of the number of days to 50 % flowering and at physiological and seed maturity, plant height, branch number, number of umbels per plant, number of umbellate per umbel, number of flowers in umbellate, biomass, and yield were measured.

Results: A significant difference was observed between the landraces in all of the studied traits. Cover canopy (47-633 cm2), plant height (17.7-30 cm), branch number (6.3-62.3), number of umbels per plant (5.7-27.3), number of umbellate per umbel (3.17-5.33), number of flowers in umbellate (4.30-5.85), biomass (1.92-17.38 g), seed yield (0.129-6.72 g) per plant, were varied. Based on the results of the clustering, the landraces were placed in three separate groups. The Cluster grouping and comparison of the average of the groups with the total average showed that the landraces belonging to the second group, including Arak 6 (15316), Boshruyeh (38904), and Markazi 15 (14654) in morphological traits, yield components, and grain yield compared to the total average and other groups were the best. Cumin landraces belonging to the third group had a lower average than the total average in most traits. The results showed that among the landraces that showed the highest level of resistance to Fusarium disease, Ayask (C103) from the third group and Khash (22074) from the first group had a yield of 11 grams per plant. However, despite the high yield rate in the Ayask, due to the effectiveness of other traits in addition to performance, this landrace cannot be recommended for breeding programs.

Conclusions: Considerable variation was observed between landraces in terms of studied traits. The highest amount of grain yield was observed in the khash belonging to the first group and the Boshruyeh from the second group, and due to the relatively high resistance of these landraces to Fusarium disease. So, we proposed that as selected landraces for breeding programs.

Keywords: Agronomical traits, Clustering, Medicinal plants, Yield

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

"مقاله پژوهشی"

بررسی تنوع اگرومورفولوژیکی برخی توده‌های ایرانی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در شرایط آب و هوایی مشهد

نرجس عزیزی[1] و سیده محبوبه میرمیران[2]

۱- استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، (نویسنده مسوول: negiazizi@areeo.ac.ir)

۲- استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰

صفحه: ۲۱ تا ۳۹

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: تنوع ارقام یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر عملکرد محسوب می‌شود. بنابراین شناسایی دقیق و صحیح ژنوتیپ‌ها و توده‌های شاخص بومی علاوه براینکه در برنامه‌های به زراعی این گیاهان ضرورت دارد در حفظ ذخایر ژنتیکی نیز بسیار موثر است. تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تنوع بین توده‌های زیره سبز از لحاظ تولید عملکرد وانتخاب توده‌هایی با پتانسیل مناسب جهت به‌گزینی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی خصوصیات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و عملکردی توده‌های بومی زیره سبز، مطالعه‌ای در ایستگاه تحقیقاتی طرق در سال زراعی ۱۳۹۸-۹۹ روی ۳۰ توده بومی زیره سبز در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. خصوصیات تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل بذر، ارتفاع، تعداد شاخه، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد گل در چترک، زیست توده و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: بین توده‌ها اختلاف معنی‌داری از لحاظ تمامی صفات مورد مطالعه مشاهده شد. مساحت تاج پوشش ۶۳۳-۴۷ سانتی‌متر مربع، ارتفاع بوته ۳۰-۱۷/۷ سانتی‌متر، تعداد شاخه ۶۲/۳-۶/۳ عدد، تعداد چتر در بوته ۲۷/۳-۵/۷ عدد، تعداد چترک در چتر ۵/۳۳-۳/۱۷ عدد، تعداد گل در چترک ۵/۸۵-۴/۳۰ عدد، زیست توده ۱۷/۳۸-۱/۹۲ گرم در بوته و عملکرد دانه ۶/۷۲-۰/۱۲۹ گرم در بوته متغیر بود. براساس نتایج خوشه‌بندی کلاستر، توده‌ها در سه گروه مجزا قرار گرفتند. گروه‌بندی خوشه‌ای و مقایسه میانگین گروه‌ها با میانگین کل نشان دهنده برتری توده‌های متعلق به گروه دوم شامل توده‌های اراک ۶ (۱۵۳۱۶)، بشرویه (۳۸۹۰۴) و مرکزی ۱۵ (۱۴۶۵۴) از لحاظ صفات مورفولوژیکی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه نسبت به میانگین کل و سایر گروه‌ها بود. توده‌های زیره متعلق به گروه سوم در بیشتر صفات از میانگین کمتری نسبت به میانگین کل برخوردار بودند. نتایج نشان داد که از بین توده‌هایی که بالاترین میزان مقاومت به بیماری فوزاریوم را از خود نشان دادند توده‌های آیسک (C۱۰۳) از گروه سوم و خاش (۲۲۰۷۴) از گروه اول از عملکرد بالای ۱۱ گرم در بوته برخوردار بودند. اما علیرغم بالابودن میزان عملکرد در توده آیسک به‌دلیل موثر بودن سایر صفات علاوه بر عملکرد در انجام کارهای اصلاحی نمی‌توان این توده را جهت انجام کارهای اصلاحی پیشنهاد نمود.

نتیجه گیری: تنوع قابل ملاحظه‌ای بین توده‌ها از لحاظ صفات مورد مطالعه مشاهده شد. بیشترین میزان عملکرد دانه در توده‌های خاش متعلق به گروه اول و توده بشرویه از گروه دوم مشاهده شد که با توجه به مقاومت نسبتا بالای این توده‌ها نسبت به بیماری فوزاریوم می‌توان آن‌ها را به‌عنوان توده‌های منتخب جهت کارهای اصلاحی پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: صفات زراعی، عملکرد، گیاهان دارویی، گروه بندی

مقدمه

گیاهان دارویی در طول تاریخ همواره قرابت خاصی با انسان داشته‌اند و قرن‌هاست که جهت پیشگیری و درمان بیماریها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ahmed *et al*., 2020; Jafari *et al*., 2017). یکی از این گیاهان دارویی ارزشمند، زیره سبز می‌باشد. زیره سبز، گیاهی علفی، یکساله از خانواده چتریان، دگرگشن و دارای ۷ جفت کروموزم (2n=14) است (Rebey *et al*., 2017). این گیاه یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی با خواص تغذیه‌ای و دارویی متعدد می‌باشد که به‌طور گسترده‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک ایران کشت می‌شود (Piri *et al*., 2019; Soltani *et al*., 2019). زیره تا ارتفاع حدود ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر رشد می‌کند و دارای ساقه منشعب و باریک و برگ‌های مرکب با برگچه‌های نخ مانند است (Allaq *et al*., 2020) دارای گل آذین چتری انتهایی است. هر شاخه دارای ۳-۹ چتر با ۷-۵ چترک و دارای گل‌های هرمافرودیت به رنگ سفید یا صورتی می‌باشد. میوه به‌صورت فندقه و دارای یک بذر به رنگ زرد تا قهوه‌ای است (Soltani *et al*., 2019). بذرهای این گیاه منبع غنی از مواد معدنی مانند آهن، مس، کلسیم، پتاسیم، منیزیم، روی و منگنز می‌باشند. همچنین مقدار زیادی از ترکیبات فیتوشیمیایی مانند ویتامین‌هایB کمپلکس، A، E و C، تیامین، نیاسین، ریبوفلاوین، ترکیبات فنولی و آنتی اکسیدانت‌هایی نظیر کاروتن‌ها، ژئاگزانتین و لوتئین در بذرهای این گیاه مشاهده شده است (Madhuri *et al*., 2014; Moghaddam *et al*., 2015). البته میزان این ترکیبات و همچنین مقدار اسانس بسته به ژنوتیپ و منشا جغرافیایی اکسشن‌ها متفاوت است (Hanafi *et al*., 2014; Sowbhagya, 2013). ترکیبات شیمیایی اسانس زیره سبز شامل ترکیبات مختلفی است که مهم‌ترین آن‌ها هیدروکربن‌ها و آلدئیدها هستند (Jafari *et al*., 2017). در کل، ۲۳ جزء در اسانس نمونه‌های زیره شناسایی شد که شامل ترپینن (۳۷/۸-۲۶/۵ درصد)، آلدئید (۲۰/۷-۹/۴۵ درصد)، الکل (۱۵/۲- ۱/۶۳ درصد) و بتاپینن (۱۳/۸-۸/۳۲ درصد) بود. با این حال، از نظر کمیت و کیفیت ترکیبات اسانس، تفاوت معنی‌داری در بین نمونه‌ها مشاهده شد (Moghaddam & Pirbalouti, 2017). همچنین بین اندام‌های مختلف زیره نظیر برگ‌ها، اندام‌های هوایی، ریشه و گل‌ها نیز ازلحاظ مقدار و کیفیت این ترکیبات تنوع مشاهده شد. مقدار ترکیبات ترپن در اندام‌های هوایی و گل‌ها تاحدی مشابه بود اما آلفا و بتاترپن در ریشه‌ها مشاهده

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

نشد (Ghannadnia *et al*., 2014). توده‌های بومی زیره براساس مقدار مونوترپن‌ها دسته‌بندی شده و در دو گروه مجزا برحسب مقدار کم و زیاد این ترکیبات قرار گرفتند. مقدار این ترکیبات نشان‌دهنده تفاوت کیفیت اسانس در توده‌ها می‌باشد. نتایج نشان دهنده برتری توده بومی خوانسار با بیشترین میزان این ترکیبات بود. بین عملکرد اسانس با وزن دانه در مترمربع و تعداد روز تا رسیدگی همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد که نشان دهنده مناسب بودن این شاخص‌ها جهت بهبود عملکرد اسانس در زیره می‌باشد (Moslem Bahmankar *et al*., 2019).

زیره سبز بیشترین سطح زیر کشت را در بین گیاهان دارویی به خود اختصاص داده و با سطح زیر کشتی حدود ۲۰ هزار هکتار، اولین و مهم‌ترین محصول زراعی دارویی صادراتی کشور می‌باشد، به‌طوری که میزان صادرات این محصول در ایران بالغ بر چهار میلیون دلار تخمین زده شده است (Sowbhagya, 2013). زیره در ایران عمدتاً در خراسان و پس از آن در استان‌های آذربایجان شرقی، یزد، سمنان و اصفهان و برخی از مناطق استان کرمان کشت می‌شود (Gohari & Saeidnia, 2011). از آنجایی که زیره سبز زیستگاه‌های بسیار متفاوتی را اشغال می‌کند و به‌دلیل وجود تنوع درشرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور، فرض بر این است که تنوع فنوتیپی و فیتوشیمیایی زیادی بین توده‌های زیره در مناطق مختلف کشور وجود دارد. به‌طوری‌که نتایج بررسی‌های محققین نیز نشان دهنده وجود این تنوع‌ها می‌باشد. بین ۲۰ اکسشن زیره سبز مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری ازلحاظ عملکرد دانه، درصد و عملکرد اسانس مشاهده شد. میانگین عملکرد دانه، میزان اسانس و عملکرد اسانس در اکسشن‌های مختلف ایرانی زیره سبز به‌ترتیب ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲/۱ درصد (وزنی) و ۸/۳ کیلوگرم در هکتار بود (Kanani *et al*., 2019; Pande *et al*., 2012). تنوع ژنتیکی نقش مهمی در اصلاح نباتات داشته (Bahmankar *et al*., 2016) و استفاده از این تنوع مورفوفنولوژیکی و فیتوشیمیایی سبب موفقیت در برنامه‌های اصلاحی و بهبود عملکرد محصولات زراعی می‌گردد (Dubey *et al*., 2017). قارچ‌هایی مانند فوزاریوم که به قارچ‌های مزرعه معروف می‌باشند به‌دلیل مقاومت در برابر کم آبی، در فصول بارانی موجب آلودگی محصولاتی مانند زیره سبز در سطح مزرعه شده و سبب کاهش شدید عملکرد در این گیاه می‌شوند. براساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و مقاومت به فوزاریوم اکسشن‌های زیره سبز در پنج گروه مجزا از هم قرار گرفتند. اکسشن‌هایی که در گروه‌های یک و دو قرار داشتند از بالاترین عملکرد دانه و اکسشن‌های گروه‌های چهارم و پنجم از بالاترین وزن هزاردانه و مقاومت به بیماری فوزاریوم برخوردار بودند (Nouraein *et al*., 2020). بنابراین شناسایی دقیق و صحیح ژنوتیپ‌ها و توده‌های شاخص بومی علاوه بر اینکه در برنامه‌های به زراعی این گیاهی ضرورت دارد در حفظ ذخایر ژنتیکی نیز بسیار موثر است.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه طرق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در عرض شمالی ۳۶ درجه و ۱۷ دقیقه، طول شرقی و۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه و ارتفاع ۹۷۰ متر از سطح دریا انجام به گرفت. بر پایه مطالعات اقلیمی انجام شده و بر اساس روش‌های دومارتن وآمبرژه حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد سطح استان در اقلیم بیابانی (خشک و نیمه خشک) قرار دارد، استان خراسان رضوی در منطقه‌ای خشک و کم آب قرار دارد و میانگین بارندگی آن ۲۲۷ میلی‌متر می‌باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه‌برداری از خاک قبل از کشت گیاه در عمق ۳۰ سانتی‌متری انجام شد و پس از خشک کردن، کوبیدن و الک کردن به آزمایشگاه انتقال داده شد. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک نشان داد خاک محل اجرای آزمایش در ایستگاه دارای بافت رسی، دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۱/۶۲ دسی زیمنس بر متر، با pH برابر ۸ است (جدول ۱).

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۳۰ -۰ سانتی‌متری
Table 1. Physical and chemical properties of test soil at a depth of -0.30 cm

بافت‌خاک Soil texture	عمق‌خاک (سانتی‌متر) Soil depth (cm)	شوری (دسی زیمنس بر متر) EC ($ds.m^{-1}$)	اسیدیته pH	آهن (پی پی ام) Fe (ppm)	منگنز (پی پی ام) Mn (ppm)	پتاسیم (پی پی ام) K (ppm)	فسفر (پی پی ام) P (ppm)	نیتروژن (درصد) N (ppm)
رسیClay	30	1.62	8	3.76	5.40	219	10	0.092

بذرهای ۳۰ اکسشن از زیره سبز (*Cuminum cyminum*) موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران جمع‌آوری شده از مزارع کشور مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲).

مطالعات مورفولوژیکی و فنولوژیکی جمعیت‌های زیره سبز به‌منظور اجرای پروژه ابتدا نمونه‌های بذر گیاهان مورد نظر ابتدا در سینی‌های کشت در گلخانه و در فصل زمستان کشت گردید. از هر توده بوته‌های سالم و یکنواخت جهت انتقال به مزرعه تهیه گردید و در اواخر اسفند ماه به زمینی که از قبل آماده شده بود، منتقل شدند. گیاهچه‌ها در ردیف‌هایی با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها و فاصله روی ردیف ۵۰ سانتی‌متر در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کشت شدند. آبیاری به‌صورت هفته‌ای و به شیوه قطره‌ای انجام شد.

ارزیابی صفات مورفولوژیکی و فنولوژیکی بر روی اکسشن‌ها در طول فصل رشد صورت گرفت. عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دانه آن‌ها طی سال زراعی ۹۹-۹۸ اندازه گیری شد.

عملیات مراقبت و نگهداری شامل آبیاری قطره‌ای منظم و کنترل وجین علف‌های هرز بصورت مستمر صورت گرفت.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

جدول ۲- ژرم پلاسم‌های دریافتی زیره سبز *Cuminum cyminum* از بانک ژن منابع طبیعی و مزارع
Table 2. Germplasms of *Cuminum Cyminum* Received from Natural Resources and Farms Gene Bank

ردیف Row	شهرستان City	کد بانک ژن Gen-bank Code	ردیف Row	شهرستان City	کد بانک ژن Gen-bank Code
1	Arak5 اراک ۵	14524	16	Ferdows فردوس	13962
2	Arak 3 اراک ۳	14589	17	Tiybad تایباد	C117
3	Markazi 15 مرکز۱۵	14654	18	Gonbad Kalate گنبدکلاته	C118
4	Arak 2 اراک۲	15151	19	Turkey 1 ترکیه ۱	K1
5	Tehran تهران	15310	20	Hend هند	L1
6	Kerman 2 کرمان۲	18307	21	Turkey 2 ترکیه۲	K2
7	Boshrouye 1 بشرویه ۱	38911	22	Turkey 3 ترکیه۳	Kam
8	Arak 6 اراک ۶	15316	23	Turkey 4 ترکیه ۴	K3
9	Shabestar شبستر	C105	24	Gojorat گوجارات	13963
10	Khor Biyabanak خور و بیابانک	C106	25	Bojnourd 1 بجنورد ۱	37188
11	Damghan دامغان	C112	26	Markazi3 مرکزی۳	14663 a
12	Korand Boshrouyeکرند بشرویه	38904 a	27	Ayask آیسک	C103
13	Lotfabad Dargaz لطف آباد درگز	C114	28	Khash خاش	22074
14	Kheirabad Taybad خیر آباد تایباد	C115	29	Markazi مرکزی	14656
15	Hajiabad حاجی آباد	C116	30	Boshrouye بشرویه	38904

در طول اجرای پروژه اندازه‌گیری و یادداشت برداری و ارزیابی صفات انجام گردید و همزمان از هر اکسشن یک نمونه هرباریومی جهت شناسایی دقیق به همراه مقداری نمونه بذر تهیه و پس از شناسایی به بانک ژن منابع طبیعی ایران ارسال گردید. در زمان گلدهی ویژگی‌های مرفولوژیکی همانند طول ساقه، تعداد ساقه در بوته و سطح تاج پوشش در زمان گل‌دهی، تعداد چترها، تعداد چترک در چتر و تعداد گل در چترک، در ۵ بوته اندازه‌گیری شد. وزن تر و خشک بوته‌ها جمع‌آوری و اندازه‌گیری شد و با تعیین میزان بذر، عملکرد بیوماس و دانه در کلیه نمونه‌های کشت شده مورد نظر اندازه‌گیری شد. کلیه مراحل فنولوژیکی شامل زمان ساقه‌دهی، زمان گلدهی و زمان بذردهی برحسب روز از زمان کاشت شمارش و ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شد. به‌منظور گروه‌بندی جمعیت‌های مورد مطالعه، تجزیه کلاستر با استفاده از نرم‌افزار STATISTICA8 انجام شد.

نتایج و بحث

آلودگی فوزاریومی به‌صورت گسترده‌ای در مزرعه مشاهده شد. گیاهان به‌طور منظم برای ظهور و بروز علائم بیماری مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد کل گیاهان پژمرده تا زمان بلوغ ثبت شده و در نهایت درصد بیماری بین اکسشن‌های مختلف زیره محاسبه شد.

(DI) درصد وقوع بیماری پژمردگی فوزاریومی = {تعداد برگ‌ها دارای علایم بیماری / عداد کل برگ‌ها شمارش شده} × ۱۰۰ (Cooke, 2006) بر اساس واکنش گیاه میزبان (زیره سبز) در برابر جدایه های مختلف قارچ فوزاریوم نمره‌دهی به شرح ذیل صورت گرفت (Pande *et al*., 2012).

جدول ۳- تحمل توده‌های زیره سبز به آلودگی فوزاریومی
Table 3. Tolerance of cumin landraces to Fusarium pollution

ردیف Row	توده‌های بومی Landraces	DI	ردیف Row	توده‌های بومی Landraces	DI
1	Arak5 اراک ۵	MS	16	Ferdows فردوس	MR
2	Arak 3 اراک ۳	MS	17	Tiybad تایباد	HR
3	Markazi 15 مرکز۱۵	MR	18	Gonbad Kalate گنبدکلاته	HR
4	Arak 2 اراک۲	HS	19	Turkey 1 ترکیه ۱	MR
5	Tehran تهران	HS	20	Hend هند	HR
6	Kerman 2 کرمان۲	MS	21	Turkey 2 ترکیه۲	MS
7	Boshrouye 1 بشرویه ۱	MS	22	Turkey 3 ترکیه۳	S
8	Arak 6 اراک ۶	MR	23	Turkey 4 ترکیه ۴	MR
9	Shabestar شبستر	S	24	Gojorat گوجارات	MR
10	Khor Biyabanak خور و بیابانک	HS	25	Bojnourd 1 بجنورد ۱	MS
11	Damghan دامغان	HS	26	Markazi3 مرکزی۳	HS
12	Korand Boshrouyeکرند بشرویه	MR	27	Ayask آیسک	HR
13	Lotfabad Dargaz لطف آباد درگز	HR	28	Khash خاش	HR
14	Kheirabad Taybad خیر آباد تایباد	HR	29	Markazi مرکزی	MR
15	Hajiabad حاجی آباد	HR	30	Boshrouye بشرویه	MR

HR=خیلی مقاوم (درصد وقوع بیماری صفر) ، R= مقاوم (۲۰-۱ درصد وقوع بیماری)، MR= مقاومت متوسط(۴۰-۲۱ درصد وقوع بیماری)،MS= حساسیت متوسط(۶۰-۴۱درصد وقوع بیماری)، S=حساس(۸۰-۶۱درصد وقوع بیماری)، HS= خیلی حساس(۸۱-۱۰۰ درصد وقوع بیماری).
HR = very resistant (0 percent of disease occurrence), R = resistant (1-20 percent of disease occurrence), MR = moderate resistance (21-40 percent of disease occurrence), MS = moderate sensitivity (41-60 percent of disease occurrence), S = Sensitive (80-61% of disease occurrence), HS = very sensitive (100-81% of disease occurrence).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

بر این اساس توده‌های لطف آباد درگز، خیرآباد تایباد، تایباد، حاجی آباد، پشت کلاته گناباد، هندی و آیسک بیشترین مقاومت را به این بیماری نشان دادند. از طرفی بیشترین حساسیت به بیماری و خسارت نیز در توده‌های اراک ۲، تهران، خوربیابانک، دامغان و مرکزی مشاهده شد (جدول ۳). بین توده‌های بومی زیره سبز ازلحاظ میزان مقاومت به بیماری تنوع مشاهده شد. در بین توده‌های موردمطالعه سه توده از چناران، دو توده از قوچان و توده‌هایی از شیروان، نیشابور، اصفهان و بشرویه از بیشترین مقاومت در برابر بیماری فوزاریوم برخوردار بودند (Nouraein *et al*., 2020). تفاوت معنی‌داری بین توده‌های موردمطالعه از لحاظ صفات فنولوژیکی تعداد روز از زمان کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی (۱۵۲–۱۳۵ روز)، رسیدگی فیزیولوژیکی (۱۶۵–۱۷۵ روز) و رسیدگی کامل بذور (۱۸۴–۱۷۷ روز) مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین تفاوت بین توده‌ها در تعداد روز از کاشت تا وقوع ۵۰ درصد گلدهی مشاهده شد، اما با گذشت زمان تا رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل توده‌ها این اختلافات را جبران کرده و در مرحله انتهایی رشد کمترین تفاوت بین آن‌ها مشاهده شد. توده بشرویه ۱ (۳۸۹۱۱) از کوتاهترین زمان گلدهی تا رسیدگی کامل و توده‌های خیبرآباد تایباد (C۱۱۵) و آیسک (C۱۰۳) از بیشترین زمان تعداد روز تا رسیدگی کامل برخوردار بودند (جدول ۵).

۴- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات ویژگی‌های اگرومورفولوژی و عملکردی ۳۰ توده بومی زیره سبز
Table 4. Source of variation, degree freedom and mean squares of agro-morphological and yield characters of 30 landraces of cumin

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	وزن بذر Seed weight	بیوماس سر شاخه Biomass	تعداد گل در چتر Flower/Umbel	تعداد چترک در چتر Umbellate/Umbel	تعداد چتر در بوته Umbel/Plant	تعداد شاخه Branches No.	ارتفاع گیاه Plant height	تاج پوشش Canopy cover	مرحله بذر دهی Seed setting	بلوغ فیزیولوژیکی Physiological maturity	مرحله ۵۰٪ گلدهی 50% Flowering stage
بلوک Block	2	0.019^{ns}	0.061^{ns}	0.028^{ns}	0.044^{ns}	6.71^{ns}	88.3*	13.6^{ns}	3116^{ns}	8.93^{ns}	8.13^{ns}	5.17^{ns}
توده‌های بومی Landraces	29	9.68**	46.3**	0.459**	0.813**	93.2**	857**	19.7**	80833**	20.6**	45.5**	84.7**
خطا Error	58	0.032	0.256	0.131	0.122	13.2	24.1	6.00	2798	5.49	3.17	1.87
ضریب تغییرات (درصد) C.V. (%)	-	8.52	7.25	7.20	8.73	22.5	20.8	12.0	21.3	1.31	1.07	1.00

ns: غیر معنی‌دار، **: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد،*: معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد،C.V ضریب تغییرات
ns: non-significant, **: significant at one percent probability level, *: significant at five percent probability level, C.V. coefficient of variation

بیشترین میزان مساحت تاج پوشش در توده‌های اراک ۶، مرکزی ۵ و بشرویه و کمترین میزان آن در توده‌تهران مشاهده شد (جدول ۵). در این پژوهش تنوع قابل‌ملاحظه‌ای ازنظر ارتفاع بوته در بین توده‌های موردمطالعه مشاهده شد (جدول ۴). دامنه ارتفاع بوته توده‌ها بین ۱۷/۷ سانتی‌متر در توده بشرویه (۳۸۹۰۴) تا ۳۰ سانتی‌متر در توده مرکزی (۱۴۶۶۳a) متغیر بود. ۴۳ درصد (۱۳ توده) از توده‌ها از ارتفاع بیش از ۲۰ سانتی‌متر برخوردار بودند (جدول ۵). بین توده‌ها از لحاظ صفت تعداد شاخه در بوته تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. دامنه تغییرات تعداد شاخه در توده‌ها بین ۶/۳ در توده تهران تا ۶۲/۳ در توده بشرویه متغیر بود. نتایج حاصل از مشاهدات مزرعه‌ای نیز نشان دهنده حساسیت بالای توده تهران به پژمردگی فوزاریومی بود که سبب کاهش تعداد شاخه و مساحت تاج پوشش در این توده گردید (جدول‌های ۳ و ۵).

در این بررسی همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته با تعداد شاخه (r^2=0.83**) مشاهده شد. افزایش ارتفاع بوته، به معنی طویل شدن شاخه‌ها و افزایش تعداد گره در بوته و در نهایت ایجاد فضای بیشتر برای تولید تعداد بیشتر چتر و گل در بوته خواهد بود. به‌عبارتی افزایش تعداد چتر در بوته، به‌دلیل وزن بالای دانه نسبت به کاه و کلش می‌تواند موجب افزایش وزن خشک گیاه شود.

بین توده‌های زیره سبز تفاوت معنی‌داری از لحاظ صفات ارتفاع بوته و مساحت تاج پوشش مشاهده شد. بیشترین میزان این صفات به ترتیب در توده‌های بشرویه۱ و بشرویه به‌دست آمد. همچنین علی‌رغم تفاوت ۶۳ درصدی بین بیشترین و کمترین تعداد شاخه در بوته، تفاوت معنی‌داری بین توده‌ها از لحاظ میزان شاخه در بوته مشاهده نشد (Faravani *et al*., 2019). بنابراین از تنوع موجود بین توده‌ها از لحاظ مراحل فنولوژیکی و همچنین ویژگی‌های مورفولوژی می‌توان در پیشبرد اهداف اصلاحی استفاده نمود (Afshar *et al*., 2015; Shahlaei *et al*., 2014).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

جدول ۵- ویژگی‌های اگرومورفولوژیکی و عملکردی ۳۰ توده بومی زیره سبز

Table 5. Agro-morphological and yield characters of 30 landraces of cumin

توده های بومی landraces	مرحله ۵۰٪ گلدهی %50 Flowering stage	بلوغ فیزیولوژیکی Physiological maturity	مرحله بذر دهی Seed setting	تاج پوشش Canopy cover	ارتفاع گیاه Plant height	تعداد شاخه Branches NO.	تعداد چتر در بوته Umbel/plant	تعداد چترک در چتر Umbellate/umbel	تعداد گل در چترک Flower/umbellate	وزن بوته Plant weight	عملکرد بذر بوته Seed Yield
تعداد Number	(روز) Day	(روز) Day	(روز) Day	(سانتی‌م تر مربع) (cm^2)	(سانتی‌م تر) (cm)					(گرم) (g)	(گرم) (g)
14524	135^{e}	165^{b}	177^{b}	82.0^{ij}	18.0^{d}	10.7^{hi}	14.3^{e-h}	4.17^{b-e}	4.65^{f-h}	3.76^{ij}	0.669^{l}
14589	138^{d}	165^{b}	177^{b}	78.0^{j}	18.3^{cd}	11.0^{hi}	20.0^{b-e}	5.33^{a}	5.08^{b-g}	2.98^{jk}	0.667^{l}
14654	135^{e}	165^{b}	177^{b}	574^{a}	20.0^{cd}	23.7^{fg}	15.0^{e-h}	3.83^{c-g}	4.91^{d-h}	8.29^{e-g}	2.59^{gh}
15151	135^{e}	165^{b}	177^{b}	54.0^{j}	20.3^{cd}	7.67^{hi}	7.33^{ij}	4.67^{b}	5.34^{a-f}	1.92^{l}	0.143^{m}
15310	152^{a}	175^{a}	180^{ab}	47.3^{j}	19.3^{cd}	6.33^{i}	5.67^{j}	4.50^{bc}	5.39^{a-e}	2.01^{l}	0.129^{m}
18307	150^{a}	173^{a}	179^{b}	415^{b}	19.3^{cd}	12.7^{hi}	17.3^{e-f}	4.50^{bc}	4.89^{d-h}	3.73^{ij}	0.773^{l}
38911	150^{a}	165^{b}	177^{b}	374^{bc}	18.3^{cd}	11.0^{hi}	15.0^{e-h}	4.33^{b-d}	4.74^{e-h}	3.61^{ij}	0.667^{l}
15316	140^{d}	173^{a}	180^{ab}	633^{a}	21.0^{cd}	36.0^{de}	15.0^{e-h}	4.50^{bc}	5.85^{a}	7.87^{g}	3.19^{f}
C105	135^{e}	165^{b}	177^{b}	180^{f-i}	18.0^{d}	10.3^{hi}	13.3^{e-i}	3.33^{fg}	5.13^{b-g}	3.07^{jk}	0.231^{m}
C106	140^{d}	165^{b}	178^{b}	133^{g-j}	20.0^{cd}	6.67^{i}	8.67^{g-j}	4.50^{bc}	4.87^{d-h}	2.38^{kl}	0.138^{m}
C112	135^{e}	165^{b}	177^{b}	113^{h-j}	20.3^{cd}	8.00^{hi}	8.33^{h-j}	4.00^{b-f}	5.70^{a-c}	2.52^{kl}	0.150^{m}
38904 a	135^{e}	165^{b}	177^{b}	355^{bc}	20.3^{cd}	29.7^{ef}	18.0^{b-e}	3.33^{fg}	4.91^{d-h}	9.17^{d}	2.83^{g}
C114	140^{d}	165^{b}	177^{b}	369^{bc}	23.0^{bc}	52.0^{b}	23.0^{a-d}	3.50^{e-g}	4.97^{d-h}	11.4^{b}	4.50^{c}
C115	135^{e}	165^{b}	184^{a}	371^{bc}	20.3^{cd}	30.0^{et}	14.3^{e-h}	3.50^{e-g}	4.91^{d-h}	10.8^{c}	3.16^{f}
C116	135^{e}	165^{b}	177^{b}	261^{d-f}	21.7^{cd}	50.3^{bc}	24.0^{a-c}	3.83^{c-g}	4.30^{h}	10.4^{c}	4.27^{c}
13962	140^{d}	165^{b}	177^{b}	201^{e-h}	19.3^{cd}	13.0^{hi}	17.0^{e-t}	4.00^{b-t}	4.90^{d-h}	6.70^{h}	1.14^{k}
C117	135^{e}	165^{b}	177^{b}	387^{b}	21.0^{cd}	41.3^{d}	17.3^{e-t}	4.00^{b-t}	4.50^{gh}	9.54^{d}	3.44^{t}
C118	135^{e}	165^{b}	180^{ab}	144^{g-j}	20.7^{cd}	35.0^{de}	18.3^{b-e}	3.67^{d-g}	5.01^{c-h}	8.55^{e-g}	3.18^{f}
K1	140^{d}	165^{b}	177^{b}	115^{h-j}	20.0^{cd}	16.7^{gh}	19.3^{b-e}	4.00^{b-f}	5.08^{b-g}	8.88^{d-f}	2.38^{h-j}
L1	135^{e}	165^{b}	177^{b}	144^{g-j}	21.3^{cd}	43.0^{cd}	23.7^{a-c}	4.00^{b-t}	4.49^{gh}	10.7^{c}	4.17^{d}
K2	143^{c}	175^{a}	184^{a}	102^{h-j}	18.7^{cd}	11.7^{hi}	13.0^{j-m}	3.50^{e-g}	5.73^{ab}	3.84^{ij}	0.747^{l}
Kam	135^{e}	167^{b}	180^{ab}	222^{c-g}	18.0^{d}	10.3^{hi}	14.3^{e-i}	3.33^{fg}	4.46^{gh}	3.66^{ij}	0.230^{m}
K3	135^{e}	168^{b}	180^{ab}	284^{c-e}	19.7^{cd}	15.3^{g-i}	16.0^{et}	3.17^{g}	5.01^{c-h}	8.06^{fg}	2.10^{l}
13963	147^{b}	167^{b}	177^{b}	180^{f-i}	19.7^{cd}	16.0^{g-i}	15.7^{e-g}	3.33^{fg}	4.46^{gh}	8.16^{fg}	2.23^{ij}
37188	147^{b}	175^{a}	184^{a}	243^{d-f}	19.0^{cd}	12.7^{hi}	16.3^{d-f}	4.00^{b-f}	5.15^{a-g}	3.95^{i}	0.763^{l}
14663 a	140^{d}	175^{a}	184^{a}	60.7^{j}	17.7^{d}	9.33^{hi}	7.00^{ij}	3.50^{e-g}	5.25^{a-f}	2.92^{jk}	0.185^{m}
C103	135^{e}	175^{a}	184^{a}	321^{b-d}	21.3^{cd}	41.7^{d}	23.7^{a-c}	4.50^{bc}	5.13^{b-g}	12.0^{b}	3.84^{e}
22074	135^{e}	168^{b}	177^{b}	387^{b}	27.0^{ab}	56.0^{ab}	24.3^{ab}	4.33^{b-d}	5.42^{a-e}	11.9^{b}	5.21^{b}
14656	140^{d}	168^{b}	180^{ab}	71.7^{j}	20.0^{cd}	17.0^{gh}	10.7^{f-j}	4.50^{bc}	5.54^{a-d}	8.79^{d-g}	2.52^{hi}
38904	135^{e}	168^{b}	177^{b}	551^{a}	30.0^{a}	62.3^{a}	27.3^{a}	4.50^{bc}	5.04^{b-g}	17.4^{a}	6.72^{a}

میانگین‌هایی که درهرستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن ندارند.

Within each column, means fallowed by the same letter are not significantly different by Duncan test($p<0.05$)

جدول۶- ضرایب همبستگی بین صفات فنولوژی، مورفولوژی، عملکرد و اجزای عملکردتوده‌های زیره سبزدر شرایط مزرعه

Table 6. Correlation matrix of phenological, morphological characteristic, yield and yield components of cumin landraces in the field conditions

11.	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.		
										1	%50 Flowering stage	1.
									1	0.48**	Physiological maturity	2.
								1	0.75**	0.18^{ns}	Seed setting	3.
							1	-0.09^{ns}	0.03^{ns}	-0.09^{ns}	Canopy cover	4.
						1	0.50**	-0.25^{ns}	-0.06^{ns}	-0.30^{ns}	Plant Height	5.
					1	0.83**	0.59**	-0.15^{ns}	-0.06^{ns}	-0.41*	Branches No.	6.
				1	0.81**	0.63**	0.48**	-0.23^{ns}	-0.14^{ns}	-0.29^{ns}	Umbel/plant	7.
			1	0.04^{ns}	-0.01^{ns}	0.19^{ns}	-0.02^{ns}	-0.17^{ns}	0.05^{ns}	0.19^{ns}	Umbellate/umbel	8.
		1	0.26^{ns}	-0.37*	-0.17^{ns}	0.07^{ns}	-0.07^{ns}	0.34^{ns}	0.48**	0.11^{ns}	Flower/umbellate	9.
	1	-0.20^{ns}	-0.11^{ns}	0.78**	0.90**	0.78**	0.56**	-0.10^{ns}	-0.12^{ns}	-0.40*	Dry weight	10.
1	0.97**	-0.16^{ns}	-0.02^{ns}	0.81**	0.96**	0.84**	0.58**	-0.15^{ns}	-0.10^{ns}	-0.39*	Seed yield	11.

ns: غیر معنی‌دار، *: معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و **: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

ns: not significant, *: significant at the five percent probability level and **: significant at the one percent probability level

صفت تعداد چتر در بوته به عنوان یکی از عوامل موثر در تعیین میزان عملکرد، تحت تاثیر توده‌ها قرار گرفت. اختلاف ۴/۸ برابری بین بیشترین (بشرویه) و کمترین (تهران) میزان چتر در بوته مشاهده شد. کمترین تعداد چتر در بوته (۱۰>) در توده‌های اراک۲، تهران، خوربیابانک، دامغان و مرکزی مشاهده شد. نتایج حاصل از بررسی درصد وقوع بیماری فوزاریومی نیز

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]

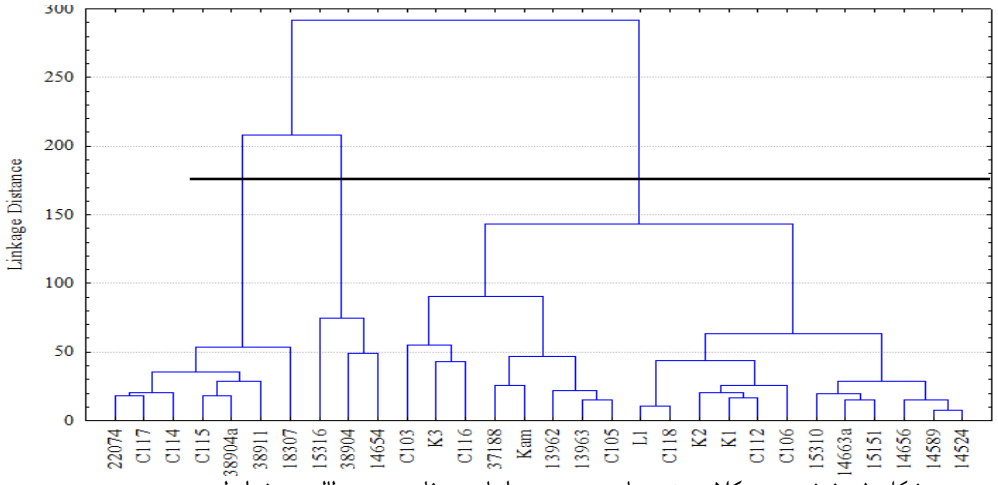
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

نشان دهنده حساسیت بالای این توده‌ها به این بیماری می‌باشد (جدول‌های ۴ و ۵). تحقیقات روی گیاهان خانواده چتریان نشان دهنده تاثیر مثبت برخی اجزای عملکرد مانند تعداد چتر در بوته در تعیین عملکرد می‌باشد (Karimi Afshar *et al*., 2016) در این بررسی بین ارتفاع بوته و تعداد شاخه با اجزای عملکردی مانند تعداد چتر در بوته همبستگی معنی‌داری مشاهده شد، به‌عبارتی وجود همبستگی مثبت بین این صفات مورفولوژیکی با میزان وزن خشک بوته و عملکرد دانه تولیدی توسط هر بوته، نشان دهنده تاثیر مثبت این صفات در افزایش عملکرد می‌باشد. به‌عبارتی افزایش ارتفاع و تعداد شاخه در بوته، موجب منشعب ترشدن بوته‌ها، افزایش تعداد چتر و افزایش عملکرد و زیست توده خواهد شد (Feizi & Fahmideh, 2016) (جدول ۶).

دامنه تغییرات تعداد چترک در چتر بین ۵/۳۳-۳/۱۷ عدد و تعداد گل در چترک بین ۵/۸۵-۴/۳۰ عدد بود (جدول ۵). بین تعداد گل در چترک با تعداد روز تا زمان رسیدگی فیزیولوژیکی همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد. به‌عبارتی طولانی‌تر بودن زمان کاشت تا رسیدگی سبب می‌شود که گیاه فرصت کافی جهت گرده‌افشانی، تشکیل گل و پرکردن دانه‌ها در اختیار داشته باشد (جدول ۶).

بین توده‌ها از لحاظ میزان زیست توده تولیدی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. اختلاف ۹/۱ برابری بین بیشترین و کمترین میزان زیست توده وجود داشت. تنها ۲۳ درصد توده‌ها (هفت توده شامل لطف آباد، خیرآباد، حاجی آباد، هند، آیسک، خاش و بشرویه) توانستند زیست توده بالاتر از ۱۰ گرم در بوته را تولید کنند (جدول‌های ۴ و ۵). نتایج بررسی‌ها نیز نشان دهنده مقاومت بالای این توده‌ها به بیماری فوزاریومی بود (جدول ۳). با توجه به وجود اسانس در اندام‌های هوایی گیاه، میزان این صفت در عملکرد اقتصادی گیاه دارای اهمیت می‌باشد. صفت عملکرد دانه در بوته نیز تحت تاثیر توده‌ها قرار گرفت (جدول ۴). ۴۳ درصد توده‌ها (۱۳ توده) از عملکرد دانه کمتر از یک گرم در بوته، یک توده از عملکرد دانه بین ۲-۱ گرم، ۲۰ درصد (شش توده) از عملکرد ۳-۲ گرم و ۳۳ درصد (۱۰ توده) از عملکرد دانه بالای ۳ گرم در بوته برخوردار بودند (جدول ۵). همبستگی بالایی بین میزان زیست توده و عملکرد دانه مشاهده شد. به‌عبارتی گیاه برای داشتن عملکرد دانه مناسب به رشد رویشی خوب نیازمند است. عملکرد بوته از بین صفات مورد بررسی بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با صفات تعداد شاخه در بوته، تعداد چتر در بوته و میزان زیست توده داشت. میتوان چنین استنباط کرد که توده‌هایی با صفات تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر و عملکرد بیولوژیک بیشتر دارای عملکرد بالاتر نیز می‌باشند. همچنین این مطالب نشان دهنده توانایی حداکثری این توده‌ها در استفاده از منابع جهت تولید عملکرد بالاتر می‌باشد (جدول ۶).

تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای از لحاظ صفات مورفولوژیکی، فنولوژیک و اسانس بین توده‌های بابونه (*Matricaria chamomilla* L.) مشاهده شد. نتایج نشان داد که صفات تعداد گل، وزن اندام‌های هوایی و درصد اسانس از صفات مهم و تاثیرگذار بر عملکرد اسانس محسوب می‌شوند و غربالگری به‌منظور افزایش این صفات می تواند منجر به افزایش عملکرد شود (Otto, 2022). وجود تنوع ژنتیکی بالا بین ژنوتیپ‌ها، پتانسیل مناسبی را جهت بهبود ژنتیکی آن‌ها ایجاد کرده و با توجه به اینکه جمعیت‌ها مجموعه‌ای از ژنوتیپ‌هایی از نقاط مختلف با خصوصیات مورفولوژیکی و عملکردی متفاوت می‌باشند می‌توان از این تنوع برای ایجاد ارقام سازگار به شرایط آب و هوایی کشور استفاده نمود (Behzadi *et al*., 2022)(۷). بنابراین با تعیین صفاتی که بیشترین تاثیر مثبت را بر عملکرد اقتصادی دارند، امکان شناسایی و بهره‌برداری از توده‌های برتر فراهم می‌شود که می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند.



شکل ۱- خوشه بندی کلاستر توده‌های زیره سبز براساس صفات مورد مطالعه در شرایط مزرعه

Figure 1. Cluster grouping of cumin landraces based on studied characteristicin field conditions

بر اساس نتایج تجزیه خوشه‌ای، توده‌ها به سه گروه مجزا از هم تفکیک شدند (شکل۱). در گروه اول هفت، در گروه دوم سه و در گروه سوم ۲۰ توده قرار گرفتند. توده‌های ۲۲۰۷۴، C۱۱۷،C۱۱۴، C۱۱۵، ۳۸۹۰۴a، ۳۸۹۱۱و ۱۸۳۰۷در گروه اول، توده‌های ۱۵۳۱۶، ۳۸۹۰۴ و ۱۴۶۵۴در گروه دوم و توده‌های C۱۰۳، K۳، C۱۱۶، ۳۷۱۸۸، Kam، ۱۳۹۶۲، ۱۳۹۶۳، C۱۰۵،

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]
[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

L۱، K۱،K۲،C۱۱۸، C۱۰۶،C۱۱۲، ۱۵۳۱۰، ۱۴۶۶۳ a، ۱۵۱۵۱، ۱۴۶۵۶، ۱۴۵۸۹ و ۱۴۵۲۴ در گروه سوم قرار گرفتند.

جدول۷- میانگین و انحراف از میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای برای صفات موردمطالعه در توده‌های بومی زیره سبز
Table 7. Mean and deviation from mean of groups in cluster analysis for traits in cumin landraces

گروه۳ Group 3	گروه۲ Group 2	گروه۱ Group 1	توده‌های بومی Landraces
C103, K3, C116, 37188, Kam, 13962, 13963, C105, L1, C118, K2, K1, C112, C106, 15310, 14663a, 15151, 14656, 14589, 14524	15316, 38904, 14654	C117, C114, C115,38904a, 38911, 18307, 22074	

اختلاف از میانگین Deviation from mean	میانگین گروه Group mean	اختلاف از میانگین Deviation from mean	میانگین گروه Group mean	اختلاف از میانگین Deviation from mean	میانگین گروه Group mean	صفات Traits
-0.050	139	-2.23	137	1.10	140	%50 Flowering stage
0.183	168	0.700	169	-0.824	167	Physiological maturity
0.333	179	-0.867	178	-0.581	178	Seed setting
-96.6	152	337	586	131	380	Canopy cover
-0.822	19.6	3.28	23.7	0.944	21.3	Plant Height
-5.94	17.6	17.1	40.7	9.66	33.2	Branches No.
-1.28	14.8	3.00	19.1	2.37	18.5	Umbel/plant
-0.014	3.99	0.272	4.28	-0.077	3.93	Umbellate/umbel
0.007	5.03	0.237	5.26	-0.122	4.90	Flower/umbellate
-1.19	5.78	4.20	11.2	1.61	8.59	Dry weight
-0.605	1.49	2.07	4.17	0.842	2.94	Seed yield

در این گروه بندی، توده‌های متعلق به گروه‌های اول و دوم از لحاظ بیشتر صفات مورد مطالعه نسبت به میانگین کل و گروه سوم برتر بودند. مقایسه میانگین گروه‌ها با میانگین کل نشان داد که توده‌های متعلق به گروه دوم از لحاظ تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، مساحت تاج پوشش، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد گل، زیست توده و عملکرد دانه از برتری نسبی نسبت به میانگین کل و سایر گروه‌ها برخوردار بودند (جدول ۷). با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین این صفات با عملکرد دانه می‌توان نتیجه گرفت که توده‌های متعلق به گروه دوم توانایی استفاده حداکثری از منابع را دارا بوده و توانسته‌اند با افزایش رشد رویشی و افزایش تعداد چتر در بوته، تعداد دانه و زیست توده بیشتری را تولید نمایند. نتایج حاصل از بررسی درصد وقوع بیماری نیز نشان دهنده حساسیت متوسط و مقاومت بالای این توده‌ها به بیماری فوزاریوم می‌باشد (جدول ۳). توده‌های زیره متعلق به گروه سوم در بیشتر صفات از میانگین کمتری نسبت به میانگین کل برخوردار بودند. این نتایج نشان‌دهنده مناسب‌تر بودن توده‌های متعلق به گروه‌های اول و دوم جهت استفاده از صفات برتر آن‌ها درتولید عملکرد مناسب است.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان دهنده وجود تنوع بین توده‌های زیره سبز از لحاظ تولید عملکرد و مقاومت به بیماری فوزاریومی بود. صفات تعداد شاخه و تعداد چتر در بوته و وزن اندام هوایی از جمله صفات مهم و تاثیرگذار بر عملکرد دانه بودند. بنابراین با توجه به اینکه تنوع برای این صفات در بین توده‌های مورد بررسی مشاهده شد، بنابراین غربالگری به‌منظور افزایش این صفات می‌تواند باعث افزایش عملکرد شود. بیشترین میزان عملکرد دانه در توده‌های خاش (۲۲۰۷۴) و بشرویه (۳۸۹۰۴) و کمترین میزان آن نیز در توده تهران (۱۵۳۱۰) مشاهده شد. گروه‌بندی خوشه‌ای و مقایسه میانگین گروه‌ها با میانگین کل نشان داد که دو توده خاش و بشرویه به ترتیب متعلق به گروه‌های اول و دوم بوده و از مقاومت بالایی نسبت به بیماری فوزاریوم برخوردار بودند. به نظر می‌رسد این توده‌ها با توجه به تولید عملکرد مناسب و مقاومت خوب در برابر بیماری از پتانسیل مناسبی جهت به‌گزینی برخوردار باشند.

منابع

Afshar, F., Sheidai, M., TALEBI, S. M., & Keshavarzi, M. (2015). Bayesian and Multivariate Analyses of combined molecular and morphological data in Linum austriacum (Linaceae) populations: Evidence for infraspecific taxonomic groups. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 16*(2).

Ahmed, I. A., Mikail, M. A., Zamakshshari, N., & Abdullah, A. H. (2020). Natural anti-aging skincare: role and potential. *Biogerontology, 21*(3), 293-310. doi: 10.1007/s10522-020-09865-z

Allaq, A. A., Sidik, N. J., Abdul-Aziz, A., & Ahmed, I. A. (2020). Cumin (*Cuminum cyminum* L.): A review of its ethnopharmacology, phytochemistry. *Biomedical Research and Therapy, 7*(9), 4016-4021.

Bahmankar, M., Mortazavian, S. M. M., Tohidfar, M., Noori, S. A. S., Darbandi, A. I., & Al-fekaiki, D. F. (2019). Chemotypes and morpho-physiological characters affecting essential oil yield in Iranian cumin landraces. *Industrial Crops and Products, 128*, 256-269.

Bahmankar, M., Nabati, D., Dehdari, M., & Ramazani, S. (2016). Genetic variation and phylogenetic relationships of safflower using morpho-phenological markers. *Electronic J. Biol. S, 1*, 7-12.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]

Behzadi, Z., Najafi Zarini, H., Ranjbar, G., & Pakdin Parizi, A. (2022). Investigation of Genetic Diversity and Relationships Among Agronomic Traits of Some Flax Genotypes. *Journal of Crop Breeding, 14*(43), 76-83.

Cooke, B.M. (2006). Disease assessment and yield loss. In: Cooke, B.M., D.G. Jones and B. Kaye (eds.), The epidemiology of plant diseases, 2nd edition. pp: 43–80., Springer, The Netherlands.

Dubey, P., Saxena, S., Mishra, B., Solanki, R., Vishal, M., Singh, B., . . . Yogi, A. (2017). Preponderance of cumin (*Cuminum cyminum* L.) essential oil constituents across cumin growing Agro-Ecological Sub Regions, India. *Industrial Crops and Products, 95*, 50-59.

Faravani, M., Azizi, N., Negari, A. K., Ranjbar, M., & Jafari, A. A. (2019). Study of Phenological, Morphological and Phytochemical Characteristics of Ajwain (*Trachyspermum ammi* L.) Genotypes. *Journal Of Agroecology, 11*(3), 995-1008.

Feizi, M., & Fahmideh, L. (2016). Evaluation of yield and some of quantitative traits in safflower (Carthamus tinctorius) germplasm under rain fed conditions. *Journal of Crop Breeding, 8*(2), 24-30.

Ghannadnia, M., Haddad, R., Zarinkamar, F., & Sharifi, M. (2014). Manganese treatment effects on terpene compounds of Cuminum cyminum flowers. *Industrial Crops and Products, 53*, 65-70.

Gohari, A. R., & Saeidnia, S. (2011). A review on phytochemistry of *Cuminum cyminum* seeds and its standards from field to market. *Pharmacognosy Journal, 3*(25), 1-5.

Hanafi, R., Sobeh, M., Ashour, M. L., El-Readi, M. Z., Desoukey, S. Y., Niess, R., . . . Wink, M. (2014). Chemical composition and biological activity of essential oils of cumin and coriander fruits from Egypt. *Nat. Prod. J, 4*(1), 63-69.

Jafari, S., Sattari, R., & Ghavamzadeh, S. i. (2017). Evaluation the effect of 50 and 100 mg doses of Cuminum cyminum essential oil on glycemic indices, insulin resistance and serum inflammatory factors on patients with diabetes type II: A double-blind randomized placebo-controlled clinical trial. *Journal of traditional and complementary medicine, 7*(3), 332-338.

Kanani, P., Shukla, Y. M., Modi, A. R., Subhash, N., & Kumar, S. (2019). Standardization of an efficient protocol for isolation of RNA from *Cuminum cyminum*. *Journal of King Saud University-Science, 31*(4), 1202-1207.

Karimi Afshar, A., Baghizadeh, A., & Mohammadi-Nejad, G. (2016). Evaluation of relationships between morphological traits and grain yield in cumin (*Cuminum cyminum* L.) under normal and drought conditions. *Journal of Crop Breeding, 8*(18), 159-165.

Madhuri, P., Jakhar, M., & Malik, C. (2014). A review on biotechnology, genetic diversity in cumin (Cuminum cyminum). *International Journal of Life Science & Pharma Research, 4*(4).

Moghaddam, M., Miran, S. N. K., Pirbalouti, A. G., Mehdizadeh, L., & Ghaderi, Y. (2015). Variation in essential oil composition and antioxidant activity of cumin (*Cuminum cyminum* L.) fruits during stages of maturity. *Industrial Crops and Products, 70*, 163-169.

Moghaddam, M., & Pirbalouti, A. G. (2017). Agro-morphological and phytochemical diversity of Iranian Cuminum cyminum accessions. *Industrial Crops and Products, 99*, 205-213.

Nouraein, M., Khavari-Khorasani, S., & Akhavan, M. (2020). Screening cumin (*Cuminum cyminum* L.) landraces for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. cumini. *Australasian Plant Pathology, 49*(3), 295-305.

Otto, L.-G. (2022). Investigation of Genetic Diversity in some Chamomile Genotypes (*Matricaria Chamomilla* L.) using Morphological, Phenological and Essential Oil Traits. *Journal of Crop Breeding, 14*(41), 19-28.

Pande, S., Sharma, M., Avuthu, N., & Telangre, R. (2012). *High Throughput Phenotyping of Chickpea Diseases: Stepwise Identification of Host Plant Resistance. Information Bulletin No. 92*: International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics.

Piri, R., Moradi, A., Balouchi, H., & Salehi, A. (2019). Improvement of cumin (*Cuminum* cyminum) seed performance under drought stress by seed coating and biopriming. *Scientia Horticulturae, 257*, 108667.

Rebey, I. B., Bourgou, S., Rahali, F. Z., Msaada, K., Ksouri, R., & Marzouk, B. (2017). Relation between salt tolerance and biochemical changes in cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds. *journal of food and drug analysis, 25*(2), 391-402.

Shahlaei, A., Torabi, S., & Khosroshahli, M. (2014). Efficacy of SCoT and ISSR markers in assessment of tomato (Lycopersicum esculentum Mill.) genetic diversity. *International Journal of Biosciences, 5*(2), 14-22.

Soltani, E., Mortazavian, S. M. M., Faghihi, S., & Akbari, G. A. (2019). Non-deep simple morphophysiological dormancy in seeds of *Cuminum cyminum* L. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 15*, 100222.

Sowbhagya, H. (2013). Chemistry, technology, and nutraceutical functions of cumin (*Cuminum cyminum* L): an overview. *Critical reviews in food science and nutrition, 53*(1), 1-10.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-05-31]

[DOI: 10.61186/jcb.15.47.21]