

## ارزیابی کاشت پائیزه اکوتیپ های زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در شرایط آب و هوایی مشهد

زینب خراسانی<sup>۱\*</sup> - احمد نظامی<sup>۲</sup> - مهدی نصیری محلاتی<sup>۳</sup> - علی اصغر محمدآبادی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۹/۹

### چکیده

به منظور مطالعه واکنش تعدادی از اکوتیپ های زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) به تاریخ های کاشت پاییزه، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا درآمد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش تاریخ های کاشت به صورت فاکتور اصلی در سه سطح (۲۶ مهر، ۱۷ آبان و ۸ آذر) و اکوتیپ به عنوان فاکتور فرعی در شش سطح (قائن، خواف، تربت حیدریه، سبزوار، قوچان و RZ<sub>19</sub>) در نظر گرفته شدند. نتایج بررسی ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت، اکوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت و اکوتیپ بر اجزاء عملکرد دانه (درصد بقاء، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و وزن هزار دانه)، عملکرد دانه و عملکرد زیستی معنی دار شد. به طور کلی با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر) تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد زیستی کاهش یافت. گیاهان تاریخ کاشت سوم دارای بالاترین درصد بقای زمستانه بودند. در کلیه صفات مزبور اکوتیپ قائن و RZ<sub>19</sub> به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقادیر میانگین ها بودند، با توجه به حصول نتایج مناسب و جهت گسترش کشت پائیزه زیره سبز در نقاط مختلف استان، تداوم این گونه آزمایش ها توصیه می شود.

واژه های کلیدی: بقاء زمستانه، عملکرد، فنولوژی، مورفولوژی

### مقدمه

زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) به عنوان یکی از مهمترین گیاهان دارویی اهلی و صادراتی در کشور ما شناخته شده است. این گیاه با دارا بودن ویژگی های خاص در الگوی کشت مناطق خشک و نیمه خشک (۲۳)، خصوصا ایران (۲۱) و از جمله استان خراسان حائز اهمیت است (۱ و ۱۴) و بدلیل خواص دارویی ارزشمند، فصل رشد نسبتا کوتاه و نیاز آبی کم در سال های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است. کشت زیره سبز در مناطق نسبتا گرم کشور (مانند کاشمر، طبس و یزد) غالبا پیش از زمستان و در مناطق معتدله و سرد کشور (مانند قوچان و تبریز) معمولا بعد از زمستان انجام می شود، ضمن این که در کاشت قبل از زمستان یا در ماه های اولیه زمستان ممکن است به دلیل نرسیدن دما به درجه حرارت پایه گیاه،

سبز شدن زیره تا اسفند ماه به تأخیر بیفتد (۱۴).

در مناطق کشت زیره، انواع تنش ها از جمله تنش خشکی و گرما در طول دوره رشد گیاه وجود داشته و زیره سبز از طریق تنظیم فصل رشد خود که از آذر تا اوایل خرداد (بسته به شرایط آب و هوایی منطقه متفاوت است) طول می کشد، از گرما و خشکی انتهای فصل بهار و اوایل تابستان اجتناب می نماید. ولی این مطلب به آن معنی نیست که این گیاه در طول فصل رشد تنش را دریافت نمی کند. محققان اظهار داشته اند که در کاشت بهاره گیاهان زراعی از جمله زیره سبز (۱۴)، به دلیل قرار گرفتن گیاه در معرض تنش گرما تعداد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد گیاه کاهش می یابد. به نظر می رسد که در این شرایط به دلیل حساسیت مراحل فنولوژی گیاه به گرما، گیاه سریعتر وارد مرحله رشد زایشی شده و علاوه بر آن کوتاهی دوره زایشی در این شرایط منجر به کاهش عملکرد زیره می شود (۶). در همین راستا اظهار شده است که عملکرد زیره سبز در کاشت زمستانه بیشتر از عملکرد آن در کاشت بهاره است (۱۴).

در بین خصوصیات زراعی، تعیین تاریخ کاشت به منظور حصول

۱، ۲، ۳ - بترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، استاد و مربی گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
\* - نویسنده مسئول: (Email: zeinab\_khorasani@yahoo.com)

با وجود سابقه طولانی زراعت زیره سبز به عنوان یک گیاه دارویی در ایران، تحقیقات انجام شده بر روی کاشت پائیزه زیره سبز بسیار اندک است. بنابراین آزمایش حاضر با هدف بررسی واکنش تعدادی از اکتیپ‌های زیره سبز به شرایط کاشت پائیزه و مطالعه اثرات آن بر ویژگی‌های فنولوژیکی، مورفولوژیکی، اجزاء عملکرد و عملکرد دانه این گیاه در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا گردید.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۹۸۵ متر انجام شد. در این مطالعه تاریخ کاشت، به عنوان فاکتور اصلی در ۳ سطح (۲۶ مهر، ۱۷ آبان و ۸ آذر) و اکتیپ به عنوان فاکتور فرعی در ۶ سطح (قائن، خواف، تربت حیدریه، سبزواری، قوچان و RZ<sub>19</sub>) در نظر گرفته شدند. پنج اکتیپ ایرانی انتخاب شده مربوط به مناطق زیره کاری نسبتاً عمده در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی بودند و رقم آخر نیز از هند (رقم اصلاح شده برای ایالت راجستان این کشور) تهیه شد. این آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور آماده سازی زمین قبل از کاشت یک مرحله شخم برگردان دار، دو مرحله دیسک عمود بر هم زده و سپس، تسطیح زمین انجام شد. در مرحله بعد کود اوره و سوپر فسفات ساده، بر اساس نتایج آزمون خاک و بر مبنای ۳۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب فسفر و نیتروژن، در سطح زمین پخش شدند و به دنبال آن ردیف‌های کاشت با فاصله ۵۵ سانتی متر تهیه شدند. هر کرت دارای ۶ ردیف ۳ متری بود که در روی هر پشته بذور در دو طرف پشته با فاصله ۲۷.۵ سانتی متر از یکدیگر کاشت شدند. همچنین فاصله بین بلوک‌ها، ۲/۵ متر و فاصله بین پلات‌های اصلی در هر بلوک ۵۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. تراکم کاشت نیز ۱۱۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. جهت پیشگیری از بروز بیماریهای خاکزی، بذور قبل از کاشت توسط قارچ کش ویتاواکس (بنلیت) ضدعفونی شدند. بذور به وسیله دست در شیارهای ایجاد شده در طرفین هر پشته به عمق ۲-۱/۵ سانتی متر کاشته شده و روی آن‌ها با مخلوطی از ماسه و خاک مزرعه پوشانده شد. به منظور اطمینان از سبز شدن یکنواخت و سریع بذور دو نوبت آبیاری، یکی بلافاصله پس از کاشت و دیگری ۲۰ روز بعد از آن انجام شد و در طول فصل رشد در مرحله گل دهی نیز آبیاری تکمیلی انجام گردید.

به منظور تعیین درصد بقاء زمستانه، شمارش بوته‌های سبز شده در چهار ردیف وسط هر کرت و به طور هفتگی تا قبل از وقوع سرمای شدید زمستان انجام شد. پس از پایان زمستان نیز شمارش

استقرار خوب گیاه در مزرعه از اولویت برخوردار است، زیرا تحت تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت، مراحل فنولوژیکی گیاه به طور متفاوتی بروز کرده‌اند و لذا این مراحل تحت تاثیر تغییرات شرایط محیطی قرار می‌گیرند. حصول حداکثر عملکرد ممکن، مستلزم عدم مواجه شدن مراحل حساس نمو با عوامل نامساعد و بهره‌گیری کامل گیاه از شرایط مطلوب محیطی است (۳).

تاریخ کاشت در بهبود عملکرد و کیفیت گیاهان خانواده چتریان نیز یکی از مهمترین عوامل محسوب می‌شود (۱۷ و ۲۲)، به طوریکه در کاشت زود هنگام، تعداد شاخه‌های جانبی و در کاشت خیلی دیر علاوه بر تعداد شاخه‌های جانبی، حجم ریشه‌ها نیز کاهش می‌یابد (۱۸ و ۲۱). توماس (۲۲) تاریخ کاشت مناسب رازیانه (*Foeniculum vulgare*) را با توجه به درجه حرارت مطلوب آن برای جوانه‌زنی ( $8^{\circ}\text{C}$  -  $16^{\circ}\text{C}$ )، در فصل پائیز (آبان) توصیه می‌نماید، با وجود این در صورت مواجهه با سرمای طولانی مدت ممکن است ریشه گیاه دچار سرمازدگی شود و در نهایت گیاه خشک گردد. بررسی اثرات تاریخ کاشت (۱۰ فروردین، ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت) و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید در شرایط شیروان نشان داد که تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار تعداد چتر در گیاه، تعداد چترک در هر چتر، عملکرد دانه، ارتفاع گیاه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت گردید ولی تعداد دانه در هر چترک با تاخیر در کاشت روند افزایشی معنی‌داری پیدا نمود. در مجموع بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول حاصل شد (۷). نتایج آزمایش تاثیر تاریخ کاشت روی عملکرد، مقدار اسانس بذر و عملکرد اسانس در گیاه رازیانه، نشان داد که تنها عملکرد بذر تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار دارد و تاریخ کاشت ۵ فروردین نسبت به دو تاریخ دیگر (۱۵ و ۲۵ فروردین) عملکرد بالاتری تولید نمود (۴). بررسی تاثیر سه تاریخ کاشت ۱۰ فروردین نسبت به ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه آنیسون (*Pimpinella anisum*) نشان داد که تاخیر در کاشت آنیسون سبب کاهش معنی‌دار عملکرد این گیاه شد. تعداد چتر در گیاه، تعداد چترک در هر چتر، تعداد دانه در چترک و عملکرد دانه، ارتفاع گیاه و عملکرد بیولوژیک بر اثر تاخیر در کاشت کاهش یافت ولی وزن هزار دانه با تاخیر در کاشت روند افزایشی معنی‌داری پیدا نمود. با این حال اختلاف معنی‌داری بین تاریخ کاشت دوم و سوم از نظر تعداد دانه در هر چترک وجود نداشت و شاخص برداشت نیز تحت تاثیر این تیمار قرار نگرفت (۸). نتایج بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد گیاه زیره سبز نشان داد که در بین تیمارهای مختلف تاریخ کاشت (۲۰ آذر، ۳۰ دی و ۱۰ اسفند) از نظر عملکرد زیره سبز تفاوت معنی‌دار وجود داشت. به طوریکه بیشترین و کمترین به ترتیب در تاریخ‌های کاشت ۲۰ آذر و ۱۰ اسفند بدست آمد. تاخیر در کاشت عملکرد کاه، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چتر و عملکرد بیولوژیک را کاهش داد (۱۳).

سانتی گراد در ۱۸ دی) و مجموع تعداد شبهای دارای یخبندان و نیز روزهای با پوشش برف طی این دوره به ترتیب ۶۵ و ۴۲ روز بود (شکل ۱). متوسط ارتفاع برف نیز در زمان وقوع شدیدترین سرمای زمستان (۲۱- درجه سانتی گراد) ۱۴ سانتی متر بود. تاریخ کشت سوم (آذر) به صورت انتظاری بود و لذا گیاهان این تاریخ کاشت دمای یخ زدگی چندانی را درک نکردند. کل میزان بارندگی در طی دوره کاشت تا برداشت ۱۴۶ میلی متر بود که در طی ۴۷ مورد بارندگی رخ داد. تعداد بارش های بیش از ۱۰ میلی متر، چهار مورد بود که در ماه های آذر، دی و بهمن به وقوع پیوست.

شرایط آب و هوایی و بارندگی در طول دوره آزمایش در جدول ۱ و شکل ۱- الف ذکر شده است.

### عملکرد و اجزای عملکرد

#### درصد بقاء زمستانه (تعداد بوته در واحد سطح)

تاثیر تاریخ کاشت بر درصد بقاء زمستانه معنی دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). بیشترین درصد بقاء مربوط به گیاهان تاریخ کاشت سوم (۱۰۰ درصد) و کمترین آن مربوط به گیاهان تاریخ کاشت اول (۶۴/۹ درصد) بود (جدول ۳). درصد بقاء زمستانه گیاهان در تاریخ کاشت های اول و دوم نیز با هم اختلاف معنی داری نداشتند. تلفات گیاهی نسبتا زیاد در تاریخ های کاشت اول و دوم احتمالا ناشی از قرار گرفتن گیاهان این دو تاریخ در معرض شرایط سخت زمستان و دماهای پائین تر از حد تحمل آنها بوده است (جدول ۳). در حالیکه گیاهان کاشت سوم به دلیل کشت انتظاری و عدم مواجه شدن با سرمای سخت زمستان و قرار گرفتن در شرایط مطلوب دمایی در بهار خسارتی ندیدند.

بوته های مورد اشاره در قبل انجام شد و از طریق فرمول (تعداد بوته قبل از سرما/ تعداد بوته بعد از سرما)  $\times 100$ ، درصد بقاء زمستانه در واحد سطح تعیین شد. همزمان با شمارش، مرحله رشدی گیاه قبل از سرما روی پنج بوته که به طور تصادفی از چهار ردیف وسط هر کرت انتخاب شدند، تعیین گردید. در پایان فصل رشد، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی برداشت شده و بعد از انتقال به آزمایشگاه، اجزای عملکرد دانه شامل تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن دانه در بوته و وزن هزار دانه اندازه گیری شد. به منظور تعیین عملکرد زیستی، بوته های موجود در هر کرت پس از حذف اثرات حاشیه (یک ردیف از طرفین کرت و نیم متر از بالا و پایین هر کرت) از سطحی معادل ۵/۵ متر مربع برداشت و پس از قرار دادن در هوای آزاد و خشک شدن کامل توزین شدند. سپس جهت تعیین وزن دانه، آن ها کوبیده شده و پس از جدا کردن دانه ها، توزین شدند. عملکرد نهایی پس از اضافه کردن وزن دانه ۱۰ بوته انتخابی جهت تعیین اجزاء عملکرد، به عملکرد دانه برداشت شده از سطح ذکر شده تعیین شد. محاسبات آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارهای Excel، Mstat-C و SPSS انجام گرفت. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ( $P \leq 0.05$ ) استفاده گردید. شرایط آب و هوایی و بارندگی در طول دوره آزمایش در جدول ۱ ذکر شده است.

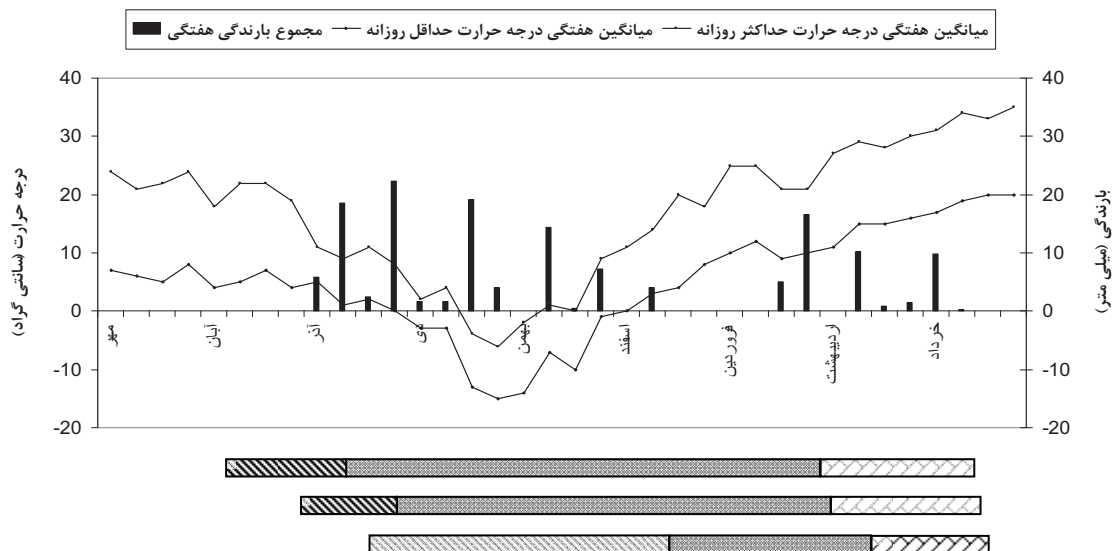
### نتایج و بحث

گیاهان تاریخ کاشت اول و دوم در فاصله کاشت تا سبز شدن، در معرض درجه حرارت های زیر صفر قرار نگرفتند و پایین ترین میزان درجه حرارت (حداقل روزانه) در طی این دوره، ۳ درجه سانتی گراد بود (شکل ۱). ولی در مرحله رشد رویشی (سبز شدن تا گلدهی) در معرض درجه حرارت های یخ زدگی قرار گرفتند (کمترین دما ۲۱- درجه

جدول ۱- تعداد روزهای یخبندان و درجه حرارت حداقل ماهانه و میزان بارندگی طی دوره کاشت تا برداشت اکوتیپ های زیره سبز در کاشت پاییزه در مشهد در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶

ماه های سال	تعداد روزهای یخبندان*	درجه حرارت حداقل ماهانه (درجه سانتی گراد)	میزان بارندگی (میلیمتر)
آبان	-	۲	۰
آذر	۵	-۴	۴۹
دی	۲۸	-۲۱	۲۷
بهمن	۲۸	-۱۸	۲۲
اسفند	۴	-۵	۴
فروردین	-	۵	۲۲
اردیبهشت	-	۹	۱۲
خرداد	-	۱۴	۱۰
جمع	۶۵	-	۱۴۶

\* بر اساس تعداد روزهای با دمای زیر صفر درجه سانتی گراد



شکل ۱- الف) میانگین هفتگی درجه حرارت حداقل و حداکثر روزانه و مجموع میزان بارندگی هفتگی در دوره رشد، ب) میانگین طول و زمان وقوع مراحل رشدی اکوتیپ‌های زیره سبز (کاشت تا سبز شدن)، سبز شدن تا گلدهی، گلدهی تا رسیدگی) در هر یک از سطوح تاریخ کاشت در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در شرایط آب و هوایی مشهد.

بقاء زمستانه بسته به اکوتیپ زیره سبز متفاوت بوده و بیشترین و کمترین تعداد بوته باقی مانده پس از زمستان به ترتیب مربوط به اکوتیپ قائن و تربت حیدریه بوده است (۱۱). نتایج حاصل از ارزیابی مقاومت به سرما در سایر گیاهان نیز نشان داده است که در بین ژنوتیپ‌های مختلف یک گونه گیاهی، از نظر تحمل به سرما و درصد بقای زمستانه تنوع وجود دارد که این تنوع می‌تواند امکان کشت در مناطق مختلف و همینطور به گزینی و خالص سازی ارقام مقاوم به سرما را میسر می‌سازد (۲۰ و ۲۴).

اثر متقابل تاریخ کاشت × اکوتیپ بر درصد بقاء زمستانه نیز معنی‌دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۱۷ آبان) اکوتیپ قائن ۸ درصد، سبزوار ۷ درصد، قوچان ۵ درصد، خواف و RZ<sub>19</sub> ۴ درصد افزایش بقاء داشتند در حالیکه تاخیر در کاشت، روی درصد بقاء زمستانه اکوتیپ تربت حیدریه تاثیر معنی داری نداشت (جدول ۴).

#### تعداد چتر در بوته

تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد چتر در تک بوته در پایان فصل رشد معنی‌دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). بیشترین و کمترین تعداد چتر در بوته به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ چتر در بوته) و سوم (۱۰/۵ چتر در بوته) بود به طوری که با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر) تعداد چتر در بوته ۳۰ درصد کاهش داشت (جدول ۳). همانطور که قبلاً ملاحظه شد میزان تلفات گیاهی نسبتاً زیاد در تاریخ کاشت اول بر اثر سرما سبب کاهش تعداد بوته در واحد سطح شد (جدول ۳). به

در مطالعه اخیر دمای کمینه مطلق هوا در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند به ترتیب به ۴-، ۲۱-، ۱۸- و ۵- درجه سانتی‌گراد رسید (شکل ۱). به این ترتیب گیاهان کاشت اول و دوم این دوره سرما را در مرحله ظهور اولین برگ‌های منشعب درک کردند و لذا به دلیل وقوع سرما دچار خسارت شدند. گیاهان تاریخ کاشت سوم نیز، به دلیل سبز انتظاری حرارت‌های زیر صفر این دوره را در مرحله رویشی درک نکردند و لذا تلفات بوته در این تاریخ کاشت به حداقل رسید.

در بررسی اثرات تاریخ کاشت بر زیره سبز مشاهده شد، میزان تلفات گیاهی در تاریخ‌های کاشت اول و دوم (۲۱ آبان و ۲۱ آذر) به ترتیب ۷۲ و ۳۰ درصد بود و در تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم (۲ و ۲۷ اسفند) به دلیل عدم مواجهه با سرمای زمستان، تلفاتی مشاهده نشد (۱۱). همین‌طور راشد محصل و نظامی (۵) طی بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر رشد و عملکرد رازیانه در شرایط آب و هوایی مشهد مشاهده نمودند که گیاهان کشت شده در پائین‌ترین خسارت را متحمل شدند، به نحوی که میزان تلفات گیاهی در تاریخ‌های کاشت آبان و آذر به ترتیب بیش از ۹۵ و ۷۵ درصد بود. در حالیکه گیاهان کشت شده در بهار به دلیل مواجه نشدن با سرما و قرار داشتن در شرایط مطلوب آب و هوایی، تلفاتی نداشتند.

تاثیر اکوتیپ بر درصد بقاء زمستانه معنی‌دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). درصد بقاء در میان نمونه‌های مورد آزمایش، از حدود ۶۳ تا ۸۶ درصد متغیر بود. در این میان اکوتیپ قائن بیشترین (۸۶ درصد) و اکوتیپ RZ<sub>19</sub> کمترین درصد بقاء (۶۳ درصد) را دارا بودند (جدول ۳). بررسی اثر تاریخ کاشت بر بقاء زمستانه زیره سبز نشان داد که

جدول ۲- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به اثرات کاشت پائیزه بر اجزای عملکرد و عملکرد زیره سبز

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد بقاء	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	تعداد دانه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد زیستی
تکرار	۲	۶۲/۸۷ <sup>ns</sup>	۴/۸۰*	۶/۸۶*	۳/۰۵ <sup>**</sup>	۱۰۲/۵۶ <sup>**</sup>	۳۶۱/۱۱ <sup>**</sup>	
تاریخ کاشت	۲	۶۷۵۴/۳۶ <sup>**</sup>	۸۷/۸۰*	۱۵/۲۱ <sup>**</sup>	۰/۸۳ <sup>**</sup>	۱۵۷/۳۲ <sup>**</sup>	۱۶۹۰/۰۳ <sup>**</sup>	
خطای اصلی	۴	۱۷/۵۷	۵/۱۴	۰/۴۵	۰/۰۱	۰/۶۵	۰/۷۸	
اکوتیپ	۵	۵۶۱/۳۱ <sup>**</sup>	۱۹۹/۲۳ <sup>**</sup>	۶۶/۱۷ <sup>**</sup>	۰/۵۹ <sup>**</sup>	۱۰۷۸/۴۸ <sup>**</sup>	۳۰۵۵/۵۶ <sup>**</sup>	
تاریخ کاشت × اکوتیپ	۱۰	۱۴۳/۸۱ <sup>**</sup>	۰/۷۸ <sup>**</sup>	۰/۵۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۳ <sup>ns</sup>	۲/۱۱ <sup>**</sup>	۲۲/۳۶ <sup>**</sup>	
خطای فرعی	۳۰	۲/۲۶	۱/۹۲	۰/۴۴	۰/۰۱	۰/۴۲	۰/۵۳	

\* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

\*\* معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ns غیر معنی دار

نظر می رسد که با کاهش تعداد بوته در واحد سطح رقابت بین بوته ها کاهش یافته و بنابراین فراهمی آب و مواد غذایی و سایر عوامل رشد برای بوته های باقی مانده بیشتر شده که باعث رشد و افزایش تعداد شاخه های جانبی و در نتیجه افزایش تعداد چتر در گیاهان کاشت اول شده است. رحیمیان مشهدی (۶) در بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی زیره سبز گزارش نمود که تعداد چتر در بوته در تاریخ های کاشت دیرتر، کاهش می یابد. ایشان اظهار داشته است که به دلیل حساسیت زیاد گیاهان خانواده چتریان از جمله زیره سبز به فتوپریود، هنگامی که گیاه در تاریخ های دیرتر کشت می شود با رشد رویشی کمتر وارد مرحله گلدهی می شود و لذا تعداد چتر در بوته کاهش می یابد. همینطور سهیلی و همکاران (۱۱) طی بررسی اثر تاریخ کاشت بر اجزاء عملکرد و عملکرد زیره سبز مشاهده کردند که بیشترین تعداد چتر متعلق به گیاهان کاشته شده در تاریخ کاشت اول (۲۱ آبان) و کمترین آن متعلق به گیاهان تاریخ کاشت چهارم بود، در واقع در آزمایش ایشان گیاهان کاشت اول بیش از دو برابر گیاهان کاشت چهارم چتر داشتند. نتایج بررسی روی آیسون نیز نشان داد اثر تاریخ کاشت بر تعداد چتر در بوته معنی دار بود و بیشترین تعداد چتر در بوته در تاریخ کاشت اول مشاهده شد. ایشان کاهش تعداد چتر در بوته به موازات تاخیر در کاشت را به افزایش دما طی دوره رشد گیاه و بلند شدن روزها نسبت دادند. کوتاه شدن دوره رشد، کاهش سطح برگ و کم شدن سطح فتوسنتز کننده گیاه را در پی داشت و نهایتاً سبب کاهش تولید اندام های زایشی در گیاه شده است (۸).

تعداد چتر در بوته همچنین به صورت معنی داری ( $P \leq 0.05$ ) تحت تاثیر اکوتیپ قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین تعداد چتر در بوته متعلق به اکوتیپ قائن (۱۹/۴ چتر) و کمترین آن مربوط به اکوتیپ RZ<sub>19</sub> (۶/۴) بود، به طوریکه تعداد چتر در بوته در اکوتیپ قائن ۳ برابر اکوتیپ RZ<sub>19</sub> بوده است (جدول ۳).

اثر متقابل تاریخ کاشت × اکوتیپ بر تعداد چتر در بوته نیز معنی دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر) در اکوتیپ RZ<sub>19</sub> ۵۲ درصد، اکوتیپ تربت حیدریه ۳۹ درصد، اکوتیپ سبزوآر ۳۶ درصد، خواف ۳۰ درصد، قائن ۲۱ درصد و قوچان ۱۷ درصد کاهش تعداد چتر در بوته مشاهده شد (جدول ۴). در واقع کاهش تعداد چتر در بوته با تاخیر در کاشت در اکوتیپ RZ<sub>19</sub> کمی بیش از ۳ برابر اکوتیپ قوچان بوده است. این موضوع احتمالاً بیانگر سازگاری نسبتاً مناسب اکوتیپ های ایرانی نسبت به اکوتیپ هندی RZ<sub>19</sub> است. کشت متمادی و طولانی این اکوتیپ ها در ایران سبب نوعی سازگاری در گیاهان شده است به نوعی که درصد کاهش تعداد چتر در آنها کمتر از رقم هندی بوده است. نکته جالب اینکه منطقه قائن و قوچان از نقاط سردسیر استان خراسان می باشند و لذا تداوم در کاشت طولانی مدت این اکوتیپ ها احتمالاً سبب سازگاری آنها در شرایط نامساعد محیطی (سرما) شده است.



جدول ۳- اثرات تاریخ کاشت و اکوتیپ بر اجزاء عملکرد و عملکرد زیستی زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶.

تاریخ کاشت	۲۶ مهر	۱۷ آبان	۸ آذر	خواف	قوچان	تربت حیدریه	سبزوار	قاین	RZ <sub>19</sub>
درصد بقاء زمستانه	۶۴/۹ <sup>b</sup>	۶۸/۱ <sup>b</sup>	۱۰۰/۰ <sup>a</sup>	۸۰/۹ <sup>b</sup>	۷۸/۹ <sup>c</sup>	۷۶/۶ <sup>d</sup>	۸۱/۳ <sup>b</sup>	۸۵/۶ <sup>a</sup>	۶۲/۷ <sup>e</sup>
تعداد چتر در بوته	۱۴/۹۲ <sup>a</sup>	۱۲/۶۵ <sup>b</sup>	۱۰/۵ <sup>c</sup>	۱۳/۶۱ <sup>c</sup>	۱۶/۱۷ <sup>b</sup>	۹/۲۳ <sup>e</sup>	۱۱/۴۱ <sup>d</sup>	۱۹/۳۹ <sup>a</sup>	۶/۳۶ <sup>f</sup>
تعداد دانه در چتر	۸/۶ <sup>a</sup>	۷/۴ <sup>b</sup>	۶/۸ <sup>c</sup>	۸/۱ <sup>c</sup>	۹/۳ <sup>b</sup>	۵/۵ <sup>e</sup>	۶/۶ <sup>d</sup>	۱۱/۹ <sup>a</sup>	۴/۳ <sup>f</sup>
وزن هزار دانه (gr)	۴/۶ <sup>a</sup>	۴/۴ <sup>b</sup>	۴/۳ <sup>c</sup>	۴/۳ <sup>c</sup>	۴/۶ <sup>b</sup>	۴/۴ <sup>c</sup>	۴/۳ <sup>c</sup>	۴/۸ <sup>a</sup>	۴/۰ <sup>d</sup>
عملکرد زیستی (g/m <sup>2</sup> )	۹۴/۳ <sup>a</sup>	۸۷/۳ <sup>b</sup>	۷۵/۲ <sup>c</sup>	۹۷/۹ <sup>b</sup>	۸۳/۴ <sup>d</sup>	۸۶/۶ <sup>c</sup>	۷۱/۷ <sup>e</sup>	۱۱۳ <sup>a</sup>	۶۱/۰ <sup>f</sup>

داده هایی که در هر ستون و مربوط به هر تیمار که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و اکوتیپ بر اجزاء عملکرد زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶

تاریخ کاشت	اکوتیپ	درصد بقاء زمستانه	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد زیستی (g/m <sup>2</sup> )	عملکرد دانه (g/m <sup>2</sup> )
۲۶ مهر	خواف	۶۹/۸ <sup>d</sup>	۱۵/۸ <sup>cde</sup>	۹/۳ <sup>de</sup>	۴/۵۲ <sup>def</sup>	۱۰۶/۵ <sup>c</sup>	۵۶/۵ <sup>c</sup>
	قوچان	۶۶/۶ <sup>e</sup>	۱۷/۷ <sup>bc</sup>	۱۰/۴ <sup>cd</sup>	۴/۷۶ <sup>bc</sup>	۹۴/۶ <sup>f</sup>	۶۲/۵ <sup>c</sup>
	تربت حیدریه	۶۵/۰ <sup>e</sup>	۱۱/۵ <sup>f</sup>	۶/۵ <sup>gh</sup>	۴/۶۹ <sup>bcd</sup>	۹۷/۲ <sup>e</sup>	۴۳/۷ <sup>d</sup>
	سبزوار	۶۹/۷ <sup>d</sup>	۱۳/۹ <sup>e</sup>	۷/۷ <sup>f</sup>	۴/۴۰ <sup>f</sup>	۷۸/۴ <sup>i</sup>	۵۳/۱ <sup>fg</sup>
	قاین	۷۵/۴ <sup>c</sup>	۲۱/۴ <sup>a</sup>	۱۳/۲ <sup>a</sup>	۵/۰ <sup>۳a</sup>	۱۲۲/۳ <sup>a</sup>	۶۸/۸ <sup>a</sup>
	RZ <sub>19</sub>	۴۳/۲ <sup>f</sup>	۹/۱ <sup>fg</sup>	۴/۵ <sup>ij</sup>	۴/۳۶ <sup>f</sup>	۶۶/۹ <sup>l</sup>	۴۱/۱ <sup>k</sup>
۱۷ آبان	خواف	۷۳/۰ <sup>c</sup>	۱۴/۰ <sup>e</sup>	۷/۵ <sup>fg</sup>	۴/۳۷ <sup>f</sup>	۱۰۲/۹ <sup>d</sup>	۵۳/۶ <sup>f</sup>
	قوچان	۷۰/۰ <sup>d</sup>	۱۶/۰ <sup>cde</sup>	۹/۱ <sup>e</sup>	۴/۶۳ <sup>bcd</sup>	۸۴/۶ <sup>h</sup>	۵۹/۴ <sup>d</sup>
	تربت حیدریه	۶۴/۹ <sup>e</sup>	۹/۲ <sup>fg</sup>	۵/۵ <sup>hi</sup>	۴/۳۹ <sup>f</sup>	۸۷/۶ <sup>g</sup>	۴۱/۲ <sup>k</sup>
	سبزوار	۷۴/۴ <sup>c</sup>	۱۱/۳ <sup>f</sup>	۶/۳ <sup>gh</sup>	۴/۴۲ <sup>ef</sup>	۷۱/۲ <sup>k</sup>	۴۹/۳ <sup>h</sup>
	قاین	۸۱/۴ <sup>b</sup>	۱۹/۷ <sup>ab</sup>	۱۱/۸ <sup>b</sup>	۴/۸۰ <sup>b</sup>	۱۱۴/۳ <sup>b</sup>	۶۶/۶ <sup>b</sup>
	RZ <sub>19</sub>	۴۵/۱ <sup>f</sup>	۵/۶ <sup>hi</sup>	۴/۶ <sup>ij</sup>	۴/۰۷ <sup>g</sup>	۶۲/۹ <sup>n</sup>	۳۷/۸ <sup>m</sup>
۸ آذر	خواف	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۱/۰ <sup>f</sup>	۷/۰ <sup>fg</sup>	۴/۱۴ <sup>g</sup>	۸۴/۳ <sup>h</sup>	۵۱/۹ <sup>q</sup>
	قوچان	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۴/۷ <sup>de</sup>	۸/۳ <sup>ef</sup>	۴/۴۰ <sup>f</sup>	۷۱/۰ <sup>k</sup>	۵۷/۱ <sup>e</sup>
	تربت حیدریه	۱۰۰ <sup>a</sup>	۷/۰ <sup>gh</sup>	۴/۶ <sup>ij</sup>	۴/۱۶ <sup>g</sup>	۷۵/۱ <sup>j</sup>	۳۹/۳ <sup>l</sup>
	سبزوار	۱۰۰ <sup>a</sup>	۸/۹ <sup>fg</sup>	۵/۹ <sup>h</sup>	۴/۱۷ <sup>g</sup>	۶۵/۱ <sup>m</sup>	۴۵/۳ <sup>i</sup>
	قاین	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۶/۹ <sup>cd</sup>	۱۰/۷ <sup>bc</sup>	۴/۶۰ <sup>cde</sup>	۱۰۲/۳ <sup>d</sup>	۶۳/۳ <sup>c</sup>
	RZ <sub>19</sub>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۴/۴ <sup>i</sup>	۴/۰ <sup>j</sup>	۳/۷۳ <sup>h</sup>	۵۳/۴ <sup>o</sup>	۳۳/۴ <sup>n</sup>

- میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

#### تعداد دانه در چتر

تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در چتر معنی دار ( $P \leq 0.05$ ) بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در چتر مربوط به گیاهان کاشت اول (۸/۶ دانه در چتر) و کمترین آن مربوط به گیاهان کاشت سوم (۶/۸ دانه در چتر) بود و با تاخیر در کاشت از ۲۶ مهر به ۸ آذر تعداد دانه در چتر ۲۱ درصد کاهش داشت (جدول ۳).

#### نتایج آزمایش دیگری بر روی زیره سبز نشان داد که بیشترین

تعداد دانه در چتر در گیاهان تاریخ کاشت ۲۵ مهر (با میانگین ۴/۵ دانه در چتر) و کمترین آن در گیاهان کاشت ۲۵ آذر (با میانگین ۳/۲ دانه در چتر) مشاهده شد و با تاخیر در کاشت از ۲۵ مهر به ۲۵ آذر تعداد دانه در چتر ۲۸ درصد کاهش یافت (۱۶). همین طور نتایج بررسی روی گیاه آنیسون (۸) و شوید (۷) و روی زیره سبز (۶) نشان

۰/۲۴ گرم کاهش داشت (۲).

وزن هزار دانه به طور معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) تحت تاثیر اکوتیپ قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب مربوط به اکوتیپ قائن (۴/۸ گرم) و اکوتیپ RZ<sub>19</sub> (۴/۰ گرم) بود. این در حالی است که وزن هزار دانه در اکوتیپ های تربت حیدریه، خواف و سبزوار با هم تفاوت معنی داری از نظر آماری نداشتند (جدول ۳). در بررسی سهیلی و همکاران (۱۱) بر روی زیره سبز نیز اثر اکوتیپ بر وزن هزار دانه معنی دار بود و اکوتیپ قائن (با میانگین ۳/۳ گرم) و اکوتیپ تربت حیدریه (با میانگین ۲/۷ گرم) دارای بیشترین و کمترین وزن هزار دانه بودند.

### عملکرد زیستی

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد زیستی معنی دار ( $P \leq 0/05$ ) بود (جدول ۲). تاریخ کاشت اول و سوم به ترتیب بیشترین (۹۴/۳۵ گرم در متر مربع) و کمترین (۷۵/۲ گرم در متر مربع) عملکرد زیستی را به خود اختصاص دادند، به نحویکه با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر) عملکرد زیستی ۲۰ درصد کاهش یافت (جدول ۳).

در بررسی اثر تاریخ کاشت روی زنیان گزارش شد عملکرد زیستی در کشت های بهاره بیشتر از کشت های زمستانه است (۱۲). همینطور در بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد زیستی اکوتیپ های زیره سبز بیان شد بیشترین و کمترین عملکرد زیستی به ترتیب برای گیاهان تاریخ کاشت سوم (۱۱۱ گرم در متر مربع) و دوم (۵۵ گرم در متر مربع) مشاهده شد (۱۶). طی بررسی تاثیر تاریخ کاشت (۱۰ فروردین، ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت) و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه آنیسون مشاهده شد که حداکثر عملکرد زیستی در کاشت اول و حداقل آن در تاریخ کاشت سوم مشاهده گردید. در آزمایش ایشان کاشت زودتر با افزایش دادن طول دوره رشد گیاه، توسعه زیادتر سطح برگ و تولید شاخه های فرعی فراوان، افزایش عملکرد زیستی را سبب شده است (۸).

عملکرد زیستی زیره سبز بصورت معنی داری ( $P < 0/01$ ) تحت تاثیر فاکتور اکوتیپ قرار گرفت (جدول ۲). اکوتیپ قاین و RZ<sub>19</sub> به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار عملکرد زیستی را به خود اختصاص دادند، بطوری که عملکرد زیستی در اکوتیپ قاین تقریباً ۱/۸ برابر اکوتیپ RZ<sub>19</sub> بود (جدول ۳). به نظر می رسد که برتری عملکرد زیستی در اکوتیپ قاین نسبت به سایر اکوتیپ ها احتمالاً به دلیل تلفات زمستانه کمتر (جدول ۳) این اکوتیپ باشد.

عملکرد زیستی همچنین بصورت معنی داری ( $P < 0/05$ ) متأثر از اثر متقابل تاریخ کاشت × اکوتیپ بود (جدول ۲). اکوتیپ قائن در تاریخ کاشت اول و RZ<sub>19</sub> در تاریخ کاشت سوم به ترتیب دارای بیشترین (۱۲۲ گرم در متر مربع) و کمترین عملکرد زیستی (۵۳ گرم در متر مربع) بودند (جدول ۴). با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر)

داد که تاخیر در کاشت موجب کاهش تعداد دانه در چتر گردیده است. به نظر می رسد که به دلیل وجود تلفات گیاهی در گیاهان کاشت اول و دوم (بر اثر سرما) که منجر به کاهش تعداد بوته در واحد سطح گردیده است (شکل ۲)، رقابت بین بوته ها کاهش یافته و طبیعتاً فراهمی آب، مواد غذایی و سایر عوامل رشد برای بوته های باقیمانده بیشتر شده و همین طور طولانی تر بودن دوره رشد رویشی گیاهان باقی مانده باعث افزایش رشد سبزینه ای مناسب و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر در این گیاهان شده است که به دنبال آن تعداد چتر در بوته (شکل ۲) و به تبع آن تعداد دانه در چتر در گیاهان تاریخ کاشت اول افزایش یافته است.

تعداد دانه در چتر همچنین به صورت معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) تحت تاثیر اکوتیپ قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در چتر متعلق به اکوتیپ قائن و کمترین آن مربوط به اکوتیپ RZ<sub>19</sub> بود. تعداد دانه در چتر در اکوتیپ قائن ۲/۷ برابر اکوتیپ RZ<sub>19</sub> و ۲/۱ اکوتیپ تربت حیدریه بود (جدول ۳). در بررسی سهیلی و همکاران (۱۱) نیز اثر اکوتیپ زیره سبز بر تعداد دانه در چتر معنی دار بود و اکوتیپ قائن و خواف به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در چتر بودند.

### وزن هزار دانه

وزن هزار دانه به طور معنی داری ( $P \leq 0/05$ ) تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (۲). بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت اول (۴/۶ گرم) و سوم (۴/۲ گرم) بود و با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر) وزن هزار دانه ۱۰ درصد کاهش داشت (جدول ۳).

از سوی دیگر در بررسی روی گیاه آنیسون مشاهده شد که با به تعویق افتادن کشت بر وزن هزار دانه آنیسون افزوده شد. طوری که بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ سوم (۹ اردیبهشت) و کمترین آن در تاریخ کاشت اول (۱۰ فروردین) مشاهده گردید. این محققان علت این امر را در بالا بودن تعداد چترها، چترک ها و دانه های تولیدی در کاشت زود هنگام و بالا رفتن رقابت درون بوته ای جستجو کرده و اظهار داشته اند که این امر سبب کاهش سهم هر دانه جهت دریافت مواد فتوسنتزی و متعاقب آن کمتر شدن وزن هر دانه گردیده است (۸).

با وجود این طی بررسی دیگری روی گیاه آنیسون گزارش شد که تاخیر در کاشت باعث کاهش وزن هزار دانه شد و کشت در ۲۸ فروردین ماه سبب گردید تا وزن هزار دانه آنیسون در مقایسه با کشت در ۱۶ فروردین کاهش یابد (۹ و ۱۰). در بررسی دیگری بر روی زنیان اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه معنی دار بود و با تاخیر در کاشت از ۱۶ اسفند به ۸ و ۲۹ فروردین ماه وزن هزار دانه به ترتیب ۰/۲۵ و

دیر هنگام می شود (۶).

عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول و دوم با وجود تلفات نسبتاً زیاد زمستانه در مقایسه با تاریخ کاشت سوم بیشتر بود که علت این امر را می توان به کوتاه شدن دوره رشد رویشی و بلند شدن روزها در تاریخ کاشت سوم نسبت داد به طوریکه کوتاه شدن دوره رشد رویشی، کاهش سطح برگ و کم شدن سطح فتوسنتز کننده گیاه را در پی دارد و نهایتاً سبب کاهش تولید اندام های زایشی در گیاه شده است.

نتایج آزمایش حاکی از اثر معنی دار ( $P < 0/05$ ) اکوتیپ بر عملکرد دانه در واحد سطح بود (جدول ۲). اکوتیپ های قاین و RZ19 به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده بودند، به نحوی که عملکرد دانه در اکوتیپ قاین حدود ۲ برابر اکوتیپ RZ19 بود (شکل ۳). در بررسی اجزاء عملکرد، مشاهده می شود که اکوتیپ قاین در اغلب موارد نسبت به اکوتیپ های دیگر برتری نسبی دارد و لذا به نظر می رسد که افزایش عملکرد دانه در اکوتیپ قاین نسبت به سایر اکوتیپ ها به دلیل بهبود این عوامل بوده است.

عملکرد دانه همچنین بصورت معنی داری ( $P < 0/05$ ) متأثر از اثر متقابل تاریخ کاشت  $\times$  اکوتیپ بود (جدول ۲). با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر به ۸ آذر)، در اکوتیپ RZ19 ۱۹ درصد، سبزواری ۱۵ درصد، تربت حیدریه ۱۰ درصد و خواف، قائن و قوچان ۸ درصد کاهش عملکرد دانه مشاهده شد (جدول ۴)، به طوریکه کاهش عملکرد اکوتیپ RZ19 حدوداً دو برابر تربت حیدریه و بیش از دو برابر اکوتیپ های خواف، قائن و قوچان بود. با وجود اینکه عملکرد اکوتیپ قائن و قوچان در تمام تاریخ های کاشت بیشتر از اکوتیپ های دیگر بود و اکوتیپ RZ19 نیز در تمامی تاریخ های کاشت کمترین عملکرد دانه را داشته است، ولی بسته به تاریخ کاشت، واکنش این دو اکوتیپ متفاوت بوده است. به عنوان مثال در کاشت اول عملکرد اکوتیپ قائن حدوداً ۱/۶ برابر اکوتیپ RZ19 بود در حالیکه در کاشت سوم حدوداً ۲ برابر عملکرد اکوتیپ RZ19 بود.

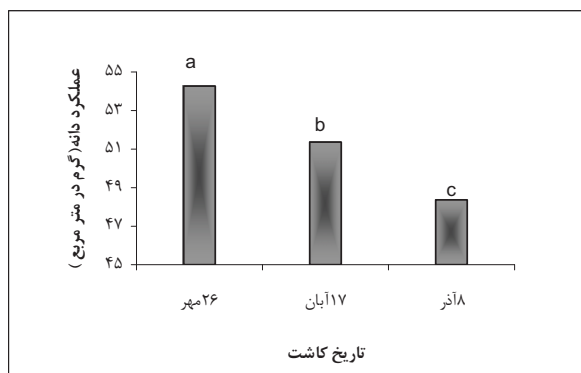
اکوتیپ قوچان ۲۵ درصد، تربت حیدریه ۲۳ درصد، خواف ۲۱ درصد، RZ19 ۲۰ درصد، سبزواری ۱۷ درصد، قائن ۱۶ درصد کاهش عملکرد زیستی داشتند (جدول ۴).

### عملکرد دانه

عملکرد دانه در واحد سطح به صورت معنی داری ( $P < 0/05$ ) تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار داشت (جدول ۲). گیاهان کاشت اول با عملکردی معادل ۵۴/۷ گرم در متر مربع از این نظر دارای برتری معنی داری نسبت به گیاهان دیگر تاریخ های کاشت بودند و حداقل عملکرد دانه (۴۸/۳۶ گرم در متر مربع) متعلق به تاریخ کاشت سوم بود. با تاخیر در کاشت (از ۲۶ مهر تا ۸ آذر) عملکرد دانه حدود ۱۲ درصد کاهش یافت (شکل ۲).

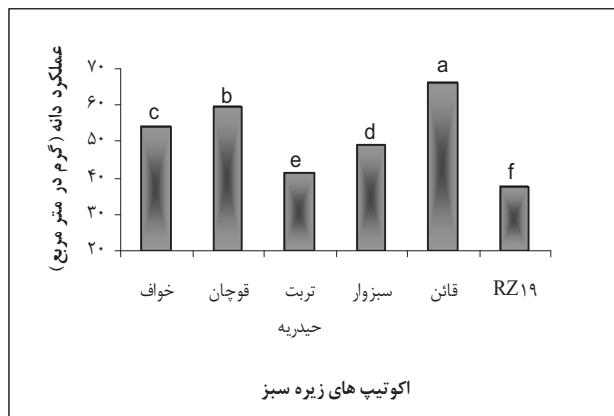
در بررسی روی رازیانه، تاخیر در کاشت از ۲۹ اسفند تا ۱۰ اردیبهشت موجب کاهش ۸۶ درصدی عملکرد دانه شد (۱۵). طی بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه زیره سبز گزارش شد بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب برای گیاهان تاریخ کاشت سوم با ۴۹/۰ گرم در متر مربع و گیاهان کاشت دوم با ۲۲/۲ گرم در متر مربع مشاهده شد (۱۶). همینطور بررسی تأثیر تاریخ کاشت (۱۰ فروردین، ۲۵ فروردین و ۹ اردیبهشت) و تراکم گیاهی بر عملکرد شوید نشان داد که تاخیر در کاشت موجب کاهش عملکرد دانه گردید (۷).

در بررسی اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز در منطقه مشهد گزارش شد که عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه در تاریخ های کاشت ۱۸ آذر و ۱۰ دی ماه نسبت به ۱۴ اسفند و ۶ فروردین بیشتر بود که به دلیل حساسیت شدید زیره سبز به فتوپریودیسم، کشت دیر هنگام این گیاه فرصت کافی برای توسعه بوته و تشکیل چتر لازم برای دوره زایشی را فراهم نساخته و گیاه بدون تکمیل دوره رویشی وارد دوره زایشی خود می شود که این مسئله باعث کاهش تعداد دانه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در کشت های



شکل ۲- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶





شکل ۳- اثر اکوتیپ بر عملکرد دانه در بوته زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷

### نتیجه گیری

در این تحقیق علی رغم وجود تلفات گیاهی نسبتاً شدید در تاریخ‌های کاشت اول و دوم (۲۶ مهر و ۱۷ آبان) بر اثر سرما و یخبندان شدید، طول دوره رویش گیاهان باقی مانده در این تاریخ‌های کاشت به طور قابل توجهی افزایش یافته به نحوی که موجب افزایش جذب تشعشع فعال فتوسنتزی و استفاده بیشتر و موثرتر گیاهان از عوامل محیطی گردید. بنابراین، تمامی صفات و عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ کاشت اول و دوم دارای برتری معنی داری نسبت به تاریخ کاشت سوم بودند.

در بین اکوتیپ‌های مورد بررسی نیز، اکوتیپ قائن در کلیه صفات دارای برتری معنی داری نسبت به سایر اکوتیپ‌ها بود. البته اکوتیپ قوچان نیز در اکثر صفات اجزاء عملکرد میانگین‌های نسبتاً بالایی را به خود اختصاص داد. همچنین بالاترین درصد بقاء زمستانه نیز در اکوتیپ‌های قائن، سبزوار و خواف مشاهده شد که احتمالاً نشان دهنده تحمل نسبتاً رضایت بخش این اکوتیپ‌ها نسبت به

### منابع

- ۱- بالندری، ا. ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات جوانه زنی بذر، رشد و نمو و میزان اسانس در اکوتیپ‌های محلی زیره سبز ایران. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. نشر جهانکده. ص: ۴۸-۵۲.
- ۲- برومند رضازاده، ز. ۱۳۸۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر خصوصیات مورفوژیک و درصد اسانس گیاه دارویی زینان (*Carum copticum*). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- خواجه پور، م. ۱۳۷۸. اصول و مبانی زراعت. مرکز دانشگاهی جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان.
- ۴- درزی، م.ت.، ن. خدابنده، م.ر. حاج سید هادی، و ن. یاسا. ۱۳۸۰. بررسی اثرات زمان کاشت و تراکم گیاه بر روی عملکرد بذر و کمیت و کیفیت ماده موثره گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare Mill*). خلاصه مقالات همایش ملی گیاهان داورویی ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع: ۱۵۱-۱۵۲.
- ۵- راشد محصل، م.ح. و ا. نظامی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر رشد و عملکرد محصول رازیانه در شرایط آب و هوایی مشهد. گزارش نهایی طرح پژوهشی. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۱. اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. مجله دانش کشاورزی، ۳: ۶۱-۴۶.

شرایط سرد و درجه حرارت‌های یخ زدگی در زمستان سال مورد آزمایش می‌باشد. بر این اساس می‌توان اظهار داشت که امکان دسترسی به ارقام متحمل به سرمای زیره سبز برای کاشت در مناطق مرتفع و سرد کشور که دارای شرایط آب و هوایی مشابه با مشهد هستند، وجود دارد.

با توجه به نتایج موفقیت آمیز ارزیابی تحمل به سرمای زیره سبز در شرایط مزرعه پیشنهاد می‌شود جهت به‌گزینی و خالص‌سازی نمونه‌های زیره سبز متحمل به سرما بررسی‌های گسترده‌تری بر روی سایر اکوتیپ‌های زیره سبز در مناطق مختلف استان و همین‌طور بررسی تحمل به سرمای زیره سبز در شرایط کنترل شده به منظور تسریع در آزمون‌های به‌گزینی انجام شود.

### تشکر و قدردانی

از آقای دکتر کافی به دلیل فراهم کردن بذر رقم هندی زیره سبز سپاسگزاری می‌شود.

- ۷- رسام، ق.ع.، م. قربان زاده، و ع.ر. دادخواه. ۱۳۸۵. تاثیر تاریخ کاشت و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه شوید (*Anethum graveolens* L.) در منطقه شیروان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳(۳): ۹-۱.
- ۸- رسام، ق.ع. م. نداف، و ف. سفیدکن. ۱۳۸۶. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه آنیسون (*pimpinella anisum*). پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۵: ۱۳۳-۱۲۷.
- ۹- زهتاب سلماسی، س.، ع. جوانشیر، ر. امیدبیگی، ه. آلیاری، و ک. قاسمی گلعدانی. ۱۳۸۲. اثر تاریخ اکوفیولوژیک آبیاری و تاریخ کاشت بر روی رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی آنیسون (*Pimpinella anisum*). مجله دانش کشاورزی، ۱۳(۴): ۳۷-۴۹.
- ۱۰- زهتاب سلماسی، س.، ع. جوانشیر، ر. امیدبیگی، ه. آلیاری، و ک. قاسمی گلعدانی، و ج. افشار. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت و حذف آبیاری بر روی میزان اسانس و آنتول در گیاه دارویی آنیسون (*Pimpinella anisum*). مجله دانش کشاورزی، ۱۳(۲): ۴۸-۵۶.
- ۱۱- سهیلی، ر.، ا. نظامی، م. نصیری محلاتی، و ع.ا. محمدآبادی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار توده بومی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در شرایط کاشت پائیزه زمستانه و بهاره. مجله پژوهش های زراعی ایران، ۸(۲): در دست چاپ.
- ۱۲- شایان، ف.، و س. دوازده امامی. ۱۳۷۸. مقایسه عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اسانس دانه در کشت بهاره و تابستانه گیاه دارویی زینان. خلاصه مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- ۱۳- قربانی، ر.، ع.ر. کوچکی، م. جهانی، ا. حسینی، ع.ا. محمدآبادی، و م. ثابت تیموری. ۱۳۸۸. بررسی اثر تاریخ کاشت زمان و روش های مختلف مدیریت علف های هرز در مراحل مختلف رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.). مجله پژوهش های زراعی ایران، ۷(۱): ۱۴۵-۱۵۴.
- ۱۴- کافی، م.، م.ح. راشد محصل، ع. کوچکی، و ع. ملافیلابی. ۱۳۸۱. زیره سبز، فناوری تولید و فرآوری. مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۵- موسوی غ.ر.، م.ج. ثقه الاسلامی، م. پویان، م. زردست، و ا. انصاری نیا. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه و صفات مورفولوژیکی گیاه دارویی رازیانه. خلاصه مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- ۱۶- نظامی، ا.، س. خرم دل، م. نصیری محلاتی، و ع.ا. محمدآبادی. ۱۳۸۸. ارزیابی کاشت پاییزه تعدادی از اکوتیپهای بومی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) در شرایط آب و هوایی مشهد. تنش های محیطی در علوم کشاورزی.
- 17- 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.
- 18- 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 J. of Bot. 40(1): 259-264.
- 19- Duncan, W.G. 1986. Planting patterns and soybean yields. Crop Science. 26: 584 - 588.
- 20- Erskine, W., K. Myveci and N. Izgin. 1981. Screening a world lentil collection for cold tolerance. Lens Newsl. 8:5-8.
- 21- Khosh-Khui, M., Bonyanpour, A.R., 2006. Effects of some variables on seed germination and seedling growth of cumin (*Cuminum cyminum* L.). Int. J. of Agric. Res. 1(1): 20-24.
- 22- Thomas, T.H., 1994. Responses of florence fennel (*Foeniculum vulgare azoricum*) seeds to light, temperature and gibberellin A4/7. Plant Growth Reg. 14(2): 139-143.
- 23- Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., 2006. Effects of different phosphorus levels on the yield and quality components of cumin (*Cuminum cyminum* L.). Research J. of Agric. and Biol. Sci. 2(6): 336-340.
- 24- Wery, J. 1990. Adaption to frost and drought stress in chickpea and implication in plant breeding . In Saxena, M.C., J.I. Cubero, and J. Wery. (eds). Present Status and Future Prospect of Chickpea Crop Production and Improvement in the Mediterranean Countries. Serie A: Seminaires Mediterraneens : No. 9. Zaragoza, Spain .CIHEAM.