

بررسی اثر تاریخ های کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد چهار توده بومی زیره سبز (*Cuminum cyminum*)

رضا سهیلی^۱ - احمد نظامی^{۲*} - حمیدرضا خزاعی^۳ - مهدی نصیری محلاتی^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۱/۲۲

تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۳۰

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ های مختلف کاشت بر ویژگی های فنولوژیکی، مورفولوژیکی، اجزاء عملکرد و عملکرد چهار توده بومی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.)، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. در این آزمایش چهار تاریخ کاشت (۲۱ آبان، ۲۱ آذر، ۲ اسفند و ۲۷ اسفند) به عنوان فاکتور اصلی و چهار توده بومی زیره سبز (قاین، تربت حیدریه، سبزوار و خواف) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. اثر تاریخ کاشت، توده بومی و اثر متقابل تاریخ کاشت و توده بومی بر ارتفاع بوته، تعداد بوته در واحد سطح (درصد بقاء)، اجزاء عملکرد، عملکرد دانه، عملکرد زیستی و شاخص برداشت معنی دار شد. از نظر ارتفاع بوته تاریخ های کاشت پاییزه و زمستانه تفاوت معنی داری با هم نداشتند، در حالی که در گیاهان کاشت چهارم ارتفاع بوته به شدت کاهش یافت. از نظر درصد بقاء پس از زمستان، گیاهان کشت شده در تاریخ های کاشت پاییزه (۲۱ آبان و ۲۱ آذر) بیشترین خسارت را متحمل شدند، در حالی که گیاهان کاشت سوم و چهارم به دلیل عدم مواجهه با سرما تلفاتی نداشتند. بیشترین درصد بقاء زمستانه مربوط به توده های قاین و خواف به ترتیب با ۸۵ و ۸۴ درصد و کمترین درصد بقاء (۵۹ درصد) متعلق به توده تربت حیدریه بود. بیشترین تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه و وزن دانه در بوته در تاریخ کاشت اول بدست آمد. علی رغم برتری اجزاء عملکرد در تاریخ کاشت اول نسبت به دیگر تاریخ های کاشت، بالاترین میزان عملکرد دانه و عملکرد زیستی متعلق به گیاهان تاریخ کاشت سوم بود. از نظر عملکرد دانه و عملکرد زیستی، توده قاین در کاشت سوم و توده تربت حیدریه در کاشت اول به ترتیب بیشترین و کمترین مقادیر را داشتند. با توجه به بهبود رشد گیاه به ویژه رشد رویشی و نیز برتری ارتفاع بوته و برخی از اجزاء عملکرد در تاریخ های کاشت پاییزه و زمستانه نسبت به کاشت بهار، به نظر می رسد در صورت کاشت ارقام متحمل به سرمای زیره سبز و کاهش تلفات گیاهی بر اثر سرمای زمستان عملکرد زیره سبز بهبود یابد.

واژه های کلیدی: زیره سبز، ارقام متحمل به سرما، بقاء زمستانه، فنولوژی، مورفولوژی

مقدمه

دراستان های خراسان، آذربایجان شرقی، یزد، سمنان، اصفهان، بخش هایی از استان گلستان (ترکمن صحرا) و کرمان کشت می گردد و سال به سال بر اهمیت و سطح زیر کشت آن افزوده می شود. استان خراسان عمده ترین منطقه تولید این محصول در سطح کشور است، به صورتی که بیش از ۸۰ درصد زیره سبز ایران در این استان تولید می شود (۸). زیره سبز دارای ویژگیهایی از قبیل فصل رشد کوتاه، نیاز آبی کم، عدم تداخل فصل رشد آن با سایر محصولات کشاورزی، توجیه اقتصادی بالا نسبت به محصولات زراعی دیگر و صادراتی بودن می باشد که جایگاه آن را در الگوی کشت مناطق خشک و نیمه خشک از جمله در استان خراسان تثبیت کرده است (۵).

یکی از مهمترین عوامل مدیریت در تولید محصولات زراعی،

زیره سبز به عنوان مهمترین گیاه دارویی اهلی در کشور ما شناخته شده است. این گیاه علاوه بر داشتن خواص دارویی، دارای اسانسی روغنی با خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی است که در صنایع غذایی، بهداشتی و آرایشی کاربردهای فراوانی دارد. بعلاوه این گیاه از جهت اشتغال زایی نقش قابل توجهی داشته و صادراتی بودن آن نیز باعث ایجاد ارزآوری برای کشور شده است (۸). این گیاه

۱، ۲، ۳ و ۴ - به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار، دانشیار و استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(* - نویسنده مسئول (Email: nezamiahmad@yahoo.com)

زمستان، عدم دسترسی به ژنوتیپ های متحمل به سرمای این گیاه می باشد. به نظر می رسد که شناسایی و معرفی ژنوتیپ های زیره سبز که در کاشت پاییزه - زمستانه، بتوانند شرایط سرد توأم با یخبندان در زمستان را در ابتدای دوره رشد رویشی تحمل کرده و با شروع فصل بهار رشد رویشی خود را تکمیل و وارد مرحله زایشی شوند، بهبود و ثبات عملکرد در این گیاه را به دنبال خواهد داشت.

بنابراین آزمایش حاضر با هدف بررسی واکنش تعدادی از توده های بومی زیره سبز به شرایط کاشت پاییزه و زمستانه و مطالعه اثرات آن بر ویژگی های فنولوژیکی، مورفولوژیکی، اجزاء عملکرد و عملکرد این گیاه در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد (باعرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا) اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ کاشت و توده بومی، هر یک در ۴ سطح در آزمایشی به صورت کرت های خرد شده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار به نحوی در نظر گرفته شدند که سطوح تاریخ کاشت (۲۱ آبان، ۲۱ آذر، ۲ اسفند و ۲۷ اسفند) در کرت های اصلی و سطوح توده بومی شامل توده های زیره سبز متعلق به چهار منطقه عمده زیره کاری در استان خراسان (قاین، تربت حیدریه، سبزوار و خواف) در کرت های فرعی قرار گرفتند.

زمین آزمایش در سال قبل تحت آیش قرار داشت و خاک آن دارای بافت سیلتی لوم بود. پس از انجام عملیات آماده سازی زمین (شخم، دیسک و سپس لولر) و ایجاد فاروها با عرض ۶۰ سانتیمتر، کرت های اصلی در هر بلوک به فاصله ۶۰ سانتیمتر از هم تهیه شدند. هر کرت فرعی نیز شامل ۳ پشته تسطیح شده بود که در طرفین پشته ها دو ردیف کاشت در نظر گرفته شد و لذا هریک از کرت های فرعی شامل ۶ ردیف کاشت به فاصله ۳۰ سانتیمتر از یکدیگر بود. بذور توده های بومی مورد بررسی در هریک از تاریخ های کاشت بوسیله دست در طرفین هر پشته داخل شیار ایجاد شده به عمق ۲ - ۱/۵ سانتیمتر با تراکم نسبتاً زیاد کاشته و با مخلوطی از ماسه و خاک مزرعه پوشانده شدند. برای رسیدن به تراکم مورد نظر (۱۲۰ بوته در مترمربع) گیاهچه های سبز شده در هریک از تاریخ های کاشت، طی ۲ مرحله تنک شدند. اولین مرحله تنک در زمان ظهور برگ های لپه ای و بویژه در نقاط بسیار متراکم و عملیات تنک نهایی چند روز بعد جهت حصول فاصله تقریبی ۲/۸ سانتیمتری بین بوته های روی ردیف انجام شد. گیاهان مربوط به هریک از تاریخ های کاشت، طی ۵

تاریخ کاشت مناسب می باشد (۱۲). هدف از تعیین تاریخ کاشت مناسب، مشخص کردن بهترین زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه گیاهان زراعی است، بطوری که مجموعه عوامل محیطی در آن زمان، برای سبزشدن، استقرار و بقاء گیاهچه مناسب باشد ضمن اینکه هر مرحله از رشد نیز با شرایط مطلوب خود روبرو شود (۷). بررسی نتایج حاصل از تحقیقات مختلف بر روی زیره سبز مشخص نمود که باتوجه به حساسیت زیره سبز به عوامل اقلیمی بویژه فتوپریود و دما ضروری است که کشت این گیاه زمانی صورت گیرد که فرصت کافی به منظور رشد رویشی آن وجود داشته باشد (۵ و ۹)، چرا که انتظار می رود هرچه ماده خشک تولید شده توسط گیاه قبل از رشد زایشی بیشتر باشد، عملکرد دانه نیز بیشتر گردد (۱۴).

در شرایط کشت بهاره، همزمان با توسعه گیاهچه های زیره سبز، دمای هوا افزایش یافته و طول روز زیاد می شود. علاوه بر این چون این گیاه از نظر واکنش به فتوپریود بسیار حساس بوده و در روزهای بلند بدون توجه به میزان رشد رویشی وارد مرحله زایشی می شود (۵)، لذا دوره رویشی آن کوتاه شده و در نتیجه تجمع ماده خشک گیاه در زمان گلدهی به حد مطلوبی نرسیده و در نهایت عملکرد شدیداً کاهش می یابد. از طرفی نیز با توجه به اینکه طول دوره پرشدن دانه در این گیاه بسیار کوتاه بوده و شدیداً تحت تأثیر طول روز و دمای هوا می باشد (۸)، شرایط مذکور باعث افت شدید عملکرد دانه در این گیاه می شود. همچنین در بررسی خصوصیات رشدی زیره سبز مشخص گردید که در کاشت بهاره زیره سبز با افزایش درجه حرارت هوا، تعداد گلهای طبیعی کاهش و گلهای فاقد تخمدان افزایش می یابند. لذا در دماهای زیاد، توسعه و تکامل تخمدان در گلهای زیره سبز مختل شده و در نتیجه تولید بذر و نهایتاً عملکرد کاهش می یابد (۳).

آزمایش های مختلف نشان داده است چنانچه کاشت زیره سبز در پاییز و یا اوایل زمستان انجام بگیرد، میزان عملکرد نسبت به کاشت بهاره آن به میزان قابل توجهی افزایش می یابد (۵ و ۹). گیاهان کشت پاییزه و زمستانه، توانایی استفاده بهتر و مؤثرتر از نزولات جوی زمستانه را دارند (۲)، ضمن این که با طولانی تر شدن دوره رشد رویشی، افزایش جذب تشعشع فعال فتوسنتزی و در نتیجه افزایش بیوماس گیاه در این شرایط فراهم شده که این امر سبب افزایش عملکرد گیاهان می شود (۱۱). محققین اظهار داشته اند که افزایش دوره رشد رویشی در گیاهان کاشت پاییزه از طریق بهبود رشد اندام های گیاهی و بیوماس، سبب افزایش پتانسیل تولید در گیاه می شود (۱۹ و ۱۱). در همین راستا نتیجه بررسی اثر چهار تاریخ کاشت ۱۸ آذر، ۱۰ دی، ۱۴ اسفند و ۶ فروردین بر زیره سبز در شرایط مشهد نشان داد که بیشترین عملکرد زیره سبز در تاریخ های ۱۸ آذر و ۱۰ دی به ترتیب با میانگین عملکرد ۸۵۰ و ۷۶۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (۵).

یکی از مشکلات زارعین جهت کاشت زیره سبز در پاییز و

MSTAT-C، رسم نمودارها بوسیله نرم افزار Excel و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

شرایط آب و هوایی: در طول دوره آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ تعداد روزهای یخبندان برای تاریخ کاشت اول (آبان) ۴۴ روز، برای تاریخ کاشت دوم (آذر) ۳۹ روز و برای تاریخ کاشت سوم (دوم اسفند) ۲ روز بود. گیاهان کاشت چهارم (۲۷ اسفند) در معرض یخبندان قرار نداشتند. پایین‌ترین دما طی دوره آزمایش ۱۱/۲- درجه سانتیگراد و مجموع درجه حرارت‌های مطلق کمتر از صفر درجه سانتیگراد برای تاریخ کاشت اول ۱۹۴/۸، برای تاریخ کاشت دوم ۱۸۵/۴ و برای تاریخ کاشت سوم ۱/۴ درجه سانتیگراد بود. میزان نزولات جوی در طول دوره آزمایش ۱۸۹ میلی‌متر بود که نسبت به میانگین بلند مدت بارندگی منطقه تقریباً ۲۸ درصد کاهش داشت (جدول ۱).

مراحل فنولوژیکی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که کلیه مراحل فنولوژیکی مورد آزمایش شامل کاشت تا سبز شدن، سبز شدن تا گلدهی، گلدهی تا رسیدگی و کاشت تا رسیدگی به صورت معنی‌داری ($p < 0.01$) تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. طولانی‌ترین دوره کاشت تا سبز شدن (۵۵/۷ روز) و گلدهی تا رسیدگی (۵۰/۳ روز) مربوط به تاریخ کاشت دوم و طولانی‌ترین دوره سبز شدن تا گلدهی (۱۳۱/۲ روز) و کاشت تا رسیدگی (۱۹۷/۲ روز) مربوط به تاریخ کاشت اول بود (شکل ۱- ب). علت طولانی بودن دوره کاشت تا سبز شدن در تاریخ کاشت دوم، برودت هوا و نرسیدن دمای هوا به درجه حرارت پایه زیره سبز جهت جوانه زنی و سبز شدن بذور بود که باعث شد سبز شدن گیاهان کاشت دوم تا اواخر بهمن ماه به تعویق بیفتد و به حالت کشت انتظار تبدیل شود. تاریخ کاشت اول (آبان ماه) از نظر دوره کاشت تا سبز شدن با میانگین ۱۹/۴ روز، پس از تاریخ‌های کاشت دوم و سوم در رتبه سوم قرار داشت. احتمالاً گرم شدن هوا بمدت ۱۶ روز پس از کاشت بذور در تاریخ کاشت اول، عامل کوتاهی دوره مذکور نسبت به تاریخ‌های کاشت دوم و سوم بوده است (شکل ۱- الف). بررسی نتایج حاصل از سایر تحقیقات نیز نشان می‌دهد که با گرم شدن هوا طول دوره کاشت تا سبز شدن گیاهان کاهش یافته است (۷).

طول دوره سبز شدن تا گلدهی (دوره رویشی) از تاریخ کاشت اول تا تاریخ کاشت چهارم دارای روند نزولی بود به نحوی که طول این مرحله در تاریخ کاشت اول (با میانگین ۱۳۱/۲ روز) حدوداً ۲، ۳ و ۴ برابر طول این دوره به ترتیب در تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم بود (شکل ۱- ب). مطالعه اثر تاریخ‌های کاشت پاییزه و بهاره بر خصوصیات فنولوژیکی ژنوتیپ‌های متحمل به سرمای نخود نشان داد که تأخیر در کاشت سبب کاهش طول دوره رویشی گیاهان گردید (۱۰).

نوبت در مراحل بلافاصله پس از کاشت بذور، ۲ تا ۳ برگی، شاخه دهی، گلدهی و شروع پر شدن دانه‌ها، آبیاری شدند. عملیات وجین دستی جهت کنترل علف‌های هرز طی ۳ نوبت در تاریخ‌های ۸۴/۱۲/۲۶، ۸۵/۱/۲۵ و ۸۵/۲/۲۸ صورت گرفت. در تاریخ ۱۴ اردیبهشت ماه با مشاهده اولین علائم بیماری بوته میری و جهت جلوگیری از گسترش و پیشرفت بیماری، گیاهان با استفاده از قارچ کش کاربندازیم ۸۰٪ به نسبت ۲ در هزار، دو بار به فاصله ۱۰ روز از هم سم پاشی شدند.

در طول فصل رشد، جهت ارزیابی مراحل فنولوژیکی گیاه، تعداد روزهای سپری شده از کاشت تا سبز شدن گیاهچه، سبز شدن گیاهچه تا گلدهی (مرحله رویشی) و گلدهی تا رسیدگی (مرحله زایشی) بر اساس رسیدن ۵۰ درصد گیاهان به مرحله مورد نظر یادداشت شد. بقاء گیاهان در مزرعه پس از زمستان، بعنوان معیاری جهت ارزیابی تحمل گیاه زیره سبز به شرایط سخت زمستان مورد استفاده قرار گرفت. به این ترتیب ابتدا تعداد گیاهان هرتوده بومی پس از سبز شدن و حصول تراکم مطلوب شمارش و ثبت گردید و پس از زمستان نیز تعداد گیاهان باقیمانده از هر توده بومی یادداشت شد و درصد بقاء زمستانه هر توده، از نسبت تعداد بوته‌های زنده پس از زمستان به تعداد بوته‌های زنده قبل از زمستان محاسبه شد. جهت تعیین تحمل به سرما در توده‌های بومی، از روشی مشابه با روش سینگ و همکاران (۱۸) به این شرح استفاده شد که درجه یک: زنده ماندن تمام گیاهان = بسیار متحمل به سرما، درجه دو: زنده ماندن ۹۹-۶۷ درصد از گیاهان = متحمل به سرما، درجه سه: زنده ماندن ۶۶-۳۴ درصد از گیاهان = نسبتاً متحمل به سرما، درجه چهار: زنده ماندن ۳۳-۱ درصد از گیاهان = حساس به سرما و درجه پنج: از بین رفتن تمام گیاهان = بسیار حساس به سرما.

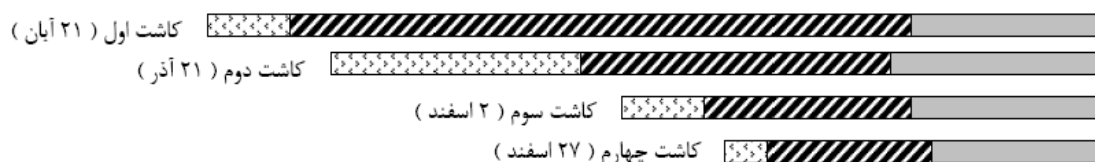
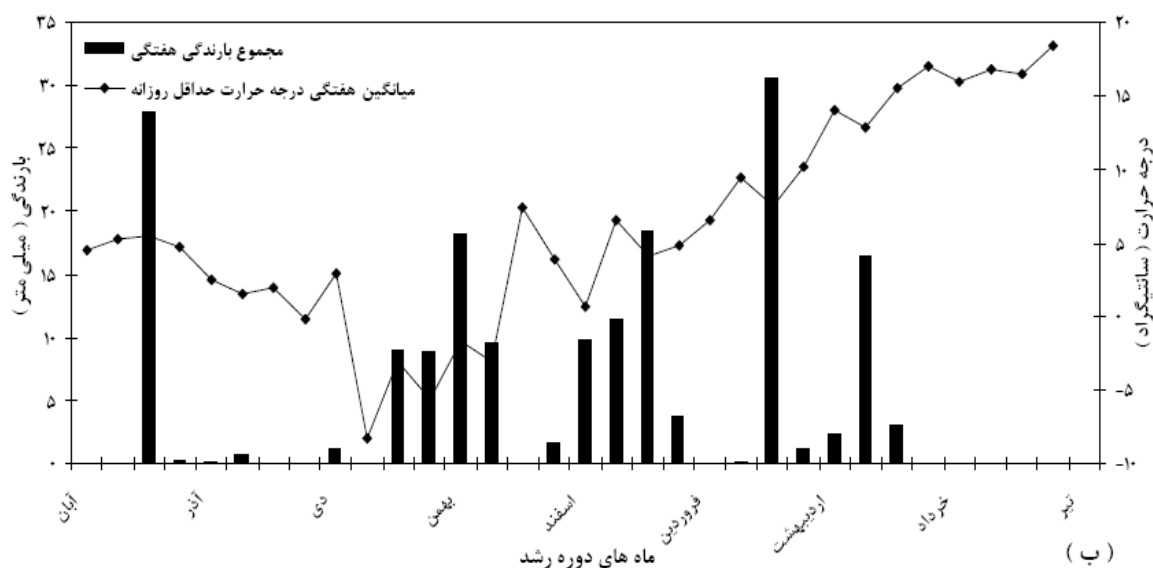
نمونه‌گیری و برداشت کرت‌های فرعی در نیمه خرداد ماه هنگامی که دانه‌ها رسیده و رنگ شاخ و برگ گیاهان زرد شده بود، انجام شد. به این منظور در انتهای فصل رشد ابتدا جهت تعیین ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن دانه و اندام‌های رویشی در بوته، تعداد ۱۰ بوته بطور تصادفی از ردیف‌های میانی هر کرت فرعی برداشت شد و جهت اندازه‌گیری و ثبت به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس به منظور تعیین عملکرد دانه و عملکرد زیستی در واحد سطح، وزن هزاردانه و شاخص برداشت، از هر کرت مساحتی معادل ۲/۴ مترمربع پس از حذف اثرات حاشیه‌ای برداشت شد که پس از خشک شدن بوته‌ها در هوای آزاد، بذور از کاه و کلش جدا و وزن دانه‌ها و کاه و کلش باقیمانده اندازه‌گیری و ثبت گردید. قبل از انجام محاسبات مربوطه، وزن ۱۰ بوته نمونه برداری شده به وزن بوته‌های برداشت شده از سطح ۲/۴ متر مربع اضافه گردید.

تجزیه آماری داده‌های حاصل از آزمایش توسط نرم افزار

جدول ۱ - تعداد روزهای یخبندان، درجه حرارت حداقل مطلق ماهانه، مجموع درجه حرارت های مطلق کمتر از صفر درجه سانتیگراد و میزان بارندگی در دوره آزمایش در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ در منطقه مشهد

ماه های سال	تعداد روزهای یخبندان	حداقل مطلق دما (درجه سانتیگراد)	مجموع درجه حرارت های مطلق کمتر از صفر درجه سانتیگراد	میزان بارندگی (میلیمتر)
آبان	۰	۱/۰	۰/۰	۲۸/۱
آذر	۱۱	- ۸/۰	۲۸/۰	۰/۹
دی	۲۱	- ۱۱/۲	۱۳۰/۸	۱۹/۰
بهمن	۱۰	- ۵/۲	۳۴/۶	۲۹/۴
اسفند	۲	- ۱/۰	۱/۴	۴۳/۴
فروردین	۰	۳/۴	۰/۰	۳۱/۷
اردیبهشت	۰	۱۰/۶	۰/۰	۳۶/۵
خرداد	۰	۱۲/۷	۰/۰	۰/۰
جمع	۴۴	-	۱۹۴/۸	۱۸۹/۰

(الف)



شکل ۱- الف) میانگین هفتگی درجه حرارت حداقل روزانه و مجموع میزان نزولات جوی هفتگی در دوره رشد توده های بومی زیره سبز در منطقه مشهد در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ (ب) میانگین طول و زمان وقوع مراحل رشدی توده های بومی زیره سبز (کاشت تا سبز شدن [] سبز شدن تا گلدهی []، گلدهی تا رسیدگی [] در هر یک از سطوح تاریخ کاشت در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ در شرایط آب و هوایی مشهد

(۷۱ بوته) بود (جدول ۲).

محاسبه درصد بقاء توده های بومی زیره سبز در تاریخ کاشت اول (که دمای ۱۱/۲- درجه سانتیگراد را در مرحله دو برگی درک کرده بودند) نشان داد که توده های قاین و خواف به ترتیب با ۴۴/۱ و ۴۶/۶ درصد بقاء، دارای تحمل به سرمای نسبتاً خوبی بودند در حالی که توده سبزوار و تربت حیدریه به ترتیب با ۱۸/۰ و ۵/۶ درصد بقاء، از نظر تحمل به سرما بسیار ضعیف بودند (جدول ۳). همچنین محاسبه درصد بقاء توده های بومی در تاریخ کاشت دوم که دمای ۵/۲- درجه سانتیگراد را در مرحله سبزشدن و ظهور برگهای لپه ای درک کرده بودند نشان داد که توده های قاین و خواف به ترتیب با ۹۸/۷ و ۹۰/۷ درصد بقاء، تحمل به سرمای بسیار خوبی داشتند در حالی که توده سبزوار با بقاء ۵۹/۶ درصد در رده نسبتاً متحمل و توده تربت حیدریه با بقاء ۳۱/۲ درصد در رده حساس به سرما قرار می گیرد. ایولت (۱۶) با مطالعه گیاهان علوفه ای در کانادا گزارش کرده است که با افزایش شدت زمستان تفاوت مقادیر بقاء زمستانه در ارقام مختلف افزایش می یابد. ایشان معتقد است که بقاء زمستانه گیاهان بستگی به هاردنینگ گیاه، عوامل محیطی و سازگاری کلی گیاه به شرایط آب و هوایی منطقه کشت دارد.

تعداد چتر در بوته بصورت معنی داری ($p < 0/01$) متأثر از تاریخ کاشت بود. بیشترین تعداد چتر در بوته (۵۹/۲) متعلق به گیاهان کاشته شده در تاریخ کاشت اول و کمترین آن (۲۵/۷) متعلق به گیاهان تاریخ کاشت چهارم بود. تاریخ های کاشت دوم و سوم به ترتیب با میانگین ۳۶/۳ و ۳۴/۳ عدد چتر در بوته نیز، اختلاف معنی داری با گیاهان تاریخ کاشت چهارم نداشتند (جدول ۲). به نظر می رسد که به دلیل وجود تلفات گیاهی شدید در تاریخ کاشت اول (تقریباً ۷۲ درصد) بر اثر سرما که منجر به کاهش تعداد بوته در واحد سطح گردید، رقابت بین بوته ها کاهش یافته و تبعاً فراهمی آب، مواد غذایی و سایر عوامل رشد برای بوته های باقیمانده بیشتر شده و رشد و افزایش تعداد شاخه های جانبی و در نتیجه افزایش تعداد چتر در گیاهان کاشت اول را به دنبال داشته است. کافی (۶) با بررسی اثر تراکم بر روی تعداد چتر در بوته زیره سبز عنوان نمود که در تراکم های کمتر، تعداد چتر در بوته افزایش می یابد و در تراکم های بالاتر بدلیل رقابت بین بوته ها، احتمالاً بوته ها نمی توانند تعداد چتر بیشتری تولید کنند.

نتایج حاصل نشان دادند که تعداد چتر در بوته به صورت معنی داری ($p < 0/01$) تحت تأثیر توده بومی و اثر متقابل بین تاریخ کاشت و توده بومی قرار گرفت. بیشترین تعداد چتر در بوته مربوط به توده های خواف (۴۹/۷) و قاین (۴۸/۳) و کمترین آن متعلق به توده تربت حیدریه (۲۴/۵) بود (جدول ۲). توده خواف در تاریخ کاشت اول با میانگین ۹۲/۶ عدد چتر دارای بیشترین و توده تربت حیدریه در تاریخ

از نظر طول دوره گلدهی تا رسیدگی (دوره زایشی) گیاهان تاریخ کاشت دوم (با میانگین ۵۰/۳ روز) دارای طولانی ترین و گیاهان تاریخ کاشت چهارم (با میانگین ۳۰/۲ روز) دارای کوتاه ترین دوره زایشی بودند (شکل ۱- ب). در گزارش های متعددی (۱۷، ۱۵، ۱۳) عنوان شده است که طول مدت زمان بین گلدهی و رسیدگی گیاه در کاشت زمستانه نسبت به کاشت بهاره بیشتر است.

تعداد بوته باقی مانده در واحد سطح (درصد بقاء زمستانه) پس از زمستان به طور معنی داری تحت تأثیر تاریخ های کاشت قرار گرفت (جدول ۲). میزان تلفات گیاهی در تاریخ های کاشت اول و دوم به ترتیب ۷۲ و ۳۰ درصد بود، در حالی که در تاریخ های کاشت سوم و چهارم تلفاتی مشاهده نشد (جدول ۲). تلفات گیاهی در کاشت های اول و دوم احتمالاً ناشی از قرار گرفتن گیاهان این تاریخ های کاشت در معرض شرایط سخت زمستان و دماهای پایین تر از حد تحمل آنها در طول این فصل بوده است (جدول ۱). این در حالی بود که گیاهان کاشت های سوم و چهارم بدلیل عدم مواجه شدن با سرمای زمستان و قرار گرفتن در شرایط مطلوب دمایی در بهار (شکل ۱- الف)، خسارتی ندیدند. راشد محصل و نظامی (۴) در بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر رشد و عملکرد رازیانه در شرایط آب و هوایی مشهد مشاهده نمودند که میزان تلفات گیاهی در تاریخ های کاشت آبان و آذر به ترتیب بیش از ۹۵ و ۷۵ درصد بود، در حالی که گیاهان کشت شده در تاریخ های کاشت اسفند و فروردین به دلیل عدم مواجه شدن با سرما و قرار داشتن در شرایط مطلوب آب و هوایی در بهار، تلفاتی نداشتند.

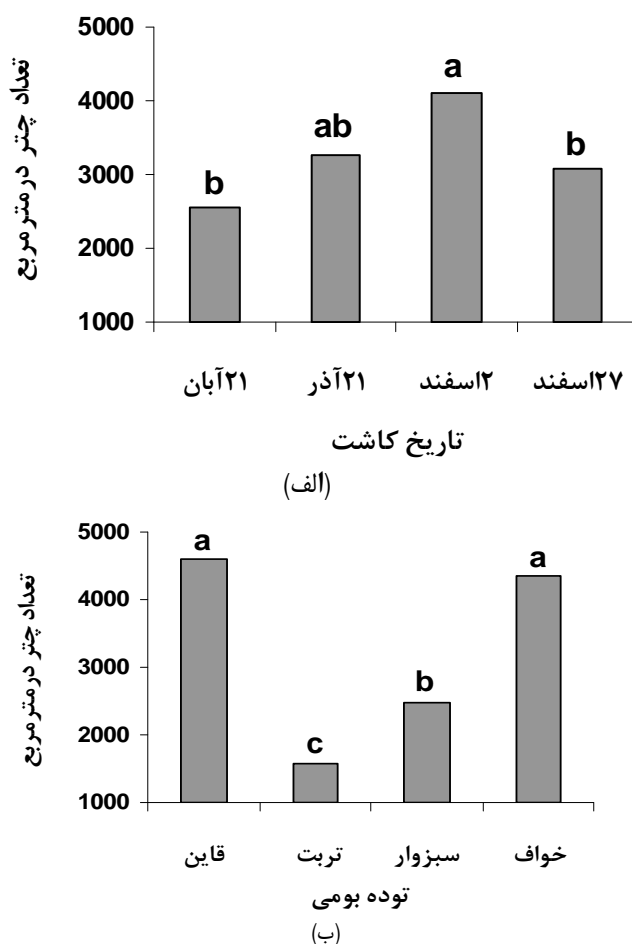
در سال آزمایش دمای کمینه مطلق هوا در ماههای آذر، دی و بهمن به ترتیب به ۸/۰-، ۱۱/۲- و ۵/۲- درجه سانتیگراد رسید (جدول ۱). به این ترتیب گیاهان کاشت اول در طول آزمایش در سه مرحله در معرض سرمای شدید قرار گرفتند به نحوی که در مرحله ظهور اولین برگ متشعب دمای ۸/۰- درجه سانتیگراد، در مرحله دو برگی دمای ۱۱/۲- درجه سانتیگراد و در مرحله ظهور برگ سوم دمای ۵/۲- درجه سانتیگراد را درک نمودند. از آنجائی که سبز شدن گیاهان کاشت دوم بدلیل برودت هوا تا بهمن ماه به تأخیر افتاد، لذا گیاهان این کاشت دمای ۱۱/۲- درجه سانتیگراد را بصورت بذر در زیر خاک و دمای ۵/۲- درجه سانتیگراد را در ابتدای مرحله جوانه زنی و سبز شدن درک نمودند و لذا تلفات بوته در تاریخ کاشت دوم، کمتر از تاریخ کاشت اول بوده است (جدول ۲).

تعداد بوته در واحد سطح پس از اتمام فصل زمستان بطور معنی داری ($p < 0/01$) متأثر از توده بومی و اثر متقابل بین تاریخ کاشت و توده بومی بود. نتایج مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین تعداد بوته در مترمربع مربوط به توده های قاین و خواف (۱۰۲/۸ و ۱۰۱/۲ بوته) و کمترین آن مربوط به توده تربت حیدریه

تعداد چتر در بوته بودند (جدول ۲) ولی وجود تلفات گیاهی نسبتاً شدید و کاهش تراکم بوته بر اثر سرما سبب کاهش تعداد چتر در واحد سطح در گیاهان تاریخ کاشت اول گردید (شکل ۲- الف). برعکس، عدم وجود تلفات گیاهی در تاریخ کاشت سوم باعث شد که با وجود کاهش معنی دار تعداد چتر در بوته به میزان ۴۲ درصد نسبت به تاریخ کاشت اول (جدول ۲)، گیاهان تاریخ کاشت سوم دارای بیشترین تعداد چتر در واحد سطح باشند (شکل ۲- الف). برتری تعداد چتر در واحد سطح در گیاهان تاریخ کاشت سوم احتمالاً در بهبود عملکرد دانه گیاهان این تاریخ کاشت نقش مؤثری داشته است (شکل ۳- الف).
بیشترین تعداد چتر در واحد سطح مربوط به توده های قاین و خواف و کمترین آن مربوط به توده تربت حیدریه بود (شکل ۲- ب). احتمالاً بالا بودن درصد بقاء توده های قاین و خواف (جدول ۲) که نشان از تحمل بالای این دو توده نسبت به سرما داشت، باعث برتری این دو توده نسبت به توده های دیگر از نظر این صفت بوده است (شکل ۲- ب).

کاشت چهارم با میانگین ۱۸/۹ عدد چتر دارای کمترین تعداد چتر در بوته بودند (جدول ۳). در توده خواف با تأخیر در کاشت از ۲۱ آبان به ۲۷ اسفند ماه، تعداد چتر در بوته حدود ۷۳ درصد کاهش یافت در حالی که این کاهش در توده تربت حیدریه با تأخیر در کاشت از ۲۱ آبان به ۲۷ اسفند حدود ۳۶ درصد بود. با وجود کاهش شدید تعداد چتر در بوته در توده خواف در کاشت چهارم نسبت به کاشت اول، باز هم تعداد چتر در بوته در توده مذکور بیش از ۳۴ درصد آن نسبت به توده تربت حیدریه بود (جدول ۳).

نتایج بررسی تعداد چتر در واحد سطح نیز حاکی از تأثیر معنی دار ($p < 0.01$) تاریخ کاشت، توده بومی و اثر متقابل تاریخ کاشت در توده بومی بر آن بود. بیشترین و کمترین تعداد چتر در واحد سطح به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت سوم (۴۱۱۶ چتر در مترمربع) و تاریخ کاشت اول (۲۵۴۴ چتر در مترمربع) بود، ضمن این که تاریخ کاشت دوم از این نظر تفاوت معنی داری با تاریخ کاشت سوم نداشت (شکل ۲- الف). علی رغم این که گیاهان تاریخ کاشت اول دارای بیشترین



شکل ۲ - اثر تاریخ کاشت (الف) و اثر توده بومی (ب) بر تعداد چتر در واحد سطح در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ (میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری با هم ندارند)

توده های تربت حیدریه، سبزواری و خواف ضمن داشتن تعداد دانه کمتر در چتر نسبت به توده قاین، از این نظر اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). در بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت در توده بومی مشخص شد که بیشترین تعداد دانه در چتر (۲۰/۸ عدد) مربوط به توده قاین در تاریخ کاشت دوم و کمترین تعداد دانه در چتر (۱۱/۶ عدد) مربوط به توده سبزواری در تاریخ کاشت چهارم بود (جدول ۳). وزن هزار دانه به طور معنی‌داری ($p < 0/01$) تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. بیشترین و کمترین وزن هزاردانه به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت اول (۳/۳۹ گرم) و تاریخ کاشت چهارم (۲/۳۸ گرم) بود. این در حالی است که وزن هزار دانه در تاریخ های کاشت دوم و سوم از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با هم و با تاریخ کاشت اول نداشتند (جدول ۲). به نظر می‌رسد با وجود دوره رشد زایشی تقریباً یکسان گیاهان در تاریخ های کاشت مورد مطالعه، کوتاه بودن طول دوره رشد رویشی گیاهان در تاریخ کاشت چهارم (شکل ۱-ب) باعث بوجود آمدن گیاهانی با جثه رویشی کوچک گردیده که با افزایش طول روز در بهار و با وجود رشد رویشی ناکافی، وارد مرحله زایشی شده اند و در نتیجه تجمع ماده خشک گیاه در زمان گلدهی در حد مطلوبی نبوده و این امر سبب کاهش وزن هزار دانه شده است (جدول ۲). رحیمیان (۵) گزارش نمود که کشت دیر هنگام زیره سبز باعث کاهش تعداد دانه و وزن هزار دانه در این گیاه می‌شود. وزن هزار دانه به طور معنی‌داری ($p < 0/05$) تحت تأثیر توده بومی و اثر متقابل بین توده بومی و تاریخ کاشت قرار گرفت.

بین تیمارهای تاریخ کاشت از نظر تعداد دانه در چتر اختلاف معنی‌داری ($p < 0/01$) وجود داشت. نتایج نشان داد که بیشترین تعداد دانه در چتر مربوط به تاریخ کاشت اول (با میانگین ۱۸/۹) و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم (با میانگین ۱۲/۴) بود، ضمن این که بین تاریخهای کاشت سوم و چهارم از نظر تعداد دانه در چتر تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲). به نظر می‌رسد که در تاریخ کاشت اول تلفات گیاهی نسبتاً زیاد بر اثر سرما و نیز طولانی بودن دوره رشد رویشی گیاهان باقیمانده (تقریباً ۱۵۰ روز) باعث شده است که رشد سبزینه ای مناسب، و میزان تولید مواد فتوسنتزی در گیاهان به اندازه ای باشد که علاوه بر افزایش تعداد چتر در گیاه، تعداد دانه در چتر نیز در حد بالایی باقی بماند. در تأیید نتایج حاصل، کافی (۶) اظهار داشت که با کاهش تراکم گیاهی، به دلیل کاهش رقابت بین بوته ای، گیاه از عوامل محیطی استفاده بهتر و مؤثرتری نموده و امکان باروری گل های بیشتری در هر چتر فراهم می‌گردد. لذا با کاهش تراکم گیاهی، تعداد دانه در چتر افزایش می‌یابد. در مقابل، امین پور و موسوی (۱) و رحیمیان (۵) برخلاف نتایج آزمایش حاضر، عنوان کردند که با افزایش تعداد چتر در بوته، مواد فتوسنتزی که سهم هر چتر می‌شود کاهش یافته و لذا تعداد دانه در چتر کاهش می‌یابد.

تعداد دانه در چتر به صورت معنی‌داری ($p < 0/01$) تحت تأثیر توده بومی و اثر متقابل تاریخ کاشت و توده بومی نیز قرار گرفت. توده قاین دارای بیشترین تعداد دانه در چتر (۱۷/۲ عدد) بود در حالی که

جدول ۲: اثر تاریخ کاشت و اثر توده بومی بر تعداد بوته باقیمانده در مترمربع پس از زمستان، اجزاء عملکرد، عملکرد زیستی و شاخص برداشت زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴.

تیمار	تعداد بوته در مترمربع	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم)	عملکرد زیستی (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت
<u>تاریخ کاشت</u>						
۲۱ آبان	۳۴/۳ ^c	۵۹/۲ ^a	۱۸/۹ ^a	۳/۳۹ ^a	۷۷/۴ ^{bc}	۳۱/۹ ^b
۲۱ آذر	۸۴/۰ ^b	۳۶/۳ ^b	۱۵/۹ ^b	۳/۱۶ ^a	۹۵/۰ ^{ab}	۳۲/۹ ^b
۲ اسفند	۱۲۰/۰ ^a	۳۴/۳ ^b	۱۳/۸ ^c	۳/۱۷ ^a	۱۲۴/۵ ^a	۴۱/۲ ^a
۲۷ اسفند	۱۲۰/۰ ^a	۲۵/۷ ^b	۱۲/۴ ^c	۲/۳۸ ^b	۴۹/۲ ^c	۴۵/۱ ^a
<u>توده بومی</u>						
قاین	۱۰۲/۸ ^a	۴۸/۳ ^a	۱۷/۲ ^a	۳/۲۹ ^a	۱۴۰/۸ ^a	۳۹/۶ ^b
تربت حیدریه	۷۱/۰ ^c	۲۴/۵ ^c	۱۴/۲ ^b	۲/۷۲ ^b	۲۹/۸ ^d	۳۲/۲ ^c
سبزواری	۸۳/۳ ^b	۳۳/۰ ^b	۱۴/۴ ^b	۳/۱۰ ^a	۶۹/۶ ^c	۳۵/۰ ^c
خواف	۱۰۱/۲ ^a	۴۹/۷ ^a	۱۵/۲ ^b	۳/۰۰ ^{ab}	۱۰۵/۸ ^b	۴۴/۳ ^a

- مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفته است. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ با یکدیگر ندارند.

چهارم نسبت به گیاهان تاریخ کاشت سوم، عملکرد دانه در تاریخ کاشت چهارم به صورت معنی داری کمتر از تاریخ کاشت سوم شده است (شکل ۳- الف).

رحیمیان مشهدی (۵) عنوان نمود 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 کشتهای دیر هنگام می شود.

نتایج آزمایش حاکی از معنی دار بودن ($p < 0.01$) اثر توده بومی و اثر متقابل بین تاریخ کاشت و توده بومی بر عملکرد دانه در واحد سطح بود. توده های بومی قاین و تربت حیدریه به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده بودند، به نحوی که عملکرد دانه در توده قاین (۵۴/۵ گرم در مترمربع) بیش از ۵ برابر توده تربت حیدریه (۱۰/۱ گرم در مترمربع) بود (شکل ۳- ب). در بررسی تعداد بوته در واحد سطح و اجزاء عملکرد (جدول ۲)، مشاهده می شود که توده قاین در اغلب موارد نسبت به توده های دیگر برتری نسبی دارد و لذا به نظر می رسد که افزایش عملکرد دانه در توده قاین نسبت به سایر توده ها از جمله تربت حیدریه به دلیل بهبود این عوامل بوده است.

توده قاین در تاریخ کاشت سوم با میانگین ۷۴/۶ گرم در مترمربع دارای بیشترین عملکرد دانه و توده تربت حیدریه در تاریخ کاشت اول با میانگین ۲/۴ گرم در مترمربع دارای کمترین عملکرد دانه در واحد سطح بودند (جدول ۳). با وجود این که عملکرد دانه توده قاین در تمام تاریخ های کاشت بیشتر از توده های دیگر بود و توده تربت حیدریه نیز در تمام تاریخ های کاشت کمترین عملکرد دانه را داشته است، ولی بسته به تاریخ کاشت، واکنش این دو توده بومی متفاوت بوده است. به عنوان مثال در کاشت اول عملکرد توده قاین حدود ۲۰ برابر آن نسبت به توده تربت حیدریه بوده است در حالی که در کاشت سوم و چهارم به ترتیب به ۳/۴ و ۲/۷ برابر عملکرد تربت حیدریه تقلیل یافته است (جدول ۳).

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد زیستی معنی دار ($p < 0.01$) بود. تاریخ کاشت سوم (با میانگین ۱۲۴/۵ گرم در مترمربع) و تاریخ کاشت چهارم (با میانگین ۴۹/۲ گرم در مترمربع) به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد زیستی را به خود اختصاص دادند، به نحوی که عملکرد زیستی در تاریخ کاشت سوم بیش از ۲/۵ برابر آن در تاریخ کاشت چهارم بود (جدول ۲). عملکرد زیستی در تاریخ کاشت دوم (۹۵/۰ گرم در مترمربع) تفاوت معنی داری با تاریخ کاشت سوم (۱۲۴/۵ گرم در مترمربع) نداشت، ضمن این که تفاوت عملکرد زیستی در تاریخ کاشت اول (۷۷/۳ گرم در مترمربع) با تاریخ کاشت چهارم (۴۹/۲ گرم

بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب متعلق به توده قاین (با میانگین ۳/۲۹ گرم) و توده تربت حیدریه (با میانگین ۲/۷۲ گرم) بود. هرچند که تفاوت وزن هزار دانه در توده های سبزواری و خواف نسبت به توده قاین معنی دار نبود (جدول ۲).

در بررسی اثر متقابل مشاهده شد که توده های بومی مورد آزمایش در تاریخ های کاشت اول، دوم و سوم از نظر وزن هزار دانه تقریباً یکسان بوده و تنها در تاریخ کاشت چهارم اختلاف معنی داری بین توده های مورد آزمایش از این نظر وجود داشت. بر این اساس وزن هزار دانه توده قاین در تاریخ کاشت چهارم (۳/۴۶ گرم) نیز برتری معنی داری نسبت به توده های بومی دیگر به ویژه توده تربت حیدریه (۱/۷۱ گرم) داشت (جدول ۳). به عبارت دیگر در توده قاین وزن هزار دانه در کاشت چهارم تنها حدود ۲ درصد نسبت به کاشت اول کاهش داشته است، در حالی که در توده تربت حیدریه این کاهش به حدود ۴۴ درصد رسیده است.

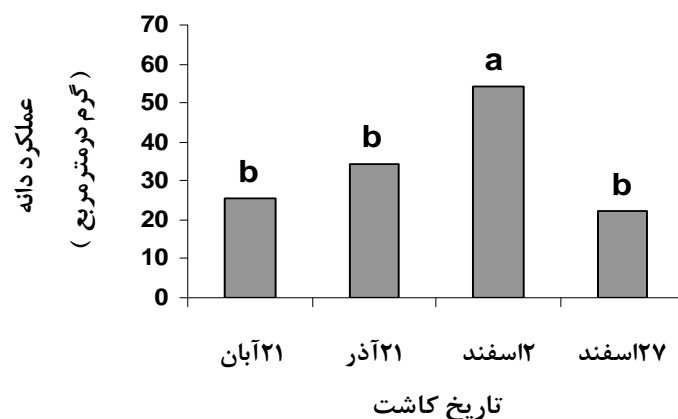
عملکرد دانه در واحد سطح به صورت معنی داری ($p < 0.05$) تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار داشت. گیاهان تاریخ کاشت سوم از این نظر دارای برتری معنی داری نسبت به گیاهان دیگر تاریخ های کاشت بودند و حداقل عملکرد دانه متعلق به تاریخ کاشت چهارم بود. عملکرد دانه در گیاهان تاریخ کاشت سوم حدوداً ۲/۵ برابر گیاهان تاریخ کاشت چهارم و بیش از ۲ برابر گیاهان تاریخ کاشت اول بود. با این حال بین تاریخ های کاشت اول، دوم و چهارم از نظر عملکرد دانه در واحد سطح اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۳- الف). به نظر می رسد که علی رغم برتری نسبی اجزاء عملکرد گیاهان (جدول ۲) در تاریخ های کاشت اول و دوم نسبت به تاریخ کاشت سوم، تلفات گیاهی و کاهش تراکم بوته بر اثر سرما در تاریخ های کاشت اول و دوم (جدول ۲) باعث شده است که عملکرد دانه در واحد سطح در تاریخ کاشت سوم بیش از سایر تاریخ های کاشت شود. همچنین با توجه به رابطه مثبت و معنی دار ($r = 0.46^{***}$) عملکرد دانه با تعداد بوته در واحد سطح، به نظر می رسد که نقش تعداد بوته در واحد سطح در بهبود عملکرد گیاه بسیار مؤثر بوده است. راشد محصل و نظامی (۴) نیز ضمن بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر رشد و عملکرد رازیانه در شرایط آب و هوایی مشهد اظهار داشتند تیمارهایی که بیشترین تعداد بوته باقیمانده در واحد سطح را داشتند، دارای بالاترین عملکرد نیز بودند، از سوی دیگر در تیمارهایی که تلفات گیاهی شدید بود، عملکرد نیز شدیداً کاهش یافت. در بررسی و مقایسه اجزاء عملکرد گیاهان تاریخ کاشت سوم و چهارم نیز مشاهده شد که گیاهان تاریخ کاشت چهارم علی رغم اینکه از نظر تعداد بوته در واحد سطح، تعداد چتر در گیاه و تعداد دانه در چتر (جدول ۲) تفاوت معنی داری با گیاهان تاریخ کاشت سوم نداشتند، ولی به نظر می رسد که به دلیل کاهش وزن هزار دانه (جدول ۲) در گیاهان تاریخ کاشت

درمترمربع) نیز معنی دار نبود (جدول ۲). به نظر می‌رسد که وجود تلفات گیاهی نسبتاً زیاد در تاریخ کاشت اول (جدول ۲) و نیز دوره رویشی کوتاه در تاریخ کاشت چهارم (شکل ۱-ب) سبب کاهش رشد

جدول ۳ - اثر متقابل تاریخ کاشت و توده بومی بر تعداد بوته باقیمانده در مترمربع پس از زمستان، اجزاء عملکرد، عملکرد دانه، عملکرد زیستی و شاخص برداشت زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴.

تاریخ کاشت	توده بومی	بوته در مترمربع	چتر در بوته	چتر در مترمربع	دانه در چتر	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد زیستی (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت
۲۱ آبان	قاین	۵۳/۰ ^c	۷۱/۶ ^b	۳۸۳۸/ ^{bc}	۲۰/۶ ^a	۳/۵۵ ^a	۴۷/۲ ^b	۱۵۱/۷ ^{abc}	۳۱/۰ ^{ef}
	تریت	۶/۷ ^f	۲۸/۳ ^{def}	۱۸۵/۱ ^e	۱۶/۹ ^{bc}	۳/۰۵ ^a	۲/۴ ^f	۶/۴ ⁱ	۳۲/۱ ^{def}
	حیدریه	۲۱/۶ ^e	۴۴/۲ ^c	۹۶۰/۷ ^e	۱۸/۷ ^{ab}	۳/۴۸ ^a	۱۰/۸ ^{ef}	۳۸/۳ ^{fg}	۲۷/۳ ^{fg}
	خواف	۵۶/۰ ^c	۹۲/۶ ^a	۵۱۹۱/۰ ^a	۱۹/۴ ^a	۳/۴۷ ^a	۴۱/۳ ^{bc}	۱۱۲/۹ ^{cd}	۳۷/۰ ^{cde}
۲۱ آذر	قاین	۱۱۸/۴ ^a	۴۳/۶ ^c	۵۱۷۰/۰ ^a	۲۰/۸ ^a	۳/۲۹ ^a	۶۴/۵ ^a	۱۶۷/۳ ^{ab}	۳۶/۶ ^{cde}
	تریت	۳۷/۴ ^d	۲۵/۶ ^{ef}	۸۶۵/۸ ^e	۱۴/۵ ^{cd}	۲/۷۸ ^{abc}	۳/۷ ^f	۱۸/۳ ^{hi}	۲۰/۴ ^g
	حیدریه	۷۱/۵ ^b	۳۲/۶ ^{de}	۲۳۵۵/۰ ^d	۱۳/۷ ^{de}	۳/۵۱ ^a	۲۰/۴ ^{de}	۷۷/۰ ^{def}	۲۹/۳ ^{ef}
	خواف	۱۰۸/۸ ^a	۴۳/۳ ^c	۴۶۳۵/۰ ^{ab}	۱۴/۵ ^{cd}	۳/۰۷ ^a	۴۷/۶ ^b	۱۰۸/۴ ^{cde}	۴۵/۲ ^{abc}
۲ اسفند	قاین	۱۲۰/۰ ^a	۴۳/۶ ^c	۵۲۳۲/۰ ^a	۱۴/۶ ^{cd}	۲/۸۸ ^{ab}	۷۴/۶ ^a	۱۷۶/۱ ^a	۴۳/۹ ^{abc}
	تریت	۱۲۰/۰ ^a	۲۵/۳ ^{ef}	۳۰۳۲/۰ ^{cd}	۱۲/۹ ^{de}	۳/۳۴ ^a	۲۲/۲ ^{de}	۶۷/۹ ^{defg}	۳۰/۸ ^{ef}
	حیدریه	۱۲۰/۰ ^a	۳۰/۹ ^{de}	۳۷۰۸/۰ ^{bc}	۱۳/۶ ^{de}	۳/۳۱ ^a	۵۰/۱ ^b	۱۲۴/۲ ^{bc}	۴۰/۰ ^{bcd}
	خواف	۱۲۰/۰ ^a	۳۷/۴ ^{cd}	۴۴۹۲/۰ ^{ab}	۱۳/۹ ^{de}	۳/۱۶ ^a	۷۰/۰ ^a	۱۳۸/۷ ^{abc}	۵۰/۱ ^a
۲۷ اسفند	قاین	۱۲۰/۰ ^a	۳۴/۳ ^{cde}	۴۱۱۶/۰ ^b	۱۲/۶ ^{de}	۳/۴۶ ^a	۳۱/۸ ^{cd}	۶۷/۹ ^{defg}	۴۶/۹ ^{ab}
	تریت	۱۲۰/۰ ^a	۱۸/۹ ^f	۲۲۶۴/۰ ^d	۱۲/۶ ^{de}	۱/۷۱ ^d	۱۲/۰ ^{ef}	۲۶/۷ ^{ghi}	۴۵/۴ ^{abc}
	حیدریه	۱۲۰/۰ ^a	۲۴/۳ ^{ef}	۲۹۱۶/۰ ^{cd}	۱۱/۶ ^e	۲/۰۸ ^{cd}	۱۶/۹ ^{def}	۳۸/۹ ^{fg}	۴۳/۵ ^{abc}
	خواف	۱۲۰/۰ ^a	۲۵/۳ ^{ef}	۳۰۳۶/۰ ^{cd}	۱۲/۹ ^{de}	۲/۲۸ ^{bcd}	۲۷/۷ ^{cd}	۶۳/۳ ^{efgh}	۴۴/۵ ^{abc}

- مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفته است. در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ با یکدیگر ندارند.



(الف)



(ب)

شکل ۳ - اثر تاریخ کاشت (الف) و اثر توده بومی (ب) بر عملکرد دانه زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد در سال زراعی ۸۵ - ۱۳۸۴ (میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری با هم ندارند)

کمترین عملکرد زیستی بودند (جدول ۳)، به نحوی که عملکرد زیستی توده قاین در تاریخ کاشت سوم حدوداً ۲۷ برابر آن نسبت به توده تربت حیدریه در تاریخ کاشت اول بوده است. به نظر می رسد که تلفات شدید بوته در واحد سطح در دو توده تربت حیدریه و سبزوار در تاریخ های کاشت اول و دوم نسبت به دو توده قاین و خواف (جدول ۳)، باعث کاهش عملکرد زیستی این دو توده گردیده است. هرچند که افزایش تراکم گیاهی در کاشت سوم سبب افزایش عملکرد زیستی در توده های زیره سبز شده است ولی احتمالاً رشد مناسب تر توده قاین سبب بهبود تولید بیوماس و در نتیجه افزایش عملکرد زیستی آن نسبت به توده تربت حیدریه گردیده است.

شاخص برداشت به صورت معنی داری ($p < 0.01$) متأثر از تاریخ کاشت بود. تاریخ کاشت چهارم (با میانگین ۴۵/۱٪) و تاریخ کاشت اول (با میانگین ۳۱/۹٪) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شاخص برداشت بودند (جدول ۲). به عبارت دیگر شاخص برداشت در تاریخ

عملکرد زیستی زیره سبز بصورت معنی داری ($p < 0.01$) تحت تأثیر فاکتور توده بومی قرار گرفت. توده های بومی قاین، خواف، سبزوار و تربت حیدریه به ترتیب بیشترین تا کمترین مقدار عملکرد زیستی را به خود اختصاص دادند (جدول ۲)، بطوری که عملکرد زیستی در توده قاین (۱۴۰/۸ گرم در مترمربع) تقریباً ۴/۷ برابر توده تربت حیدریه (۲۹/۸ گرم در مترمربع) و نیز ۲ برابر توده سبزوار (۶۹/۶ گرم در مترمربع) بود. به نظر می رسد که برتری عملکرد زیستی در توده قاین نسبت به توده های تربت حیدریه و سبزوار احتمالاً به دلیل تلفات زمستانه کمتر (جدول ۲) این توده نسبت به دو توده دیگر بوده است.

عملکرد زیستی همچنین بصورت معنی داری ($p < 0.05$) متأثر از اثر متقابل تاریخ کاشت در توده بومی بود. توده قاین در تاریخ کاشت سوم (با میانگین ۱۷۶/۱ گرم در مترمربع) دارای بالاترین و توده تربت حیدریه در تاریخ کاشت اول (با میانگین ۶/۴ گرم در مترمربع) دارای

رغم وجود تلفات گیاهی نسبتاً شدید در تاریخ‌های کاشت اول و دوم (۲۱ آبان و ۲۱ آذر) بر اثر سرما و یخبندان، طول دوره رویش گیاهان باقی مانده در تاریخ‌های کاشت مزبور به طور چشمگیری افزایش یافت به نحوی که سبب افزایش جذب تشعشع فعال فتوسنتزی و استفاده بیشتر و مؤثرتر گیاهان از عوامل محیطی گردید. در نتیجه، بیشترین تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن دانه در بوته و وزن هزار دانه، در تاریخ کاشت اول (۲۱ آبان) حاصل شد.

علی‌رغم برتری اجزاء عملکرد در تاریخ کاشت اول نسبت به دیگر تاریخ‌های کاشت، بالاترین عملکرد دانه و عملکرد زیستی در تاریخ کاشت سوم (۲ اسفند) بدست آمد. عدم وجود تلفات گیاهی در تاریخ کاشت سوم و نیز عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تاریخ‌های کاشت دوم و سوم از نظر اجزاء عملکرد (به جز تعداد دانه در چتر) سبب برتری عملکرد دانه و زیستی در تاریخ کاشت سوم نسبت به دیگر تاریخ‌های کاشت شده است. به نظر می‌رسد در بین تاریخ‌های کاشت مورد بررسی، تاریخ کاشت سوم (۲ اسفند) دارای برتری باشد.

در بین توده‌های بومی زیره سبز در آزمایش حاضر، توده‌های قاین و خواف در کلیه صفات مورد بررسی، دارای برتری معنی‌داری نسبت به توده‌های سبزوار و تربت حیدریه بودند. همچنین، بالا بودن درصد بقاء زمستانه در توده‌های قاین و خواف نشان دهنده تحمل نسبتاً رضایت بخش توده‌های مزبور نسبت به شرایط سرد و درجه حرارت‌های یخ زدگی در زمستان می‌باشد. این موضوع احتمالاً بیانگر این واقعیت است که تولید ارقام متحمل به سرمای زیره سبز برای کشت و کار در مناطق مرتفع و سرد کشور امکان‌پذیر بوده و احتمال موفقیت کشت پاییزه - زمستانه زیره سبز در شرایط آب و هوایی مشهد وجود دارد. تداوم این مطالعه با تعداد بیشتری از توده‌های بومی می‌تواند مورد توجه قرار داشته باشد.

کاشت بهاره بیشتر از تاریخ‌های کاشت پاییزه و زمستانه بوده است. در بررسی نتایج مشاهده شد که با تأخیر در کاشت، طول دوره رشد گیاهان کوتاه‌تر شد (شکل ۱-ب)، در این حالت فرصت لازم برای رشد و ایجاد اندام‌های رویشی گیاه کمتر شده و گیاه با رشد رویشی ناچیزی وارد مرحله زایشی شده است. لذا به نظر می‌رسد که با کاهش رشد و تولید اندام‌های رویشی، سهم بخش رویشی گیاه از عملکرد زیستی کمتر شده و در نتیجه شاخص برداشت افزایش یافته است (جدول ۲).

شاخص برداشت بطور معنی‌داری ($p < 0/01$) تحت تأثیر توده بومی و اثر متقابل تاریخ کاشت در توده بومی قرار گرفت. بررسی نتایج حاصل نشان داد که توده خواف (با میانگین ۴۴/۲٪) دارای بیشترین شاخص برداشت و توده تربت حیدریه (با میانگین ۳۲/۲٪) دارای کمترین شاخص برداشت بودند (جدول ۲). برتری ۳۳ درصدی عملکرد زیستی در توده قاین (۱۴۰/۸ گرم در مترمربع) نسبت به توده خواف (۱۰۵/۸ گرم در مترمربع) باعث شده است که علی‌رغم برتری بعضی اجزاء عملکرد در توده قاین نسبت به توده خواف، شاخص برداشت در توده خواف بصورت معنی‌داری بیشتر از توده قاین باشد (جدول ۲). توده خواف در تاریخ کاشت سوم (با میانگین ۵۰/۱٪) بیشترین شاخص برداشت و توده تربت حیدریه در تاریخ کاشت دوم (بامیانگین ۲۰/۴٪) کمترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۳)، به نحوی که شاخص برداشت توده خواف در کاشت سوم در حدود ۲/۵ برابر آن نسبت به توده تربت حیدریه در کاشت دوم بود.

نتیجه گیری

تا کنون تحقیقات چندانی بر روی نحوه زمستان‌گذرانی و تحمل به سرمای توده‌های بومی زیره سبز صورت نگرفته و گزارش‌های منتشر شده اندکی در این خصوص موجود است. در این تحقیق علی

منابع

- ۱- امین پور، ر.، و س. ف. موسوی. ۱۳۷۴. اثر تعداد دفعات آبیاری بر مراحل نمو، عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱: ۷ - ۱.
- ۲- باقری، ع.، ا. نظامی، و م. سلطانی. ۱۳۷۹. اصلاح حبوبات سرمدوست برای تحمل به تنش‌ها. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۳- بالندری، ا. ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات جوانه زنی بذر، رشد و نمو و میزان اسانس در توده‌های محلی زیره سبز ایران. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. نشر جهانکده.
- ۴- 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.
- ۵- رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۰. اثر تاریخ کاشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. مجله دانش کشاورزی. جلد ۳: ۶۱ - ۴۶.
- ۶- کافی، م. ۱۳۶۹. مطالعه اثر دفعات کنترل علف هرز، فاصله ردیف و تراکم بر رشد و عملکرد زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۷- کافی، م.، ا. نظامی، ع. گنجعلی، و ف. شریعتمدار. ۱۳۷۹. آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

- ۸- 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.
- ۹- ملافیلابی، ع. ۱۳۷۱. اثر تاریخ کاشت و فواصل ردیف بر عملکرد زیره سبز تحت شرایط دیم و آبی. انتشارات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- ۱۰- نظامی، ا، و ع. باقری. ۱۳۸۴ (الف). اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ های نخود متحمل به سرما از کشت های پاییزه و بهاره: خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد ۳ (۱): ۱۵۵ - ۱۴۳.
- ۱۱- نظامی، ا، و ع. باقری. ۱۳۸۴ (ب). اثرپذیری خصوصیات ژنوتیپ های نخود متحمل به سرما از کشت های پاییزه و بهاره: عملکرد و اجزای عملکرد. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد ۳ (۱): ۱۷۰ - ۱۵۶.
- 12- Adamsen, F. J., and T.A.Coffelt. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield, and oil content of rape and crambe cultivars. *Indus. Crops Prod.* 21:293-307.
- 13- Dokuyucu, T., and A. Akkaya. 2004. The effect of different sowing dates on growing periods, yield and yield components of some bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars grown in the east-Mediterranean region of Turkey. *J. Agron.* 3(2):126-130.
- 14- Duncan, W.G. 1986. Planting patterns and soybean yields. *Crop Sci.* 26:584-588.
- 15- Khan, A., and M. Saleem. 1986. Grain yield as influenced by seeding dates in wheat in NWFP. *Pakistan J. Agri. Res.* 7:14-16.
- 16- Ouellet, C.E. 1976. Winter hardiness and survival of forage crops in Canada. *Canadian J. of Plant Sci.* 56:679-689.
- 17- Siddique, A.B., D. Wright, and S.M. Mahbub Ali. 2002. Effects of sowing dates on the phenology, seed yield and yield components of Peas. *J. Biolog. Sci.* 2(5):300-303.
- 18- Singh, K.B., M.C.Saxena, and B.E.Gridley. 1984. Screening chickpea for cold tolerance and frost resistance. PP. 167-177. In: M.C.Saxena and K.B.Singh.(Eds.). *Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas.* Martinus Nijhoff/Dr.W.Junk. Publishers. The Hague, The Netherlands.
- 19- Singh, K.B., R.S. Malhotra, M.C. Saxena, and G. Bejiga. 1997. Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the mediterranean region. *Agron. J.* 89:112-118.