

## مقایسه عملکرد دانه و برخی صفات زراعی لاین‌های منتخب زیره سبز در شرایط کشاورزان (شهرستان گنبد)

Mohammad Taghi Feyzbakhsh<sup>\*1</sup>, Hamid Reaz Fanaie<sup>2</sup>, Effat Paravar<sup>3</sup>,  
Arazglych Marefy<sup>4</sup>, Shahzad Zamani<sup>3</sup>

محمدتقی فیض‌بخش<sup>۱\*</sup>، حمیدرضا فناپی<sup>۲</sup>، عفت پراور<sup>۳</sup>، ارازقلیچ معارفی<sup>۴</sup>، شهزاد زمانی<sup>۳</sup>

۱. دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، (نگارنده مسئول)
۲. استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۳. کارشناس تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
۴. کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، گنبد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۹

### چکیده

فیض بخش، م.ت.، فناپی، ح.، پراور، ع.، قلیچ معارفی، ا.، زمانی، ش.،. . مقایسه عملکرد دانه و برخی صفات زراعی لاین‌های منتخب زیره سبز در شرایط کشاورزان (شهرستان گنبد)

نشریه ترویجی زعفران و گیاهان دارویی، دوره ۵ - شماره ۲ - پایبند ۸ - پاییز و زمستان ۱۴۰۴ صفحه: ۳۷-۲۸

در این بررسی پنج لاین منتخب (بهبود یافته) زیره سبز به همراه شاهد محلی در قالب پروژه ترویجی در شرایط کشاورز کشت شدند. هر لاین در سطح ۱۰۰۰ مترمربع با فاصله ردیف ۲۵ سانتیمتر و در ۲۰ بهمنماه ۱۴۰۳ به صورت دیم کشت شد. عملیات زراعی و آماده‌سازی زمین طبق عرف منطقه توسط کشاورز انجام شد. در طول دوره رشد، کنترل علف‌های هرز، به صورت دستی صورت گرفت. در مراحل مختلف رشد ثبت و ارزیابی صفات مهم زراعی وضعیت تعداد شاخه، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، زیستوده و شاخص برداشت صورت گرفت. نتایج نشان داد که بین لاین‌های مورد بررسی از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها برای عملکرد دانه نشان داد که لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 بهترین ۱۲۴/۷ و ۱۱۴/۴ گرم دانه در مترمربع بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و کمترین عملکرد دانه از لاین‌های TN-82-172 و TN-82-150 به ترتیب به میزان ۶۵/۴ و ۶۶/۸ گرم در هر مترمربع به دست آمد. همچنین در شهرستان گنبد لاین TN-82-172 در مراحل اولیه دارای رشد مطلوبی بود و رشد رویشی مناسبی داشت (دارای بیشترین زیستوده) ولی به دلیل دیررسی (حدود ۱۵ روز) نسبت به سایر لاین‌ها و مصادف شدن با میانگین حداکثر دما در خردادماه (۳۵/۳ سانتیگراد) عملکرد دانه آن نسبت به سایر لاین‌ها کاهش یافت. بنابراین با توجه به اقلیم منطقه گنبد کشت لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 که قبل از فرارسیدن دماهای بالا دوره زایشی را کامل نموده و در این شرایط عملکرد دانه بالاتری نسبت به شاهد و سایر لاین‌های مورد بررسی را دارند توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: زودرسی، شاخص برداشت، گنبد کاووس، لاین امیدبخش.

## بیان مسئله

زیره با نام علمی (*Cuminum cyminum*. L.) از خانواده چتریان (Apiaceae)، منشاء آن نواحی مدیترانه‌ای می‌باشد که به نواحی خشک و نیمه‌خشک جهان از قبیل خاورمیانه، هند، ترکیه و سوریه گسترش یافته است. زیره از قدیمیترین گیاهانی است که به خاطر تحمل بالا به خشکی و تنش‌های محیطی در شرایط اقلیمی مدیترانه‌ای کشت می‌شود (حاجلائوی و همکاران، ۲۰۱۰). زیره یک گیاه معطر چندمنظوره است که در سرتاسر جهان برای مصارف مختلف آشپزی و داروئی به کار برده می‌شود. این گیاه عموماً به عنوان چاشنی در غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد و به عنوان طعم‌دهنده در ترشی‌ها، پنیر و سوپ یک ادویه محسوب می‌شود (تیپسوامی، ۲۰۰۵، گوهری و سعیدنیا، ۲۰۱۱) و با توجه به این که دومین ادویه پرمصرف جهان بعد از فلفل سیاه می‌باشد، از اهمیت زیادی برخوردار است (مانیف و آیفا، ۲۰۱۵). زیره سبز در ایران بیشترین سطح زیر کشت (حدود ۲۰ هزار هکتار) را در بین گیاهان داروئی به خود اختصاص داده است این گیاه در حال حاضر در کشور در استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، یزد، سمنان، اصفهان، گلستان، فارس، آذربایجان شرقی، مرکزی، سیستان و بلوچستان و کرمان به صورت دیم و آبی کشت می‌شود و بیشترین سطح کاشت و میزان تولید مربوط به استانهای خراسان است (قنبری و همکاران، ۱۳۹۶). زیره سبز به عوامل اقلیمی حساس می‌باشد و کشت این گیاه بایستی زمانی صورت گیرد که فرصت کافی به منظور رشد رویشی و شاخه‌بندی وجود داشته باشد

(ریوندی و همکاران، ۱۳۹۹). کشت به موقع یکی از مهمترین گزینه‌های قابل کنترل برای کاهش دادن خلا عملکرد دانه در زیره اعلام گردیده است. گزارش شده است استفاده بهتر زیره سبز از آب و موادغذایی و رقابت بهتر با علف‌های هرز در تاریخ کاشت‌های پاییزه، می‌تواند در افزایش عملکرد آن نسبت به کشت بهاره موثر باشد (رضوانیمقدم و مرادی، ۱۳۹۱). فنایی و همکاران (۱۴۰۱) طی تعیین مراحل فنولوژی در گیاهان زراعی، باغی و دارویی سازگار با شرایط گرم منطقه سیستان گزارش کردند که زیره سبز در مجموع برای تکمیل فعالیت‌های بیولوژیکی خود از کاشت تا رسیدگی برداشت به ترتیب ۱۴۵۳ درجه روز رشد موثر و ۲۲۱۲ درجه روز رشد فعال دما نیاز داشته که برای جذب این میزان حرارت نیاز به ۱۵۴ روز زمان بود. عسکرزاده و همکاران (۱۳۸۴) طی تحقیقی به بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مورفولوژی توده‌های زیره پارسا پرداختند. براساس گزارش آنها در برخی صفات از جمله طول دانه، عملکرد دانه، وزن هزاردانه و تعداد بوته در واحد سطح اختلاف معنی‌داری وجود داشت. فنایی و همکاران (۱۴۰۳) طی احیاء و ارزیابی نمونه‌های ژنتیکی زیره سبز موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران گزارش کردند که ژنوتیپ‌های زیره سبز در محیط‌های مختلف عکس‌العمل‌های متفاوت داشتند با توجه به اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط به منظور تعیین جمعیت‌های برتر و پایدار در سه محیط از روش چندمتغیره GGE-Biplot بر اساس عملکرد دانه گزارش کردند که ژنوتیپ‌های TN 113، TN

و معرفی ژرمپلاسم برتر به لحاظ صفات زراعی، عملکرد بالا و زودرسی انجام شد. بر اساس نتایج آزمایشات انجام شده، پنج لاین برتر و امیدبخش (T-21، T-29، T-150، T-172 و T-180) به همراه شاهد محلی جهت شناسایی بهترین لاین از نظر عملکرد دانه در شرایط زارعین استان گلستان کشت شدند.

### معرفی دستاورد

در این بررسی پنج لاین منتخب (بهبود یافته) زیره سبز (از پروژه تحقیقاتی احیاء و ارزیابی نمونه‌های ژنتیکی زیره سبز) به همراه شاهد محلی در قالب پروژه ترویجی در شرایط کشاورز کشت شد. کشت آزمایش در زمستان سال زراعی ۱۴۰۳-۰۴ انجام شد و صفات زراعی لاین‌های منتخب مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. کشت بر اساس عرف منطقه به صورت دیم در ۲۰ بهمن ماه ۱۴۰۳ در سطح معادل ۱۰۰۰ مترمربع با فاصله ردیف ۲۵ سانتیمتر انجام شد. عملیات زراعی و آماده‌سازی زمین طبق عرف منطقه (دوبار دیسک) توسط کشاورز انجام شد. پخش کود اوره (۵۰ کیلوگرم در زمان کشت و ۵۰ کیلوگرم در هکتار در ۱۵ فروردین در هکتار)، فسفر و پتاس (هر کدام ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت) انجام شد. در طول دوره رشد، کنترل علف‌های هرز، به صورت دستی انجام گرفت. در مراحل مختلف رشد ارزیابی صفات مهم زراعی وضعیت تعداد شاخه، تعداد چتر در بوته و تعداد چترک در چتر، ارتفاع بوته و ... صورت گرفت. در زمان رسیدگی برداشت (۸۰ درصد زرد شدن بوته و میوه‌های روی بوته)

81، TN 123، TN 91، TN 61، TN 150، TN، TN 125، TN 145، TN 146، TN 15، TN 180، TN 29، TN 88، TN 181، TN 17، TN 172 و TN به ترتیب به عنوان ژنوتیپ‌های برتر دارای عملکرد بالا و پایداری متوسط به بالا مشخص شدند که می‌توانند از نظر سازگاری عمومی برای کشت در طیف گسترده‌تری از شرایط محیطی و ارزیابی‌های تکمیلی قابل انتخاب باشند. تاکنون برای زیره سبز رقم اصلاحی در سطح کشور معرفی نشده است و در بیشتر نقاط کشور هنوز از توده‌های بومی به عنوان رقم غالب استفاده می‌گردد. توده‌های بومی علی‌رغم تحمل تنش‌های غیرزنده دارای عملکرد کم و حساسیت بالا به بیماری‌هایی مانند بوته‌میری و بلایت هستند که سبب کاهش تولید کمی و کیفی این محصول با ارزش اقتصادی بالا می‌گردند. بدون شک وجود ژرمپلاسم بومی متنوع از زیره سبز در بانک‌های ژن گیاهی جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور و نتایج متعدد از وجود تنوع فنوتیپی، تنوع مرفولوژیکی، فنولوژیکی، زراعی و فیتوشیمیایی در این منابع، یک ظرفیت بسیار مناسبی برای برنامه‌ریزی‌های اصلاحی برای معرفی و دستیابی به ارقام با ویژگی‌های مطلوب زراعی و متحمل به بیماری‌های قارچی از طریق فعالیتهای پژوهشی میباشد (فناپی و همکاران، ۱۴۰۳).

این پروژه در قالب آزمایش سه ساله در پنج منطقه زیره‌کاری کشور (استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی، کرمان، سیستان و بلوچستان و البرز) بر روی ۱۳۶ کویتپ زیره سبز موجود در بانک ژن گیاهی ایران جهت انتخاب

جدول ۱. میانگین دمای ماهانه حداقل، حداکثر و مجموع بارندگی در ماه های رشد زیره سبز (سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۳) در ایستگاه هواشناسی گنبد

ماه	گراد) حداقل دما (سانتی	گراد) حداکثر دما (سانتی	متر) مجموع بارش (میلی
بهمن	۱/۸	۱۳/۴	۳۴/۶
اسفند	۱/۴	۱۸/۷	۳۰/۲
فروردین	۱۱/۲	۲۳/۴	۲۷
اردیبهشت	۱۵/۳	۳۰/۸	۱۸
خرداد	۱۷/۹	۳۵/۳	۰

درصد وجود داشت (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کمترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی در لاین TN-82-29 و تیمار شاهد به ترتیب برابر ۷۱ و ۹۵ روز به دست آمد. بیشترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی از لاین TN-82-172 به ترتیب به میزان ۸۵ و ۱۱۰ روز به دست آمد (جدول ۳). به عبارتی لاین TN-82-172 از همه لاین ها دیررستر بود. تفاوت بین اکوتیپ ها در شرایط مختلف محیطی از نظر صفات فنولوژیکی (تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی) توسط سایر محققان از جمله ریوندی و همکاران (۱۳۹۹) فنایی و همکاران (۱۴۰۳) نیز گزارش شده است. همچنین همبستگی منفی و معنی داری بین عملکرد دانه با تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی ( $-0/41^*$ ) و تعداد روز تا رسیدگی ( $-0/44^*$ ) وجود داشت که نشان می دهد لاین هایی که قبل از فرارسیدن درجه حرارت های بالا دوره رشد رویشی و زایشی خود را کامل نمایند و یا به عبارتی زودرستر باشند مناسب کشت در منطقه گنبد هستند. در این منطقه افزایش میانگین حداکثر درجه حرارت در خرداد ماه با ۳۵/۳ سانتیگراد (در مرحله رشد

پنج نمونه یک مترمربعی از هر ژنوتیپ برداشت و پس از کوبیدن و جداسازی دانه، عملکرد دانه محاسبه شد. قبل از کوبیدن تعداد پنج بوته جدا و اجزای عملکرد شمارش شد. نمونه ها قبل کوبیدن توزین و زیستتوده اندازه گیری گردید. بعد از کوبیدن نمونه ها تعداد ۲۰۰ دانه جدا توزین و وزن هزاردانه محاسبه شد. تجزیه واریانس با استفاده از آزمون F و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد. در جدول ۱ میانگین دمای حداقل و حداکثر و مجموع بارش در طی فصل رشد زیره سبز در منطقه گنبد آورده شده است. معمولاً کشاورزان در این منطقه در اواخر بهمن ماه اقدام به کشت زیره مینمایند که میزان بارندگی مناسب بوده و همزمان میانگین دمای حداقل و حداکثر رو به افزایش است.

### صفات فنولوژیکی (تعداد روز تا ۵۰ درصد

#### گلدهی و رسیدگی)

نتایج آزمون تجزیه واریانس برای صفات تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی نشان داد که بین همه لاین های مورد بررسی تفاوت معنی دار در سطح آماری یک

زایشی) باعث میشود تا تفاوت محسوسی از نظر عملکرد بین لاین‌های مورد بررسی ایجاد گردد.

### صفات مورفولوژیکی (تعداد ساقه، تعداد شاخه فرعی در بوته و ارتفاع بوته)

نتایج نشان داد که بین لاین‌های مورد بررسی از نظر صفات تعداد ساقه، تعداد شاخه فرعی در بوته و ارتفاع بوته اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد ساقه در هر بوته از لاین TN-82-29 و شاهد به ترتیب به میزان  $3/4$  و  $1/4$  ساقه در بوته به دست آمد. همچنین مقایسه میانگین‌ها برای تعداد شاخه فرعی در بوته نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد شاخه فرعی در هر بوته از لاین TN-82-150 و شاهد به ترتیب به میزان  $14/8$  و  $4/4$  به دست آمد (جدول ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دامنه ارتفاع بوته بین  $23/8$  و  $18/8$  سانتیمتر قرار داشت و بیشترین و کمترین ارتفاع بوته از لاین TN-82-172 و شاهد به ترتیب به میزان  $23/8$  و  $18/8$  سانتیمتر به دست آمد (جدول ۳). نتایج نشان می‌دهد که در توده‌هایی با ارتفاع بیشتر به دلیل پتانسیل بالای این توده‌ها و فرصت رشد رویشی بیشتر قبل از ورود به فاز زایشی، باعث افزایش رشد و ارتفاع در این توده‌ها شده است. ریوندی و همکاران (۱۳۹۹) به نتایج مشابهی دست یافتند.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز		تعداد روز تا رسیدگی		تعداد ساقه		تعداد شاخه		ارتفاع بوته		تعداد چتر		تعداد چترک		تعداد دانه		وزن دانه		صمغ‌دانه		وزن خشک کل		شاخص برداشت	
		تا ۵۰ درصد گلدهی	تا ۱۰۰ درصد گلدهی	اصلی در هر بوته	فرعی در هر بوته	بوته	در بوته	هر بوته	چترک در بوته	هر چتر	در چترک	دانه	صمغ‌دانه	کل	شاخص										
تکرار	۴	۱۳ <sup>ns</sup>	۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۲ <sup>ns</sup>	۰/۵ <sup>ns</sup>	۳/۰ <sup>ns</sup>	۱۰/۸ <sup>ns</sup>	۰/۷۸ <sup>ns</sup>	۷/۸ <sup>ns</sup>	۰/۶۶ <sup>ns</sup>	۰/۶۰۸ <sup>ns</sup>	۲۳۳/۷ <sup>ns</sup>	۸۶/۷ <sup>o</sup>	۰/۰۰۷ <sup>ns</sup>											
لاین	۵	۱۵۰/۸ <sup>***</sup>	۱۹۳/۳ <sup>***</sup>	۲۳ <sup>***</sup>	۴۹/۶ <sup>***</sup>	۳۳ <sup>***</sup>	۵۰/۹ <sup>***</sup>	۲/۵۹ <sup>***</sup>	۳۳/۷ <sup>***</sup>	۹/۸۹ <sup>***</sup>	۰/۳۶ <sup>***</sup>	۳۳۱۰/۹ <sup>***</sup>	۱۱۷۳/۳ <sup>***</sup>	۰/۰۳۸ <sup>***</sup>											
خطا آزمایشی	۲۰	۷/۴	۰/۰۰۱	۷/۰۲	۷/۰۱	۳/۹	۷/۲	۰/۵۴	۵/۱۴	۰/۵۲	۰/۰۵۸	۱۵۵/۹	۲۹۷/۰۲	۰/۰۰۵											
ضریب تغییرات (درصد)	---	۲/۰۳	۴/۷	۲۰/۹	۱۹/۷	۸/۸	۱۵/۴	۱۸/۲	۱۶/۲	۱۶/۷	۶/۶	۱۴/۶	۷/۹	۱۸/۹											

داده‌ها علم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد و پنج درصد، \* و \*\* به ترتیب نشان‌دهنده

### اجزای عملکرد دانه (تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر بوته، تعداد دانه در هر چتر، تعداد دانه در هر چترک و وزن هزار دانه)

نتایج نشان داد که از نظر آماری برای صفات تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر بوته، تعداد دانه در هر چتر، تعداد دانه در هر چترک و وزن هزار دانه اختلاف معنی دار آماری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد چتر در بوته از لاین TN-82-29 و شاهد به ترتیب به میزان ۲۱/۸ و ۱۵ چتر در بوته به دست آمد. همچنین بیشترین و کمترین تعداد چترک در هر بوته از لاین TN-82-29 و شاهد به ترتیب به میزان ۵ و ۳ چترک در هر بوته به دست آمد (جدول ۳). تفاوت در بین توده‌ها از نظر تعداد چتر و تعداد چترک در بوته توسط سایر محققان از جمله ریوندی و همکاران (۱۳۹۹)، فنایی و همکاران (۱۴۰۱)، فنایی و همکاران (۱۴۰۳) نیز گزارش شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد دانه در هر چتر از لاین TN-82-29 و شاهد به ترتیب به میزان ۱۷/۲ و ۱۰/۴ دانه در هر چتر به دست آمد (جدول ۳). همچنین دامنه تعداد دانه در هر چترک بین ۳/۴ تا ۶/۶ دانه در هر چترک قرار داشت و بیشترین و کمترین دانه در هر چترک از لاین TN-82-29 و شاهد به ترتیب به میزان ۶/۶ و ۳/۴ دانه در هر چترک به دست آمد (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 دارای وزن هزاردانه مساوی و برابر ۳/۴ بودند. همچنین بیشترین و کمترین وزن هزاردانه در لاین‌های TN-82-180

جدول ۳- میانگین صفات مورد بررسی در لاین‌های زیره سبز در منطقه گنبد

منابع تغییرات	تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد ساقه در بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد چتر در بوته	تعداد چترک در بوته	تعداد دانه در هر چتر	تعداد دانه در چترک	وزن هزار دانه (گرم)	صمغ دانه (گرم در مترمربع)	وزن خشک کل (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت (درصد)
TN-82-21	۷۶ c	۹۸ c	۳/۴ a	۱۲/۸ a	۲۵/۲ a	۲۱/۲ a	۵ a	۱۵/۸ a	۵/۶ b	۳/۴ b	۱۱۲/۴ a	۲۳۳/۴ a	۰/۵۱ a
TN-82-29	۷۱ c	۹۵ c	۲/۴ b	۸/۸ b	۲۲/۸ ab	۲۱/۸ a	۲/۶ ab	۱۷/۲ a	۶/۶ a	۳/۴ b	۱۲۲/۴ a	۲۵۵/۶ ab	۰/۵ a
TN-82-172	۸۵ a	۱۱۰ a	۲ bc	۶/۴ c	۲۲/۴ ab	۱۵/۶ b	۲/۳ abc	۱۱/۴ b	۲/۴ c	۲/۸ a	۶۵/۴ c	۲۰۶/۶ b	۰/۳۱ b
TN-82-150	۸۰ b	۱۰۶ b	۲ bc	۵/۴ cd	۲۲/۴ b	۱۶/۸ b	۲/۸ cd	۱۱/۴ b	۲/۴ c	۲/۸ a	۶۶/۸ c	۲۰۴/۴ b	۰/۳۳ b
TN-82-180	۸۰ d	۹۸ d	۱/۶ cd	۵/۲ cd	۲۲/۴ b	۱۵ b	۲/۶ cd	۱۴/۶ a	۳/۶ c	۲/۹ a	۸۴/۸ b	۲۰۶ b	۰/۴۱ b
شاهد	۷۱ d	۹۵ d	۱/۴ d	۲/۴ d	۱۸/۸ c	۱۲/۶ b	۳ d	۱۲/۴ a	۲/۴ c	۲/۲ b	۷۰/۴ bc	۲۱۳/۶ b	۰/۳۱ b

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، اختلاف معنی داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد نشان می‌دهد.

جدول ۴. مقادیر همبستگی صفات مورد بررسی در لاین های زیره سبز در منطقه گیلد

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی (۱)	۱												
تعداد روز تا رسیدگی (۲)	۰/۹۶**	۱											
تعداد ساقه اصلی (۳)	-۰/۱۱ <sup>ns</sup>	-۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۱										
تعداد شاخه فرعی (۴)	۰/۳۶*	۰/۴۰*		۱									
ارتفاع بوته (۵)	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	۰/۴۸**	۰/۳۳*	۱								
تعداد چتر در بوته (۶)	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	-۰/۲۴ <sup>ns</sup>	۰/۵۲*	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۰/۵۹**	۱							
تعداد چترک در بوته (۷)	۰/۰۸ <sup>ns</sup>	-۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۴۶**	۰/۱۶ <sup>ns</sup>	۰/۲۴**	-۰/۳۵ <sup>ns</sup>	۱						
تعداد دانه در چتر (۸)	-۰/۶۲**	-۰/۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۳ <sup>ns</sup>	-۰/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۵*	۱					
تعداد دانه در چترک (۹)	-۰/۳۹ <sup>ns</sup>	-۰/۴۷**	۰/۵۱**	-۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۵۷**	۰/۷۵**	۰/۳۸*	۰/۵۴**	۱				
وزن هزار دانه (۱۰)	-۰/۴۸*	۰/۵۳**	-۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۱۰ <sup>ns</sup>	-۰/۰۷ <sup>ns</sup>	-۰/۱۹ <sup>ns</sup>	-۰/۰۲ <sup>ns</sup>	-۰/۰۳ <sup>ns</sup>	-۰/۳۱ <sup>ns</sup>	۱			
عملکرد دانه (۱۱)	-۰/۴۱*	-۰/۰۵**	۰/۵۳**	۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۴۷*	۰/۷۷**	۰/۵۶**	۰/۷۴**	۰/۸*	-۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۱		
زیستوده (۱۲)	-۰/۴۱*	-۰/۲۴*	-۰/۲۸ <sup>ns</sup>	-۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۳*	۰/۴۸**	۰/۴*	۰/۵۳*	۰/۵۴*	-۰/۳۶*	۰/۶۶*	۱	
شاخص برداشت (۱۳)	-۰/۳۷*	-۰/۴۷**	۰/۵۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۴۱*	۰/۶۵**	۰/۵۳**	۰/۷۱**	۰/۷۴**	-۰/۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۹۵**	۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۱

ns \* \*\* به ترتیب عدم معنی داری و معنی دار در سطوح احتمال ۱٪، ۵٪ و ۱٪

### شاخص برداشت (درصد)

نتایج نشان داد که بین لاین‌های مورد بررسی برای شاخص برداشت اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دامنه شاخص برداشت بین ۵۱ تا ۳۱ درصد قرار داشت و بیشترین شاخص برداشت از لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 به ترتیب به میزان ۵۰ و ۵۱ درصد به دست آمد (جدول ۳).

### توصیه ترویجی

معمولاً کشاورزان در منطقه گنبد در اواخر بهمن ماه اقدام به کشت زیره می‌نمایند که میزان بارندگی مناسب بوده و همزمان میانگین دمای حداقل و حداکثر رو به افزایش است. با توجه به اقلیم منطقه گنبد کشت لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 که قبل از فرارسیدن دماهای بالا دوره زایشی را کامل نموده و در این شرایط عملکرد دانه بالاتری نسبت به شاهد و سایر لاین‌های مورد بررسی را دارند، توصیه می‌گردد.

و TN-82-172 به ترتیب به میزان ۳/۹ و ۳/۳ گرم به دست آمد (جدول ۳).

### عملکرد دانه

نتایج نشان داد که بین لاین‌های مورد بررسی برای عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که لاین‌های TN-82-29 و TN-82-21 به ترتیب ۱۲۴/۷ و ۱۱۴/۴ گرم دانه در مترمربع بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و کمترین عملکرد دانه از لاین‌های TN-82-172 و TN-82-150 به ترتیب به میزان ۶۵/۴ و ۶۶/۸ گرم در هر مترمربع به دست آمد (جدول ۳). عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد ساقه اصلی (\*\*۰/۵۳)، تعداد چتر در بوته (\*\*۰/۷۰)، تعداد چترک در بوته (\*\*۰/۵۶)، تعداد دانه در چتر (\*\*۰/۷۴) و وزن هزاردانه (\*\*۰/۸) داشت.

### وزن خشک کل (زیست‌توده)

نتایج نشان داد که بین لاین‌های مورد بررسی برای صفت وزن خشک کل اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دامنه وزن خشک کل بین ۲۰۶ تا ۲۴۳/۴ گرم در مترمربع قرار داشت و بیشترین و کمترین وزن خشک کل از لاین TN-82-29 و TN-82-150 به ترتیب به میزان ۲۴۳/۴ و ۲۰۴ گرم در مترمربع به دست آمد (جدول ۳).

## منابع

1. قنبری، ج، خواجهی نژاد، غ. و محمدنژاد، ق. ۱۳۹۶. بررسی برهمکنش اکوتیپ و تاریخ کاشت در زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) با استفاده از روش‌های مختلف پایداری تک متغیره. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۵(۱)، ص ۸۷-۱۰۲.
2. رضوانی مقدم، پ. و مرادی، ر. ۱۳۹۱. بررسی تاریخ کاشت، کود بیولوژیک و کشت مخلوط بر عملکرد و کمیت اسانس زیره سبز و شنبلیله. علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۳(۲): ۲۳۰-۲۱۷.
3. فنایی، ح. ر.، سرخی لله لو، ب.، قنواتی، ف.، زهراوی، م.، ظریفی آناختون، معرفت زاده خامنه، م.، طاهری اردستانی، س.، عباسی مقدم، ا.، بیضایی، پ.، طلایی، ز. ۱۴۰۳. احیاء و ارزیابی نمونه‌های ژنتیکی زیره سبز موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران. هجدهمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین‌المللی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۰ تا ۲۲ شهریور ۱۴۰۳. دانشگاه فردوسی مشهد، ۵ صفحه.
4. فنایی، ح. م. و زینالدینی میمند، ع. ۱۴۰۱. گزارش نهایی مصوب ارزیابی تنوع تعیین مراحل فنولوژی در گیاهان زراعی، باغی و دارویی سازگار با شرایط منطقه سیستان جهت ارزیابی تناسب اراضی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۶۵-۱.
5. عسکرزاده، م.، غلامی، ب و نگاری، ع. ۱۳۸۴. بررسی عملکرد کمی و کیفی اکوتیپ‌های زیره کوهی کشور در شرایط آب و هوایی مشهد. چکیده مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد ۵-۷ مرداد، ۳۲۷-۳۲۸.
6. ریوندی، ح.، رضوان، ش.، جامی معینی، م.، سینکی، ج. م.، دماوندی، ع و سنجانی، س. ۱۳۹۹. ارزیابی عملکرد کمی و کیفی اکوتیپ‌های زیره سبز در واکنش به تاریخ‌های کاشت در شرایط آب و هوایی سبزوار. بومشناسی کشاورزی، ۱۲(۲): ۲۴۰-۲۲۷.
7. Hajlaoui, H., H. Mighri, E. Noumi, M. Snoussi, N. Trabelsi, R. Ksouri, and A. Bakhrouf. 2010. Chemical Composition and Biological Activities of Tunisian *Cuminum cyminum* L. Essential Oil: A High Effectiveness against *Vibrio* spp. Strains. Food and Chemical Toxicology, 48, 2186-2192.
8. Thippeswamy, N. B. and K. Akhilender Naidu. 2005. Antioxidant potency of cumin varieties—cumin, black cumin and bitter cumin—on antioxidant systems, European Food Research and Technology, 220: 472-476.
9. Gohari, A. R. and Saeidnia, S. 2011. A Review on Phytochemistry of *Cuminum cyminum* seeds and its Standards from Field to Market, Pharmacognosy Journal, 25(3):1-5.
10. Mnif, S. and S. Aifa. 2015. Cumin (*Cuminum cyminum* L.) from Traditional Uses to Potential Biomedical Applications, Chemistry and biodiversity, 12: 733-742.



شکل ۱. کاشت پروژه ترویجی زیره سبز در شهرستان گنبد