دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره ششم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۸
http://arpe.gonbad.ac.ir

ارزیابی اثر تاریخ کاشت بر صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در مناطق شمالی استان گلستان

احمد مقصودلوراد[۱]، خدایار همتی[۲*]، عظیم قاسم‌نژاد[۳]

[۱]دانشجو کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[۲،۳]دانشیاران، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۵

چکیده

مقدمه: زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) یکی از گیاهان دارویی مهم تیره چتریان است. میوه زیره اشتها آور، ضد اسپاسم، بادشکن، مسکن، ضد نفخ و تقویت‌کننده معده است. از جمله عوامل محیطی که مورد توجه است تاریخ کاشت می‌باشد که در هر منطقه براساس خصوصیات اقلیمی، متفاوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و برداشت بر صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی زیره سبز در مناطق شمالی استان گلستان در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ به صورت طرح کرت‌های خردشده در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار منطقه (آق‌قلا، گنبد، کلاله و مراوه تپه) و جهار تاریخ کاشت (هفته اول بهمن، هفته دوم بهمن، هفته اول اسفند و هفته دوم اسفند) و زمان برداشت (قبل از رسیدگی و رسیدگی کامل) می‌باشد. صفات اندازه‌گیری شده شامل صفات مورفولوژیکی (تعداد چتر، تعداد چترک در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن خشک اندام هوایی، عملکرد دانه) و فیتوشیمیایی (فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فلاونوئید کل، فنل کل و درصد اسانس) بودند.

نتایج: نتایج نشان داد که صفات مورفولوژیکی (تعداد چتر، تعداد چترک در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن خشک اندام هوایی، عملکرد دانه) و فیتوشیمیایی (فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فلاونوئید و فنل کل و درصد اسانس) همچنین اثر متقابل

*نویسنده مسئول: khodayarhemmati@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

منطقه در تاریخ کاشت بر این صفات تاثیر معنی‌داری داشت. بیشترین ظرفیت آنتی‌اکسیدان با میانگین ۰/۶۴ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به منطقه مراوه تپه در تاریخ کاشت هفته اول بهمن ماه و کمترین میزان آن با میانگین ۰/۳۴ میلی گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت هفته اول اسفند در منطقه آق‌قلا بود. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت برای فلاونوئید نشان داد که بیشترین میزان با میانگین ۰/۹۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت اول اسفند در منطقه آق‌قلا و کمترین میزان آن با میانگین ۰/۵۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت اول بهمن در منطقه مراوه تپه بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد بهترین تاریخ کاشت در چهار منطقه مورد کشت در هفته دوم بهمن بوده که صفات مورد بررسی بالاترین مقادیر را دارا بود. بهترین منطقه برای کشت این محصول نیز، ابتدا منطقه گنبد، سپس کلاله، مراوه‌تپه، آق‌قلا، ولی از نظر درصد و ترکیبات اسانس منطقه آق‌قلا نسبت نسبت به مناطق دیگر بیشترین عملکرد را داشت.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، درصد اسانس، زیره سبز، عملکرد، گلستان

مقدمه

کاشت گیاهان دارویی از دیرباز جایگاه ویژه‌ای در نظام‌های زراعی ایران داشته و از نظر ایجاد و تنوع پایدار در بوم نظام‌ها نقش مهمی را ایفا کرده‌اند. زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) یکی از گیاهان دارویی مهم تیره چتریان است (Aya, 2000; Kafi *et al*., 2006). میوه زیره اشتهاآور، ضد اسپاسم، بادشکن، مسکن، ضد نفخ و تقویت کننده معده است (Omidbeigi, 2000). با توجه به اینکه در کشور ایران از اکوتیپ‌های محلی و اصلاح نشده زیره استفاده می‌شود و این توده‌ها از نظر کمی و کیفی بسیار متفاوت هستند، بنابراین در راستای تولید و معرفی ارقام جدید زیره‌سبز، علاوه بر میزان عملکرد دانه مطالعه و شناخت اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط و پایداری تولید با توجه به تنوع آب و هوایی مناطق مختلف، حائز اهمیت زیادی است (Yan *et al*., 2007).

از جمله عوامل محیطی که مورد توجه است تاریخ کاشت می‌باشد که در هر منطقه براساس خصوصیات اقلیمی، متفاوت می باشد. کاشت گیاه در زمان مناسب سبب می شود که مجموعه عوامل محیطی برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاه مناسب باشد و گیاه حتی‌الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب رشد خود روبرو گردد. تاریخ کاشت مطلوب غالبا منجر به حصول عملکرد بالاتر در مقایسه با سایر تاریخ های کاشت می شود (Khajehpour, 1999). تاریخ کاشت یکی از مهم‌ترین فاکتورهای زراعی در بهبود عملکرد و کیفیت گیاهان تیره چتریان محسوب می‌شود؛ به طوری که در کاشت زود هنگام، تعداد شاخه‌های جانبی کم می‌شود و در کاشت دیرهنگام علاوه بر تعداد شاخه‌های جانبی، حجم ریشه‌ها نیز کاهش می‌یابد (Khosh-Khui and Bonyanpour, 2006). تغییر در تاریخ کشت منجر به تغییر عوامل آب و هوایی در طی فصل رشد و متعاقباً در تولید محصول می‌شود (Ortiz and Lobell, 2007). با توجه به نقش

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

تعیین کننده عوامل اقلیمی بر رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی، تاریخ کاشت مناسب با انطباق دوره‌های بحرانی عملکرد و اجزای عملکرد با زمانیکه منابع محیطی بیشتر در دسترس می‌باشند، می‌تواند منجر به حصول حداکثر عملکرد محصولات زراعی گردد. بنابراین، تغییر در تاریخ کاشت به دلیل تغییر در پارامتر های آب وهوایی می‌تواند منجر به ایجاد محیط‌های رشدی متفاوت برای ارقام مختلف گیاهان زراعی باشد (Soleimani *et al*., 2011). گزارش شده است که نسبت بالایی از کل تغییرات عملکرد مربوط به اثر متقابل ژنوتیپ در تاریخ کاشت است که این امر به شدت می‌تواند انتخاب برای سازگاری وسیع به تاریخ‌های متفاوت کاشت را پیچیده کند.

در آزمایشی در مشهد (Rahimian, 1992) عملکرد زیره سبز در چهار تاریخ کاشت (۱۸ آذر، ۱۰ دی، ۱۴ اسفند و۶ فروردین) مورد بررسی قرار گرفت که در نتیجه‌ی آن بهترین عملکرد دانه در تاریخ های کاشت ۱۰ دی با ۸۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۱۸ آذر با ۷۶۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. همچنین نتایج نشان داد که کاشت زیره سبز در تاریخ‌های مختلف، تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته، تراکم بوته، تعداد چتر، تعداد دانه در چتر و وزن هزار دانه داشت، به طوری که در این آزمایش تعداد چتر، تعداد دانه در چتر و وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت دیرتر کاهش یافت (Ehteramian *et al*., 2007). به منظور مطالعه اثرات تاریخ کاشت (۱۵ آبان، ۳۰ آذر، ۱۷ بهمن و ۱۵ اسفند) بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز، آزمایشی در کوشکک فارس اجرا و گزارش کردند که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در چتر، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه داشت. بررسی اثر در تاریخ کاشت (۱۵ و ۳۰ نوامبر) بر عملکرد زیره سبز در راجستان هند نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ نوامبر (۸۳۴ کیلوگرم در هکتار) بود (Yadaw and Dahama, 2003).

برخی دیگر از محققان نیز با بررسی اثر تاریخ کاشت (۱۵ اکتبر و ۱۶ مارس) بر عملکرد رازیانه گزارش کردند که بیشترین عملکرد این گیاه در تاریخ ۱۵ اکتبر (با ۴۱۸/۷ کیلوگرم در هکتار) حاصل شد (Ahmad *et al*., 2004). در تحقیقی صورت گرفته به منظور بررسی واکنش تعدادی از توده‌های بومی زیره سبز به تاریخ کاشت‌های مختلف پاییزه در شرایط آب و هوایی مشهد، آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد که تاریخ‌های کاشت پاییزه به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح ۲۵ مهر (کاشت اول)، ۲۵ آبان (کاشت دوم)، ۲۵ آذر (کاشت سوم) و توده بومی زیره سبز در پنج سطح (تربت حیدریه، خواف، سبزوار، قائن و قوچان) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. در نتایج این تحقیقی گزارش شده است که اثر تاریخ کاشت، توده بومی و اثر متقابل آن‌ها بر درصد بقای زمستانه، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت زیره سبز معنی‌دار بود. به طوری کلی تاخیر در کاشت از ۲۵ مهر به ۲۵ آذر تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر کاهش یافت. گیاهان تاریخ کشت سوم دارای بالاترین درصد بقا زمستانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بودند. همچنین بیشترین عملکرد دانه برای توده‌ی قائن در تاریخ کاشت سوم به میزان ۶۲/۵ گرم در متر مربع و کمترین عملکرد دانه برای توده خواف در تاریخ کاشت دوم به میزان ۱۲/۱ گرم در متر مربع بدست آمد (Nezami *et al*., 2009).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

با وجود اینکه سابقه‌ی زراعت زیره سبز به عنوان یک گیاه دارویی در استان گلستان طولانی است، ولی در خصوص واکنش عملکرد و اجزای عملکرد توده‌های بومی آن در مناطق مختلف استان، تحت تاریخ‌های کاشت اطلاعات اندکی در دسترس است. لذا، این آزمایش با هدف بررسی صفات مورفولوژیکی وفیتوشیمیایی زیره سبز در مناطق شمال استان گلستان تحت تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت ومراحل برداشت مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر صفات مورفولوژی و فیتوشیمیایی زیره سبز در مناطق شمالی استان گلستان در سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ نجام شد. این آزمایش در آرایش کرت‌های خردشده در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل جهار منطقه (آق قلا، گنبد، کلاله و مراوه تپه) و جهار تاریخ کاشت (هفته اول بهمن، هفته دوم بهمن، هفته اول اسفند و هفته دوم اسفند) می‌باشد. در هر تاریخ کاشت و منطقه از چهار نقطه نمونه‌برداری شد، که به‌عنوان تکرار در نظر گرفته می‌شود، محل دقیق اجرای آزمایش در شهرستان‌های مورد نظر عبارتند از: آق‌قلا (روستای محمد آباد توابع سد وشمگیر)، گنبد (روستای آق‌بند)، کلاله (روستای گچ سر بالا) و در شهرستان مراوه تپه (گلیداغ در روستای اسلام‌آباد) بوده است. مختصات جغرافیایی محل‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

تیمارهای آزمایش شامل: چهار منطقه (آق قلا، گنبد، کلاله و مراوه تپه) و چهار تاریخ کاشت (هفته اول بهمن، هفته دوم بهمن، هفته اول اسفند و هفته دوم اسفند) بوده است زمین در مناطق مختلف بر اساس طرح آماری آماده و بذور به فاصله ۳ سانتی‌متر از یکدیگر در عمق ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متری در کرت‌های سه متر در شش ردیف کشت گردیدند. آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و در دوره رشد گیاه در بهار مطابق با شرایط متداول منطقه انجام شد.

اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی: طی دوره آزمایش صفات مورفولوژیکی(وزن تر و خشک برگ، وزن تر و خشک ساقه، ارتفاع، تعداد ساقه فرعی)، سطح برگ، تعداد بوته در واحد سطح، تعداد برگ، تعداد چترک، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، عملکرد کاه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اندازه‌گیری شد. که در مرحله گلدهی از برگ‌های تازه گیاه دارویی زیره سبز نمونه‌برداری گردید. زمان رسیدگی کامل مصادف با کاهش رطوبت بذور بوده و شاخص برداشت رطوبت ۱۴ درصد بذر در نظر گرفته شده است. بذور جمع‌آوری شده از هر تیمار برای کاهش رطوبت در دستگاه آون در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد بمدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند، سپس به آزمایشگاه انتقال داده شد.

اندازه‌گیری صفات فیتوشیمیایی: اندازه‌گیری صفات فیتوشیمیایی نیز شامل: درصد اسانس، عملکرد اسانس، اجزای اسانس، فنل کل، فلاونئید کل، ظرفیت آنتی اکسیدانی بوده است که بذور جمع آوری شده به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشکده تولیدات گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منقل و صفات مذکور مورد بررسی قرار گرفت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

جدول ۱- مختصات جغرافیایی و خصوصیات اقلیمی مناطق مورد مطالعه (ماخذ از اداره کل هواشناسی استان گلستان ۱۳۹۸)

Table 1- Geographical coordinates and climatic characteristics of the studied areas (Reference from Golestan Meteorological Department in 2019)

شهرستان City	روستا Village	طول Longitude	عرض Latitude	ارتفاع از سطح دریا Sea level (m)	بارش Rain (mm)
آق‌قلا Aghghala	محمدآباد پایین Mohamadabad paeen	54.3845	37.1425	5	282
گنبد Gonbad	آق‌بند Aghband	55.5525	37.1814	20	466
کلاله Kalaleh	گچ‌سوبالا Gachsoyala	55.2225	37.4118	52	594
مراوه تپه Maravehtappeh	اسلام آباد Eslamabad	55.5559	37.4024	1050	356

ادامه جدول ۱- مختصات جغرافیایی و خصوصیات اقلیمی مناطق مورد مطالعه (ماخذ از اداره کل هواشناسی استان گلستان ۱۳۹۸)

Table 1- Geographical coordinates and climatic characteristics of the studied areas (Reference from Golestan Meteorological Department in 2019)

شهرستان City	روستا Village	دمای حداکثر Max temperature	دمای حداقل Mini temperature	رطوبت نسبی Relative humidity	تشعشع دریافتی Received radiation
آق‌قلا Aghghala	محمدآباد پایین Mohamadabad paeen	33.3	17.2	59	1764
گنبد Gonbad	آق‌بند Aghband	45.4	12.4	67	1850
کلاله Kalaleh	گچ‌سوبالا Gachsoyala	35.6	18/2	69	1950
مراوه تپه Maravehtappeh	اسلام آباد Eslamabad	35	18.1	60	2094

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

برای اندازه‌گیری فنل کل، از روش سلینکارد و همکاران (Slinkard *et al*., 1977) با کمی تغییر استفاده شد. ابتدا ۵ میکرولیتر از عصاره برداشته شد و با ۲/۳۲ میلی لیتر آب مقطر و ۲۰۰ میکرولیتر فولین مخلوط شد. بعد از ۱-۸ دقیقه استراحت، ۶۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم ۱ مولار (۱۰/۶ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر) به محلول اضافه گردید. محلول فوق به مدت ۳۰ دقیقه در حمام بخار ۴۰ درجه سانتی‌گراد در تاریکی قرار گرفت. و سپس با دستگاه اسپکتروفتومتری با طول موج ۷۶۵ نانومتر اعداد قرائت شد. در شاهد متانول خالص جایگزین عصاره متانولی گردید. برای رسم منحنی کالیبراسیون از غلظت های متفاوت استاندارد گالیک اسید در متانول:آب (۵۰:۵۰) استفاده گردید فنل کل بر حسب میلی گرم گالیک اسید در یک گرم برگ و میوه خشک بدست آمد.

برای محاسبه‌ی محتوای فلاونوئید کل از روش چانگ و همکاران (Chang *et al*., 2002) با کمی تغییر استفاده شد. به این صورت که ۰/۱۲۵ میلی‌لیتر از عصاره‌ی متانولی با ۱/۵ میلی لیتر متانول، ۰/۱ میلی لیتر آلومینیوم کلرید ۱۰ درصد در اتانول (۱۰ گرم آلومینیوم کلرید در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول و آب مقطر)، ۰/۱ میلی لیتر استات پتاسیم ۱ مولار (۲/۴۱ گرم در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر) و ۲/۸ میلی لیتر آب مقطر مخلوط شد. برای تهیه‌ی شاهد، متانول خالص جایگزین عصاره‌ی متانولی شد. محلول حاصل ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد و سپس در طول موج ۴۱۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اعداد قرائت شد. جهت رسم منحنی کالیبراسیون از غلظت‌های مختلف استاندارد کوئرستین استفاده شد.

به منظور اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی از روش درصد مهار رادیکال‌های دی پی پی اچ (DPPH) استفاده شد (Ebrahimzadeh *et al*., 2008). برای این منظور ۲۰ میکرولیتر عصاره‌یمتانولی، توسط اتانول به حجم یک میلی لیتر رسید و سپس با یک میلی‌لیتر DPPH ۰/۱ میلی مولار (چهار میلی‌گرم رادیکال در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول) مخلوط شد. پس از گذشت ۲۰ دقیقه جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر توسط اسپکتوفتومتر قرائت شد. برای شاهد از ۲۰ میکرولیتر متانول به جای عصاره‌ی متانولی و از اتانول به عنوان بلانک استفاده شد. اعداد بدست آمده از جذب نمونه توسط رابطه زیر به درصد مهار تبدیل شد. در این رابطه AC و AS به ترتیب برابر با عدد جذب کنترل و نمونه است. اعداد بدست آمده برابر با درصد مهار رادیکال‌های آزاد در عصاره‌ی متانولی نمونه‌ها می‌باشد.

درصد مهار رادیکال آزاد=((AC-AS)/AC)* 100

همچنین استخراج اسانس با دستگاه کلونجر و اجزای اسانس با دستگاه GC/Mass صورت گرفت. برای تجزیه آماری داده‌های آزمایش از نرم‌افزار SAS و مقایسات میانگین‌ها داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. همچنین برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

نتایج و بحث

صفات مورفولوژیکی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات تعداد چتر، تعداد چترک در بوته، تعداد دانه در چتر تحت تاثیر اثر اصلی منطقه و تاریخ کاشت قرار نگرفتند؛ بجز صفت تعداد چترک در بوته که در اثر تاریخ کاشت درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). همچنین اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت بر این صفات تاثیر معنی‌داری داشت. صفت تعداد دانه در بوته تحت تاثیر اثر اصلی منطقه، تاریخ کاشت و اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس ارائه شده در جدول ۲ نشان داد که، اثر اصلی و متقابل منطقه مورد کشت و تاریخ کاشت بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار نمی‌باشد در حالی‌که بر صفات وزن خشک اندام هوایی و عملکرد دانه زیره سبز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر صفات مورفولوژیکی زیره سبز

Table 2- Analysis of variance (MS) of different treatments effect on morphological traits of cumin

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد چتر Umbel number	تعداد چترک در بوته Umbellule number per plant	تعداد دانه در چتر Seed number in umbel	تعداد دانه در بوته Seed number in plant
تکرار Replication	3	8.49 *	74072 ns	5.40 ns	379.04 ns
منطقه Region (R)	3	3.30 ns	105.92 ns	4.31 ns	6358.16 **
تاریخ کاشت Planting date (P)	3	2.76 ns	214.82 *	9.03 ns	2861.74**
منطقه × تاریخ R × P	9	12.15**	212.32 **	16.79 *	503.36 **
خطای اصلی Main error	9	2.15	53.60	10.36	260.31
خطای فرعی Minor error	36	3.92	63.40	5.80	418.96
ضریب تغییرات CV (%)	-	20.15	15.94	21.76	18.23

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر صفات مورفولوژیکی زیره سبز

Table 2- Analysis of variance (MS) of different treatments effect on morphological traits of cumin

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	وزن هزار دانه Thousands seeds weight	وزن خشک اندام هوایی Dry weight of aerial parts	عملکرد دانه Seed yield
تکرار Replication	3	4.75 **	385.05 ns	369.34*
منطقه Region (R)	3	1.59 ns	3381.63 *	532.90 **
تاریخ کاشت Planting date (P)	3	0.34 ns	4884.20 **	581.63 **
منطقه × تاریخ R × P	9	0.12 ns	8487.89 **	1223.89 **
خطای اصلی Main error	9	0.68	320.39	101.11
خطای فرعی Minor error	36	0.20	789.12	85.26
ضریب تغییرات CV (%)	-	12.95	15.86	16.91

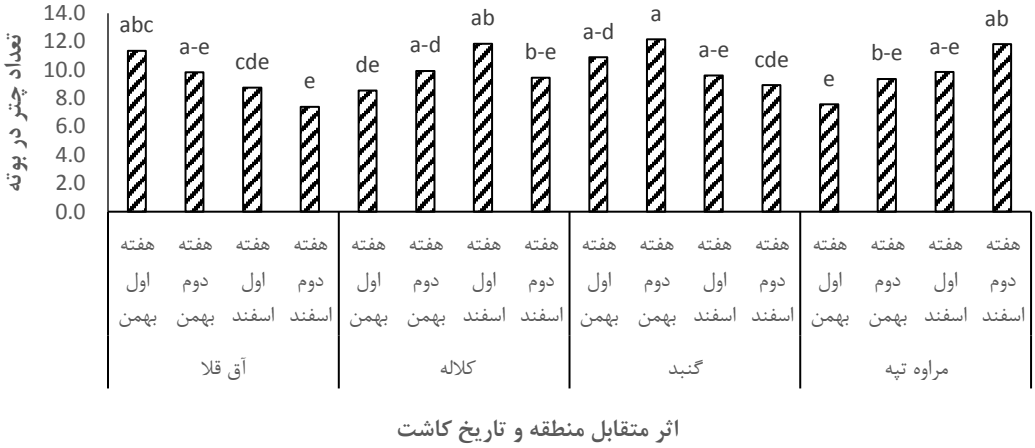
ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

نتایج مقایسه میانگین مربوط به صفات تعداد چتر در بوته نشان داد که بیشترین تعداد چتر اصلی در بوته و تعداد چتر فرعی در بوته به ترتیب با میانگین ۱۲/۲ و ۵۷/۹ مربوط به تاریخ کاشت دوم بهمن در منطقه گنبد بود و کمترین تعداد چتر اصلی در بوته و تعداد چتر فرعی نیز به ترتیب با میانگین‌های ۷/۶ و ۳۶/۳ مربوط به مراوه تپه در هفته اول بهمن و کلاله در هفته دوم اسفند بود (شکل‌های ۱ و ۲). همانگونه که در بخش مواد روش‌ها مشخص شده است (جدول ۱) بالا بودن ارتفاع از سطح دریا موجب کاهش دما و در نهایت کاهش رشد گیاه زیره سبز شده است، همچنین در مناطقی با ارتفاع بیشتر از سطح دریا رشد رویشی و زایشی کاهش می‌یابد.

نتایج مقایسه میانگین مربوط به تعداد دانه در چتر نشان داد که بیشترین تعداد با میانگین ۱۴/۱ مربوط به تاریخ کاشت اول اسفند در منطقه کلاله بود که البته اختلاف معنی‌داری با تیمارهای که در گروه آماری a قرار گرفته اند نداشت و کمترین میزان نیز با میانگین ۷/۷ در هفته اول کشت در مراوه تپه بدست آمد (شکل ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین مربوط به تعداد دانه در بوته نشان داد که بیشترین تعداد دانه با میانگین ۱۹۲/۲ مربوط به مراوه تپه در تاریخ کاشت هفته اول اسفند بود و کمترین میزان نیز با میانگین ۶۸/۲ دانه در بوته مربوط به منطقه آق قلا و تاریخ کاشت هفته دوم اسفند یعنی تاریخ کاشت دیر هنگام بود (شکل ۴).

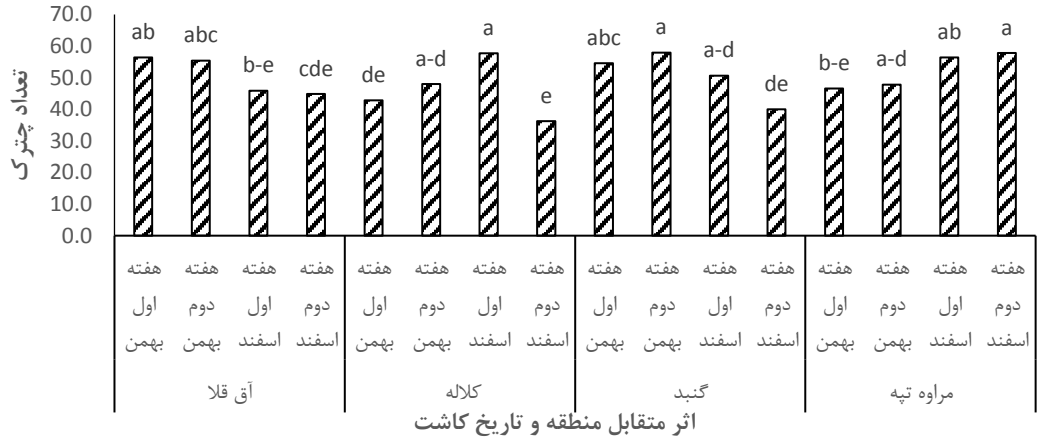
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۱- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر تعداد چتر در بوته زیره سبز

Figure 1- Effect of region and planting date on the number of umbels per plant of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

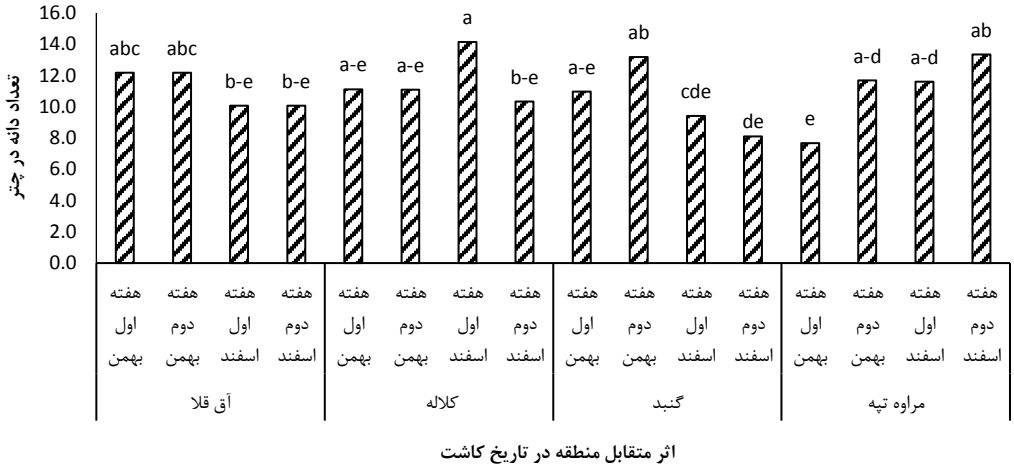


شکل ۲- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر تعداد چترک در بوته زیره سبز

Figure 2- Effect of region and planting date on the number of umbellule per plant of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

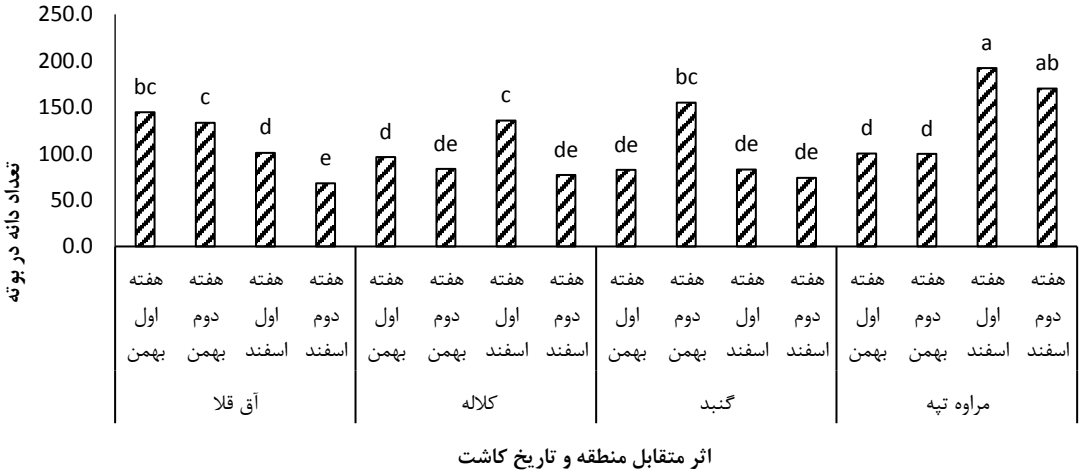
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۳- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت بر تعداد دانه در چتر زیره سبز

Figure 3- Effect of region and planting date on the number of seeds per cumin umbels of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)



شکل ۴- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بوته زیره سبز

Figure 4- Effect of region and planting date on number of seeds per plant of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

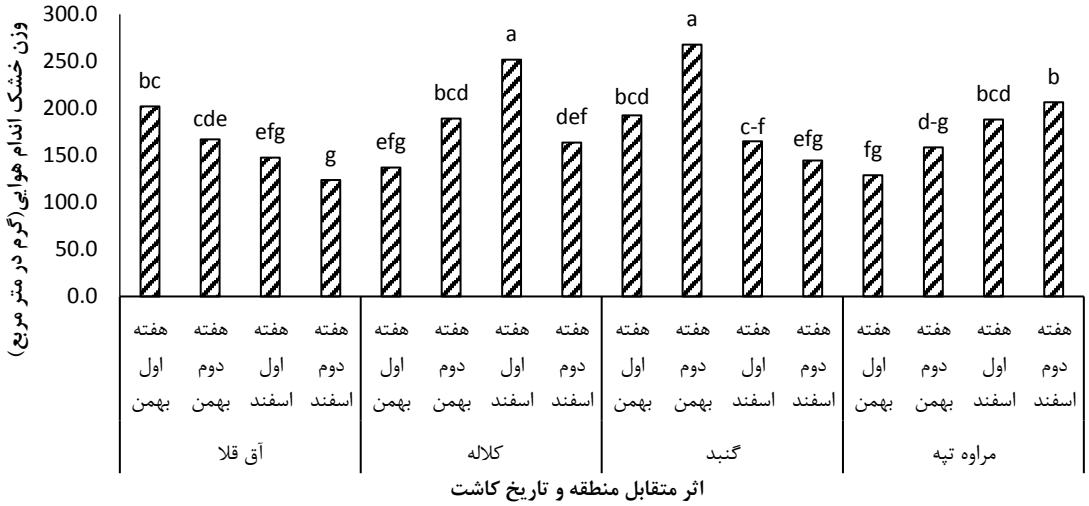
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

در مطالعه اثر چهار تاریخ کاشت ۲۱ آبان، ۲۱ آذر، ۲ و ۲۷ اسفند بر رشد و عملکرد چهار توده بومی زیره سبز در شرایط آب وهوایی مشهد گزارش شد که علیرغم برتری اجزای عملکرد در تاریخ کاشت اول نسبت به دیگر تاریخهای کاشت، بالاترین عملکرد دانه و بیولوژیک به دلیل عدم وجود تلفات زمستانه، در تاریخ کاشت سوم (دوم اسفند ماه) به دست آمد (Ullah *et al.*, 2007). با توجه به حساسیت زیره سبز به عوامل اقلیمی به ویژه فتوپریود و دما ضروری است که کشت این گیاه زمانی صورت گیرد که زمان کافی به منظور رشد علفی و شاخه‌بندی وجود داشته باشد. لذا در مناطق گرم‌تر که خطر سرمازدگی زمستان وجود ندارد کشت زیره سبز بصورت پاییزه در نیمه آذر و در مناطق سرد اسفند ماه توصیه می‌گردد. به هر حال کشت زمستانه زیره سبز عملکرد بالاتری برخوردار خواهد بود (Cardoso *et al.*, 2019). نظامی و همکاران (Nezami *et al.*, 2009) با بررسی واکنش تعدادی از توده‌های بومی زیره سبز به تاریخ های کاشت پاییزه در شرایط آب وهوایی مشهد بیان داشتند که با تأخیر در کاشت از ۲۵ مهر به ۲۵ آذر تعداد چتر در بوته و تعد اد دانه در چتر کاهش یافت؛ این در حالیست که گیاهان تاریخ کاشت سوم دارای بالاترین درصد بقای زمستانه، عملکرد دانه و بیولوژیک بودند.

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین وزن خشک اندام هوایی و عملکرد دانه با میانگین‌های ۲۶۷/۷ و ۹۱/۶ گرم در متر مربع مربوط به منطقه گنبد در تاریخ کاشت دوم بهمن ماه بود و کمترین مقادیر نیز با میانگین‌های ۱۲۳/۸ و ۳۲/۹ گرم در متر مربع مربوط به منطقه آق قلا و در تاریخ کاشت دوم اسفند ماه بدست آمد (شکل‌های ۵ و ۶). این امر بیانگر تاثیر عوامل اقلیمی بر میزان عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه زیره سبز در مناطق مستعد کشت زیره سبز می‌باشد.

در تحقیقی صورت گرفته به منظور بررسی واکنش تعدادی از توده‌های بومی زیره سبز به تاریخ کاشت‌های مختلف پاییزه در شرایط آب و هوایی مشهد، آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد که تاریخ‌های کاشت پاییزه به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح ۲۵ مهر (کاشت اول)، ۲۵ آبان (کاشت دوم)، ۲۵ آذر (کاشت سوم) و توده بومی زیره سبز در پنج سطح (تربت حیدریه، خواف، سبزوار، قائن و قوچان) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. در نتایج این تحقیقی گزارش شده است که اثر تاریخ کاشت، توده بومی و اثر متقابل آن‌ها بر درصد بقای زمستانه، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت زیره سبز معنی‌دار بود. به طوری کلی تاخیر در کاشت از ۲۵ مهر به ۲۵ آذر تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر کاهش یافت. گیاهان تاریخ کشت سوم دارای بالاترین درصد بقا زمستانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بودند. در مطالعه اثر چهار تاریخ کاشت ۲۱ آبان، ۲۱ آذر، ۲ و ۲۷ اسفند بر رشد و عملکرد چهار توده بومی زیره سبز در شرایط آب وهوایی مشهد گزارش شد که علیرغم برتری اجزای عملکرد در تاریخ کاشت اول نسبت به دیگر تاریخهای کاشت، بالاترین عملکرد دانه و بیولوژیک به دلیل عدم وجود تلفات زمستانه، در تاریخ کاشت سوم (دوم اسفند ماه) به دست آمد (Soheli *et al.*, 2010).

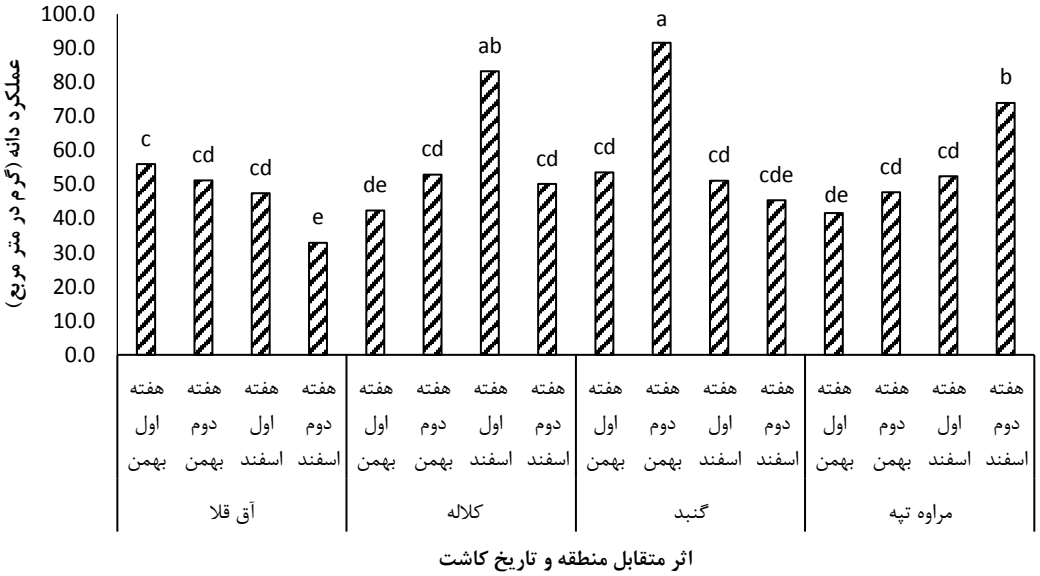
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۵- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر وزن خشک اندام هوایی زیره سبز

Figure 5- effect of region and planting date on dry weight of aerial parts of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)



شکل ۶- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه زیره سبز

Figure 6- effect of region and planting date on yield of cumin seeds

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

صفات فیتوشیمیایی: نتایج تجزیه واریانس ارائه شده در جدول ۳ نشان داد که اثر اصلی و متقابل منطقه مورد مطالعه و تاریخ کاشت بر مقدار آنتی‌اکسیدان، مقدار فلاونوئید و فنل در زیره سبز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد؛ در حالی‌که برای صفت درصد اسانس فقط اثر اصلی منطقه مورد مطالعه معنی‌دار شد.

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف بر صفات فیتوشیمیایی زیره سبز

Table 3- Analysis of variance (MS) of different treatments effect on phytochemical traits of cumin

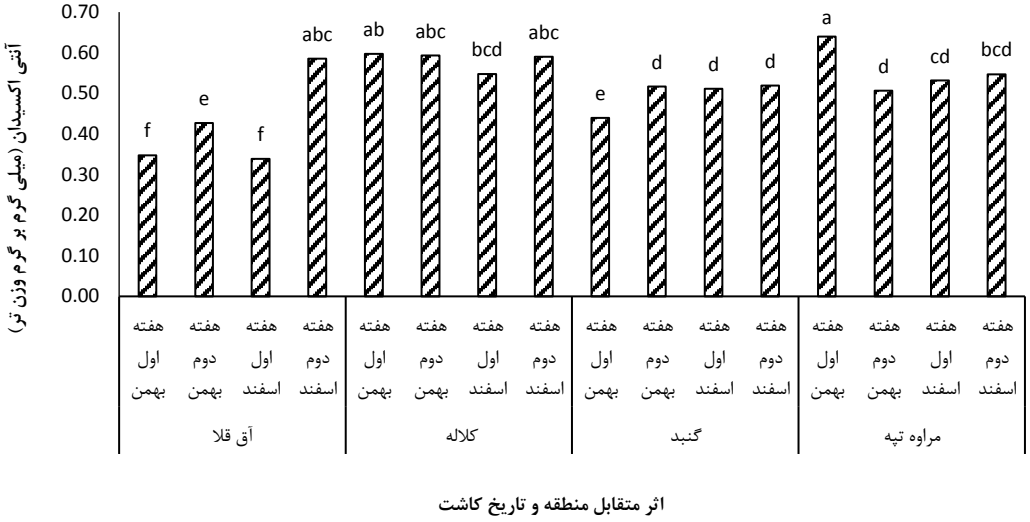
منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	آنتی‌اکسیدان Antioxidant	فلاونویید Flavonoid	فنل Phenol	درصد اسانس Essential oil percentage
تکرار Replication	3	0.001 ns	0.001 ns	0.007ns	0.01 ns
منطقه Region (R)	3	0.07 **	0.13 **	0.36 **	0.13 **
تاریخ کاشت Planting date (P)	3	0.01 **	0.001 **	0.04 **	0.004 ns
منطقه × تاریخ R × P	9	0.01 **	0.01 **	0.05 **	0.008 ns
خطای اصلی Main error	9	0.0009	0.001	0.008	0.007
خطای فرعی Minor error	36	0.002	0.001	0.003	0.01
ضریب تغییرات CV (%)	-	9.10	4.90	6.26	10.14

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین مقدار آنتی‌اکسیدان با میانگین ۰/۶۴ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به منطقه مراوه تپه در تاریخ کاشت هفته اول بهمن ماه بود و کمترین میزان نیز با میانگین ۰/۳۴ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت هفته اول اسفند در منطقه آق‌قلا بود. به نظر می‌رسد با مساعد شدن شرایط رشدی مقادیر آنتی‌اکسیدان کاهش می‌یابد، ولی در شرایط نامساعد این مقادیر بعنوان ترکیبات ثانویه افزایش یافته است (شکل ۷). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل منطقه در تاریخ کاشت برای فلاونوئید نشان داد که بیشترین مقدار با میانگین ۰/۹۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت اول اسفند در منطقه آق‌قلا بود و کمترین میزان نیز با میانگین ۰/۵۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط به تاریخ کاشت اول بهمن در منطقه مراوه تپه بود (شکل ۸). بیشترین مقدار با میانگین ۱/۱۸ درصد مربوط به منطقه آق‌قلا و کمترین میزان نیز با میانگین ۰/۹۶ درصد مربوط به منطقه مراوه تپه بود (شکل ۹).

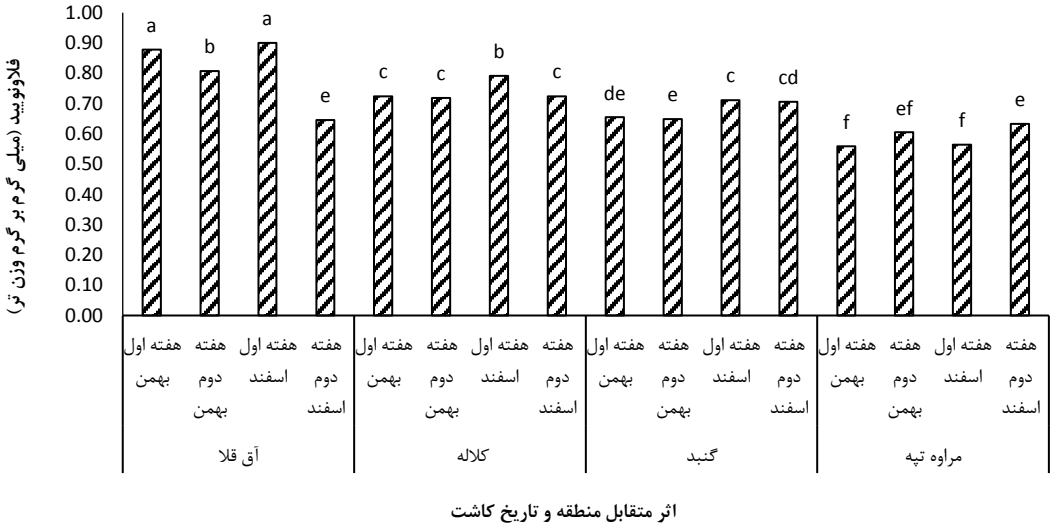
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۷- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی زیره سبز

Figure 7- Effect of region and planting date on antioxidant activity of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

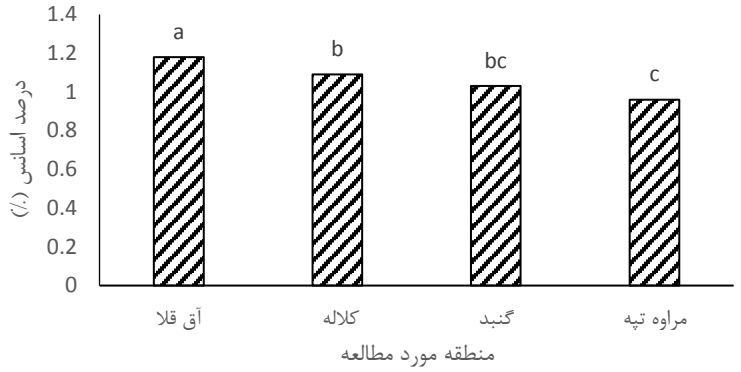


شکل ۸- اثر متقابل منطقه و تاریخ کاشت بر مقدار فلاونوئید کل زیره سبز

Figure 8- Effect of region and planting date on total flavonoid content of cumin

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۹- اثر منطقه مورد مطالعه بر درصد اسانس گیاه دارویی زیره سبز

Figure 9- Effect of region on percentage of cumin essential oil

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

یکی از مهم‌ترین عوامل مدیریت در تولید محصولات زراعی دارویی، تاریخ کاشت مناسب می‌باشد (Adamsen and Cofflt, 2005) که تغییر در آن منجر به تغییر عوامل آب وهوایی در طی فصل رشد و متعاقباً در تولید محصول می‌شود (Ortiz and Lobell, 2007). با توجه به نقش تعیین‌کننده عوامل اقلیمی بر رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی، تاریخ کاشت مناسب با انطباق دوره‌های بحرانی عملکرد و اجزای عملکرد با زمانی‌که منابع محیطی بیشتر در دسترس می‌باشند، می‌تواند منجر به حصول حداکثر عملکرد محصولات زراعی گردد. بنابراین، تغییر در تاریخ کاشت به دلیل تغییر در پارامترهای آب و هوایی می‌تواند منجر به ایجاد محیط‌های رشدی متفاوت برای ارقام مختلف گیاهان زراعی باشد (Soleimani *et al*., 2011). گزارش شده است که نسبت بالایی از کل تغییرات عملکرد مربوط به اثر متقابل ژنوتیپ در تاریخ کاشت است که این امر به شدت می‌تواند انتخاب برای سازگاری وسیع به تاریخ‌های متفاوت کاشت را پیچیده کند. در بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و کمیت اسانس زیره سبز و شنبلیله در شرایط آب و هوایی مشهد گزارش شده است که این دو گیاه در تاریخ کاشت آبان ماه دارای عملکرد دانه و اسانس بالاتری نسبت به تاریخ‌های کاشت آذر و اسفند بودند (Rezvani Moghaddam and Moradi, 2012).

نتایج ترکیبات اسانس ارائه شده در جدول ۴ بیانگر مقادیر عددی و زمان ظهور ترکیبات اسانس را در گیاه دارویی زیره سبز نشان می‌دهد که در شکل ۱۰، زمان‌های ظهور و گراف‌های مربوط به هریک از ترکیبات در مناطق چهارگانه آق‌قلا، گنبد، کلاله و مراوه‌تپه مشخص شده است. این نتایج نشان داد که هریک از ترکیبات اسانس در منطقه خاصی در حداکثر مقدار خود بوده است که این امر تاثیر شرایط آب و هوایی مختلف بر ترکیبات اسانس زیره سبز را نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول ذیل مشخص است بیشترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس زیره سبز Cymene با ۵۰/۲۴ درصد و کمترین ترکیب a Pinene با ۹/۵۰ درصد می‌باشد و بیش‌ترین ترکیبات در منطقه آق قلا قرار دارد. نتایج تجزیه اسانس زیره سبز در ۴ منطقه در مجموع ۱۵ ترکیب استخراج گردید، که مقدار برخی ترکیبات بین مناطق مشابه می‌باشد. Cymene،1-

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

methy، enzenemethanol ,،Eucalyptol،phenyl-1-butanol از عمده ترکیبات مشابه در دو منطقه آق قلا وگنبد می‌باشند. همچنین طبق جدول ۴، درصد ترکیبات بین اکوتیپ‌های مورد بررسی نیز متفاوت می‌باشد. این امر می‌تواند ناشی از تفاوت‌های اکولوژیکی محل رویش گیاه زیره سبز مانند عوامل اقلیمی، ادافیکی و ژنتیک باشد (Baghizadeh *et al*., 2018).

جدول ۴- نتایج اجزای اسانس در مناطق مختلف

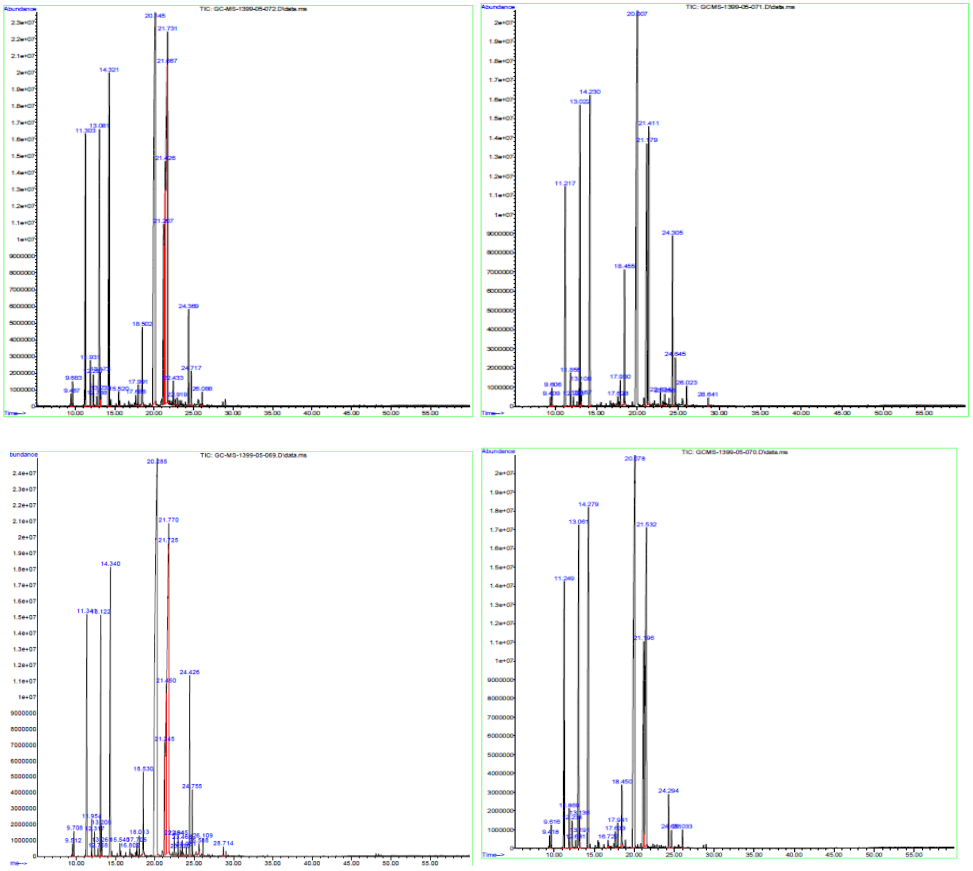
Table 4 - Results of essential oil constituents in different regions

ترکیبات Compounds	شاخص بازداری Retention Index	زمان بازداری (Rt) (Min)	مراه تپه	کلاله	گنبد	آق‌قلا
α Pinene	935	9.50	11.30	10.14	9.60	11.60
β Pinene	979	11.25	12.06	12.02	13.08	10.08
β Myrcene	988	12	12.12	12.13	11.85	13.05
αPhellandrene	1019	12.25	12.00	13.05	13.08	14.08
1,3-Cyclohexadiene,	1026	12.75	13.01	13.10	13.12	18.12
benzenemethanol,	1035	13	17.77	14.43	15.52	15.52
Cyclopentene,	1060	13.25	18.76	15.67	17.99	21.99
Eucalyptol	1086	18	19.67	17.43	18.50	18.50
Cyclohexanol,	1231	19	18.98	18.13	20.14	18.14
Propanal	1253	20	18.87	19.34	21.73	20.73
1-phenyl-1-butanol	1266	21	20.45	19.34	21.66	21.66
Cymene	1295	22	20.43	22.32	22.43	23.43
Pulegone	1298	23	21.71	22.13	24.17	24.20
Cymene	1299	25	23.71	19.13	24.71	24.50

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد بهترین تاریخ کاشت در چهار منطقه مورد کشت در هفته دوم بهمن بوده که صفات مورد بررسی بالاترین مقادیر را دارا بود. بهترین منطقه برای کشت این محصول نیز، ابتدا منطقه گنبد، سپس کلاله، مراوه‌تپه، آق‌قلا، ولی از نظر درصد و ترکیبات اسانس منطقه آق‌قلا نسبت نسبت به مناطق دیگر بیشترین عملکرد را داشت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]



شکل ۱۰- کروماتوگرام حاصل از آنالیز *GC/Mass* اسانس بذر زیره سبز ۴ منطقه

Figure 10- GC/MS chromatogram of cumin essential oil in 4 regions

منابع

Adamsen F.J., Coffelt T.A. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield, and oil content of rape and crambe cultivars. Industrial Crops and Products, 21: 293-307.

Arya P.S. 2000. Spice Crops of India. Kalyali Publishers, New Dehli, 327 p.

Aslam M. 2006. Guidelines for Cultivation, Collection, Conservation and Propagation of Medicinal Herbs. Introduction of Medicinal Herbs and Spices, Crop Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Islamabad, 129 p.

Ayub M., Nadeem M.A., Tanveer A., Tahir M., Saqib M.T.Y., Nawaz R. 2008. Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Pakistan Journal of Botany, 40 (1): 259-264.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

Cardoso J.C., Oliveira M.E., Cardoso F.D.C. 2019. Advances and challenges on the in vitro production of secondary metabolites from medicinal plants. Horticultura Brasileira, 37 (2): 124-132.

Chang C.C., Yang M.H., Wen H.M., Chern J.C. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis, 10 (3): 178-82.

Ebrahimzadeh M.A, Hosseinimehr S.J., Hamidinia A. 2008. Antioxidant and free radical scavenging activity of *Feijoa sallowiana* fruits peel and leaves. Pharmacology Online, 1: 14.

Ehteramian K., Bahrani M., Rezvani Moghaddam P. 2007. The effect of different amounts of nitrogen fertilizer and different planting dates on yield and yield components of cumin. Iranian Journal of Crop Research, 5: 1-8. (In Persian).

Kafi M., Rashed Mohassel,M.H., Koocheki A., Nassiri M. 2006. Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Production and Processing. Science Publishers, USA, 168 p.

Khajehpour M. 1999. Principles and foundations of agriculture. University Jihad University Center, Isfahan Industrial Unit. 412. (In Persian).

Khosh-Khui M., Bonyanpour A.R. 2006. Effects of some variables on seed germination and seedling growth of cumin (*Cuminum cyminum* L.). International Journal of Agricultural Research, 1 (1): 20-24.

Nezami A., Khoramdel S., Nasiri Mahalati M., Mohammadabadi A. 2009. Reaction of some native cumin masses (*Cuminum cyminum* L.) autumn planting dates in Mashhad climatic conditions. Journal of Environmental Stress in Agricultural Sciences, 2 (1): 1-13. (In Persian).

Omidbeigi R. 2000. Production and Processing of Medicinal Plants. Astan Quds Razavi Publications, 397 p. (In Persian).

Ortiz-Monasterio J.I., Lobell D.B. 2007. Remote sensing assessment of regional yield losses due to suboptimal planting dates and fallow period weed management. Field Crops Research, 101: 80-87.

Rahimian Mashhadi H. 1992. Effect of planting date and irrigation regime on growth and yield of cumin. Agricultural Knowledge, 3: 61-46. (In Persian).

Rezvani Moghaddam P., Moradi R. 2012. Assessment of planting date, biological fertilizer and intercropping on yield and essential oil of cumin and fenugreek. Iranian Journal of Field Crop Sciences, 2: 217-230. (In Persian).

Slinkard K., Singleton V.L. 1977. Total phenolic analysis: automation and comparison with manual methods. American Journal of Enology and Viticulture, 28: 49-55.

Soheili R., Nezami A., Khazaei H., Nassiri Mahallati M. 2010. Effect of planting date on yield and yield components of four landraces of cumin (*Cuminum cyminum* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 8 (5): 772-783. (In Persian).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]

Soleimani B., Khosh-Khui M., Ramezani S. 2011. Planting date effects on growth, seed yield essential oil content and chemical composition of ajowan. Journal of Applied Biological Sciences, 5 (3): 7-11.

Ullah I., Ayub M., Khan M.R., Ashraf M., Mirza M.Y., Yousef M. 2007. Graphical analysis of multi-environment trial (MET) data in sunflower (*Helianthus annuus* L.) through clustering and GGE biplot technique. Pakistan Journal of Botany, 39: 1639-1646.

Yan W., Kang M.S., Ma B., Woods S., Cornelius P.L. 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data. Crop Science, 47 (2): 643-653.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-24]