

ارزیابی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی و عملکرد دانه ارقام کلزای بهاره در غرب استان مازندران

مرتضی سام‌دلیری*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، دانشیار گروه زراعت، چالوس، ایران
سلیمان دستان، دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
امیرعباس موسوی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت، چالوس، ایران
صفرعلی رسولی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت، چالوس، ایران
مرتضی مبلغی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت، چالوس، ایران

چکیده

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در چالوس در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا شد. تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ بهمن و ۱۵ و ۳۰ اسفند به عنوان عامل اصلی و ارقام هایولا ۴۰۱، ساریگل، RGS003 و زرفام به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد خصوصیات فنولوژیکی شامل طول دوره رویشی، طول دوره گلدهی و طول دوره رشد با تأخیر در کاشت، روند کاهشی داشتند. حداکثر عملکرد دانه به میزان ۲۳۲۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن حاصل شد، چون بیشترین طول خورجین، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین در این تاریخ کاشت به دست آمد. تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش معنی‌دار ویژگی‌های کمی و کیفی و در نتیجه عملکرد دانه گردید. ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین عملکرد دانه معادل ۲۱۳۶ و ۲۰۸۶ کیلوگرم در هکتار و ارقام RGS003 و زرفام دارای کمترین عملکرد دانه یعنی ۱۹۷۲ و ۱۹۰۴ کیلوگرم در هکتار بودند. کمترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند و بیشترین عملکرد روغن در تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ بهمن حاصل شد. ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین عملکرد روغن و ارقام RGS003 و زرفام دارای کمترین عملکرد روغن بودند. عدم معنی‌دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای خصوصیات مورد بررسی حاکی از آن است که صفات در هر یک از ارقام روند تغییرات مشابهی را ناشی از تغییرات تاریخ‌های کاشت داشته‌اند. بنابراین تاریخ کاشت ۱۵ بهمن به علت افزایش عملکرد دانه به عنوان تیمار مناسب بود.

واژه های کلیدی: تاریخ کاشت، روغن، صفات فنولوژیک، عملکرد دانه، کلزا

* نویسنده مسئول: E-mail: samdaliri@yahoo.com

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یک گیاه روغنی نسبتاً جدید است که امروزه به طور گسترده در بسیاری از کشورها کشت می‌شود (۳۲). یکی از اساسی‌ترین جنبه‌های مدیریت به زراعی در کشت کلزا، مانند هر محصول دیگری تعیین تاریخ کاشت مناسب بذر می‌باشد و از آنجایی که تاریخ کاشت در هر منطقه آب و هوایی متفاوت می‌باشد، لذا وقوع تغییرات را در روند رشد گیاه به همراه دارد. آزمایش‌های مختلف نشان داده است دوره نمو و رشد گیاهان از زمان کاشت تا برداشت همواره با تغییرات مهمی روبه‌رو است، گیاه کلزا نیز به لحاظ ویژگی‌های فیزیولوژیکی خود، این تغییرات را به طور کامل منعکس می‌کند (۴). به هر حال هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن زمانی است که پس از آن گیاه بتواند حداکثر استفاده مطلوب را از تمام عوامل اقلیمی نماید و در عین حال از شرایط و عوامل نامساعد محیطی نیز بگریزد (۲۳). آلن و مورگان (۱۹۷۵) در مقایسه ارقام مختلف کلزا از نظر نمو و رشد، مشاهده کردند که عملکرد دانه بیشتر به دلیل تولید تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در هر خورجین همبستگی مثبتی با شاخص سطح برگ در زمان گلدهی دارند. به عقیده آن‌ها تأمین مواد پروده برای گل‌آذین در زمان نزدیک گلدهی عامل مهمی در تعیین عملکرد دانه کلزا می‌باشد. اوزر و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند بین تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در کلزا همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. چانگو و مکوتی (۲۰۰۱) گزارش کردند که عملکرد دانه کلزا همبستگی معنی‌داری با شاخص برداشت و کل ماده خشک تولیدی دارد. علی و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی ۲۵ رقم کلزای زمستانه مشاهده کردند که شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه در هر بوته داشت. آلبرزینجی و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که علاوه بر اختلاف معنی‌دار بین اجزای عملکرد در ارقام مختلف، نحوه قرارگیری یا توزیع خورجین‌ها در بوته نیز در بین ارقام پرمحصول و کم محصول متفاوت است. فاطمی نقده و سروش زاده (۱۳۸۰) تاخیر در کاشت را سبب افزایش درصد پروتئین و کاهش درصد روغنی می‌دانند. پدرسن و همکاران (۲۰۰۴) با انجام آزمایشی بیان داشتند که تاریخ کاشت زودتر سبب افزایش تعداد بذر، تعداد غلاف و شاخص برداشت می‌شود، ولی تعداد بذر در هر غلاف در مقایسه با تاریخ کاشت دیرتر کاهش می‌یابد. بلو و همکاران (۲۰۰۰) طی آزمایشی در گینه جنوبی، چنین اظهار داشتند که تاریخ کاشت زودتر، سبب افزایش تعداد غلاف و تعداد شاخه در گیاه و در نهایت افزایش عملکرد می‌باشد. ایگلی و بریونینگ (۲۰۰۰) گزارش‌های موجود بیان‌گر این هستند که ارقام مختلف رشد محدود و رشد نامحدود سویا واکنش‌های متفاوتی به تاریخ کاشت نشان می‌دهند. پوپ و همکاران (۲۰۰۲)، ایگلی و بریونینگ (۲۰۰۰)، بیور و جانسون (۱۹۸۱) با مطالعه عکس‌العمل رشد ارقام محدود و نامحدود سویا را به پنج تاریخ کاشت گزارش کردند در ارقام رشد نامحدود تاخیر در کاشت از ۲۳ اردیبهشت تا ۱۵ تیر ارتفاع بوته و تعداد گره ساقه اصلی در این دامنه زمانی از ثبات بیشتری برخوردار بود. همچنین عملکرد دانه ارقام رشد نامحدود

بعد از تاریخ کاشت اواسط اردیبهشت ماه با تاخیر در کاشت به طور مستمر کاهش یافت درحالی که عملکرد دانه ارقام رشد محدود تا اواسط خرداد نیز کاهش پیدا نکرد و کاهش عملکرد در تاریخ های کاشت بعد از اواسط خرداد مشاهده شد. بنابراین هدف از اجرای این طرح ارزیابی اثر تاریخ های مختلف کاشت بر ویژگی های کمی و کیفی و عملکرد دانه ارقام کلزای بهاره در غرب استان مازندران اجرا شد.

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی اثر تاریخ های مختلف کاشت بر ویژگی های کمی و کیفی و عملکرد دانه ارقام کلزای بهاره در غرب استان مازندران، آزمایشی در مزرعه ای واقع در شهرستان چالوس با عرض جغرافیایی ۴۰ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۶۹ درجه شرقی با ارتفاع ۵ متر از سطح دریا در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۹ اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم شنی بود. نمونه برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متر انجام شد که دارای pH برابر ۷/۱، هدایت الکتریکی ۰/۱۸ میلی موس بر سانتی متر، ماده آلی برابر ۱/۸٪ و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با ۱۴/۵ و ۱۵۱ میلی گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر ۰/۲۲٪ بود. آزمایش به فرم کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تاریخ های کاشت ۱۵ و ۳۰ بهمن و ۱۵ و ۳۰ اسفند به عنوان عامل اصلی و ارقام هایولا ۴۰۱، ساریگل، RGS003 و زرفام به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. عملیات شخم اولیه و تهیه بستر در دی ماه شروع شد ابتدا زمین شخم زده شد سپس به وسیله دیسک کلوخ ها خرد گردید و به وسیله ماله عمود بر مسیر دیسک تسطیح گردید. اندازه هر کرت فرعی هشت متر مربع ۴ × ۲ و فاصله بین دو کرت فرعی ۳۰ سانتی متر بود. هر کرت فرعی شامل ۱۰ ردیف کاشت با فاصله ۲۰ سانتی متر از یکدیگر بودند دو ردیف کناری به عنوان حاشیه بود. بر این اساس نتایج آزمون خاک، کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، کود پتاسیم به صورت اکسید پتاسیم (K₂O) به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم استفاده گردید. در طی دوره رشد یک بار سمپاشی با علف کش سوپرگالانت برای کنترل علف های هرز باریک برگ و یک بار سمپاشی با سم فولیکور برای کنترل بیمار قارچی استفاده شد. صفات ارتفاع گیاه، طول دوره رویشی، طول دوره گلدهی، طول دوره رشد، تعداد شاخه فرعی، طول خورجین، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اندازه گیری شد تا تفاوت تیمارهای مختلف از این لحاظ بررسی شود. در پایان رشد و رسیدگی محصول میزان عملکرد و درصد روغن دانه پس از انتقال نمونه به آزمایشگاه اندازه گیری شد تا نحوه و چگونگی ذخیره سازی مواد غذایی تعیین گردد. پس از تعیین درصد روغن دانه از هر کرت آزمایشی و حاصل ضرب آن در عملکرد دانه عملکرد روغن دانه محاسبه گردید. برای اندازه گیری درصد روغن دانه از محصول کلزا برداشت شده هر کرت مقداری آسیاب گردید

و سپس مقداری از نمونه آسیاب شده به آزمایشگاه منتقل گردید. درصد روغن دانه به روش سوکسله در آزمایشگاه شیمی و تجزیه فرآورده های غذایی انجام گردید. آنالیز و تجزیه آماری داده های حاصل از این آزمایش با نرم افزار آماری MSTAT-C انجام گردید و مقایسات میانگین بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). بیشترین ارتفاع گیاه به میزان ۹۶/۳۳ سانتی متر در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و کمترین ارتفاع گیاه با ۷۱/۷۵ سانتی متر در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند حاصل شد و در تاریخ های کاشت ۳۰ بهمن و ۱۵ اسفند به ترتیب برابر ۸۷/۷۵ و ۸۳/۱۷ سانتی متر بود. همچنین رقم زرفام دارای کمترین ارتفاع یعنی ۷۸/۷۵ سانتی متر بود و ارتفاع گیاه در ارقام هایولا ۴۰۱، ساریگل و RGS003 به ترتیب برابر ۸۸/۲۵، ۸۷/۶۷ و ۸۴/۳۳ سانتی متر بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع گیاه تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن در ارقام هایولا ۴۰ و ساریگل حاصل شد که به ترتیب برابر ۹۹ و ۱۰۰ سانتی متر بود. کمترین ارتفاع گیاه به میزان ۶۵/۳۳ سانتی متر تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام به دست آمد (جدول ۳). هر چه کشت کلزا در تاریخ کاشت زودتری انجام گیرد ارتفاع گیاه به دلیل فرصت رشد بیشتر افزایش می یابد که این امر موجب افزایش گل و غلاف بیشتر نیز می شود. در واقع این حالت باعث افزایش ظرفیت مخزن گیاه می شود و از طرفی ریزش برگ ها در زمان پر شدن غلاف ها موجب می گردد که فتوسنتز گیاه توسط غلاف ها و ساقه انجام گیرد. داشتن ساقه بلندتر مشروط بر اینکه منجر به ورس نشود به افزایش سطح فتوسنتز کننده کمک می کند. لذا در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم داشتن ارتفاع بلندتر موجب می گردد سطح فتوسنتز کننده و مخازن بیشتری حاصل شود. شیراسماعیلی (۱۳۸۱) در اصفهان دریافت در کشت های زودتر بوته های قوی تری تشکیل شد و از ارتفاع بیشتری برخوردار بودند.

طول دوره رویشی از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). طول دوره رویشی در تاریخ ۳۰ اسفند به میزان ۷۶/۱۷ روز کمتر از ۱۵ بهمن با ۹۱/۲۵ روز بود. طول دوره رویشی رقم هایولا ۴۰۱ به میزان ۸۶/۵۸ روز بیشتر از سایر ارقام بود. همچنین طول دوره رویشی رقم زرفام معادل ۸۰/۱۷ روز در مقایسه با سایر ارقام کمترین بود (جدول ۲). طول دوره رویشی تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن × رقم هایولا ۴۰۱ حداکثر ۹۵ روز بود. همچنین طول دوره رویشی تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام حداقل ۷۱/۶۷ روز بود (جدول ۳). کلیه فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه تحت تاثیر طول روز، درجه حرارت و دیگر عوامل محیطی از جمله تاریخ کاشت می باشد، نتیجه آن تأثیر بر عملکرد و اجزای عملکرد است (۷).

جدول ۱: تجزیه واریانس ویژگی های زراعی ارقام کلزا در تاریخ های کاشت تاخیری

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	طول دوره رویشی	طول دوره گلدهی	طول دوره رشد	تعداد شاخه فرعی
تکرار	۲	۱۵۷/۹۴ ^{ns}	۳۰/۳۳ ^{ns}	۹/۰۵ ^{ns}	۸۵/۶۹ ^{**}	۰/۶۱ [*]
تاریخ کاشت (a)	۳	۱۲۵۸/۷۲ ^{**}	۵۲۷/۲۸ ^{**}	۱۱/۷۲ [*]	۳۵۸/۹۷ ^{**}	۷/۴۸ ^{**}
خطا	۶	۸۹/۰۸	۳۸/۶۹	۳/۲۵	۴/۹۱	۰/۰۸
ارقام (b)	۳	۲۲۷/۷۲ ^{**}	۹۱/۰۶ ^{**}	۶/۱۷ ^{**}	۷۷/۰۳ ^{**}	۰/۴۹ ^{**}
a×b	۹	۱۱/۴۴ ^{ns}	۴/۲۶ ^{ns}	۰/۶۵ ^{ns}	۴/۱۴ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}
خطا	۲۴	۲۱/۹۳	۵/۱۰	۰/۷۴	۶/۵۵	۰/۰۴
ضریب تغییرات (%)	-	۵/۵۳	۲/۷۱	۴/۹۸	۲/۱۶	۳/۸۳

ns. * و **: به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۱:

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول خورجین	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۲۰۳/۶۹ ^{**}	۲۶/۵۲ ^{ns}	۳۱/۹۰ [*]	۰/۱۰۴ ^{ns}
تاریخ کاشت (a)	۳	۷۸۴/۲۴ ^{ns}	۸۸۸/۰۸ ^{**}	۸۱/۵۲ ^{**}	۱/۴۷ ^{**}
خطا	۶	۱۷/۲۴	۳۴/۴۴	۳/۶۰	۰/۰۸
ارقام (b)	۳	۹۴/۴۷ ^{**}	۹۱/۳۶ ^{**}	۳۳/۷۰ ^{**}	۰/۳۲ ^{**}
a×b	۹	۵/۸۲ ^{ns}	۴/۲۵ ^{ns}	۲/۶۸ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}
خطا	۲۴	۴/۱۰	۷/۴۹	۳/۰۱	۰/۰۱
ضریب تغییرات (%)	-	۲/۵۷	۲/۷۰	۷/۳۱	۳/۷۹

ns. * و **: به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

طول دوره گلدهی از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد و تحت تاثیر ارقام در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۱). طول دوره گلدهی در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن بیشترین یعنی ۱۸/۵۹ روز و در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند کمترین مدت یعنی ۱۶/۲۴ روز بود. طول دوره گلدهی رقم هایولا ۴۰۱ حداکثر ۱۸/۱۴ روز و رقم زرفام دارای کمترین طول دوره گلدهی یا ۱۶/۴۹ روز بود (جدول ۲). بیشترین طول دوره گلدهی به میزان ۲۰/۳۳ روز تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن × رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین طول دوره گلدهی به میزان ۱۵/۳۳ روز تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام به دست آمد (جدول ۳).

مطالعات شیراسماعیلی (۱۳۸۱) روی چهار رقم کلزا اکاپی، کلورت، اورینت و طلایه نیز نشان دهنده اثر معنی دار تاریخ کاشت روی تعداد روز تا شروع گلدهی بوده است، به طوری که تأخیر در زمان کاشت میزان این صفت را کاهش داد. با تأخیر در کاشت تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی گیاه کاهش یافت. به نظر می رسد که وجود گرما و تنش خشکی در اواخر فصل رشد و تمایل گیاه به اتمام سیکل

زندگی خود و عدم برخورد آن با عوامل نامساعد محیطی، دلیل اصلی این امر باشد در واقع یک مکانیسم فیزیولوژیکی در گیاهان سبب می شود که گیاهان حفظ بقا و ادامه نسل خود را بر ادامه رشد و تولید بیشتر ترجیح دهند (۱۱).

طول دوره رشد از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی داری نشان داد (جدول ۱). طول دوره رشد در تاریخ ۱۵ بهمن بیشترین مقدار را با ۱۲۴/۵ روز و در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند کمترین مدت را با ۱۱۲/۲ روز نشان داد. طول دوره رشد در رقم زرفام ۱۱۵/۳ روز بود که کمتر از سایر ارقام بود. همچنین طول این دوره در رقم هایولا ۴۰۱ حداکثر ۱۲۱/۲ روز بود (جدول ۲). حداکثر طول دوره رشد با ۱۲۷/۷ روز تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و رقم هایولا ۴۰۱ و حداقل طول دوره رشد با ۱۰۸/۳ روز تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند و رقم زرفام به دست آمد (جدول ۳). از آنجا که درجه روز رشد گیاه (GDD) در تاریخ های کاشت آخر کمتر است و تأخیر در کشت باعث کوتاه تر شدن طول دوره رویش شده است. به نظر می رسد وجود گرما و تنش خشکی در اواخر فصل رشد و تمایل به اتمام سیکل زندگی خود و عدم برخورد آن با عوامل نامساعد محیطی، دلیل اصلی این امر باشد در واقع یک مکانیسم فیزیولوژیکی در گیاهان زراعی سبب می شود که گیاهان حفظ بقا و ادامه نسل خود را بر ادامه رشد و تولید بیشتر ترجیح دهند (۱۱).

تعداد شاخه فرعی از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۱). حداکثر تعداد شاخه فرعی با ۶/۰۲ عدد در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و حداقل تعداد آن معادل ۴/۱۶ عدد در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند به دست آمد (جدول ۲). بیشترین تعداد شاخه فرعی با ۶/۳۳ عدد تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین تعداد شاخه فرعی با ۳/۸۷ روز تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند و رقم زرفام به دست آمد (جدول ۳). در تاریخ کاشت انتهایی به علت اینکه گیاه در مرحله اولیه رشد با دماهای پایین برخورد نموده لذا دارای رشد بطئی بوده و قبل از وارد شدن به فاز زایشی از بنیه رشد رویشی مناسبی برخوردار نمی باشد و در زمان گلدهی نیز اغلب با درجه حرارت بالاتری نسبت به تاریخ کاشت اولیه روبرو می شود، لذا شاخه جانبی به علت بنیه ضعیف اصولاً تکامل پیدا نمی کنند و در نتیجه تعداد شاخه های فرعی آن به مراتب در قیاس با تاریخ کاشت اولیه کمتر می باشد.

طول خورجین از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). بلندترین خورجین با ۸۲/۲۵ میلی متر طول در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و کوتاه ترین خورجین با ۶۳/۲۵ میلی متر در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند ماه حاصل شد. رقم هایولا ۴۰۱ دارای بلندترین خورجین به میزان ۷۷/۰۸ میلی متر و رقم زرفام دارای کوتاه ترین خورجین به میزان ۷۰/۴۲ میلی متر بود (جدول ۲). بلندترین طول خورجین به میزان ۸۵ میلی متر تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و رقم هایولا ۴۰۱ و

کوتاه‌ترین خورجین به میزان ۵۷/۶۷ میلی‌متر تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند و رقم زرفام حاصل شد (جدول ۳). آنگادی (۲۰۰۰) بیان کرد دمای بالا سبب کاهش طول غلاف و در نتیجه کاهش عملکرد شد. کشت با تأخیر کلزا نیز سبب کاهش طول غلاف می‌گردد (۲).

تعداد خورجین در بوته از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱). حداکثر تعداد خورجین در بوته معادل ۱۱۱/۶ عدد در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و کمترین تعداد خورجین در بوته در تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ اسفند به دست آمد که به ترتیب برابر ۹۷/۲۵ و ۹۱/۷۵ عدد بود. ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین تعداد خورجین در بوته (به ترتیب برابر ۱۰۳/۸ و ۱۰۳ عدد) و رقم زرفام دارای کمترین تعداد خورجین در بوته با ۹۷/۶۷ عدد بود (جدول ۲). بیشترین تعداد خورجین در بوته تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن در ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل به ترتیب برابر ۱۱۵ و ۱۱۲/۷ عدد به دست آمد و کمترین تعداد خورجین در بوته یا ۸۷ عدد تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند و رقم زرفام حاصل شد (جدول ۳). در واقع می‌توان دریافت گیاهان کاشته شده در تاریخ کاشت اول به علت داشتن شرایط محیطی مناسب قادر به تولید غلاف بیشتری بوده‌اند. تأخیر در تاریخ کاشت به دلیل بروز حرارت زیاد در زمان گلدهی و آغاز غلاف بندی باعث کاهش تولید غلاف به میزان ۳۰٪ گردید و با توجه به نقش غلاف در عملکرد، کاهش غلاف موجب کاهش در عملکرد دانه نیز گردید. بنابراین گیاه با داشتن یک روزت قوی با تعداد مناسب برگ در دوره سرما قبل از ورود به مرحله زایشی می‌تواند مواد فتوسنتزی بیشتری را برای رشد مجدد در خود داشته باشد که این امر موجب می‌شود بوته تعداد بیشتری از گل‌های خود را حفظ و به غلاف تبدیل نماید. اوزر (۲۰۰۳) گزارش کرد اختلاف در عملکرد محصول در تاریخ‌های کاشت متفاوت بیشتر در نتیجه تغییر در تعداد شاخه، تعداد غلاف در هر بوته و وزن هزار دانه بوده است. مطالعات امید (۱۳۸۵) و درگاهی (۱۳۸۵) مؤید این است که تأخیر در تاریخ کاشت مناسب باعث کاهش تعداد خورجین بارور در ساقه اصلی و نهایتاً کاهش عملکرد دانه گردید.

تعداد دانه در خورجین از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه در خورجین با ۲۶/۸۸ عدد در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و کمترین تعداد آن در تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ اسفند به ترتیب برابر ۲۲/۱۳ و ۲۱/۱۳ عدد حاصل شد. ارقام هایولا ۴۰۱ با ۲۵/۴۲ عدد و زرفام با ۲۱/۶۳ عدد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد دانه در خورجین بودند (جدول ۲). حداکثر تعداد دانه در خورجین با ۲۹/۳۳ عدد تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین تعداد آن با ۱۸/۶۷ عدد تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام به دست آمد (جدول ۳). مطالعات شیر اسماعیلی (۱۳۸۱) روی چهار رقم کلزا اکاپی، کلورت، اورینت و طلایه نیز نشان دهنده اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در غلاف بود. طی بررسی‌های آنگادی

(۲۰۰۰) دمای بالا سبب کاهش تعداد دانه در غلاف و در نتیجه کاهش عملکرد شد. کشت با تأخیر کلزا نیز سبب کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد (۲).

جدول ۲: مقایسه میانگین ویژگی‌های زراعی ارقام کلزا در تاریخ‌های کاشت تاخیری

تیمارها	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	طول دوره رویشی	طول دوره گلدهی	طول دوره رشد	تعداد شاخه فرعی
تاریخ کاشت					
۱۵ بهمن	۹۶/۳۳ a	۹۱/۲۵ a	۱۸/۵۹ a	۱۲۴/۵۰ a	۶/۰۲ a
۳۰ بهمن	۸۷/۷۵ ab	۸۵/۹۲ ab	۱۷/۴۳ ab	۱۲۱/۵۰ b	۵/۲۸ b
۱۵ اسفند	۸۳/۱۷ b	۸۰/۰۰ bc	۱۶/۹۵ ab	۱۱۶/۳۰ c	۴/۷۵ c
۳۰ اسفند	۷۱/۷۵ c	۷۶/۱۷ c	۱۶/۲۴ b	۱۱۲/۲۰ d	۴/۱۶ d
ارقام					
هایولا ۴۰۱	۸۸/۲۵ a	۸۶/۵۸ a	۱۸/۱۴ a	۱۲۱/۲۰ a	۵/۲۷ a
ساریگل	۸۷/۶۷ a	۸۴/۳۳ b	۱۷/۵۹ ab	۱۱۹/۹۰ ab	۵/۱۳ ab
RGS003	۸۴/۳۳ a	۸۲/۲۵ c	۱۶/۹۹ bc	۱۱۸/۱۰ b	۵/۰۱ b
زرفام	۷۸/۷۵ b	۸۰/۱۷ c	۱۶/۴۹ c	۱۱۵/۳۰ c	۴/۷۹ c

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد

ادامه جدول ۲:

تیمارها	طول خورجین (میلی‌متر)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)
تاریخ کاشت				
۱۵ بهمن	۸۲/۲۵ a	۱۱۱/۶۰ a	۲۶/۸۸ a	۳/۳۸ a
۳۰ بهمن	۷۶/۹۲ b	۱۰۴/۳۰ b	۲۴/۷۹ b	۳/۱۲ a
۱۵ اسفند	۷۱/۸۳ c	۹۷/۲۵ c	۲۲/۱۳ c	۲/۸۱ b
۳۰ اسفند	۶۳/۲۵ d	۹۱/۷۵ c	۲۱/۱۳ c	۲/۵۸ b
ارقام				
هایولا ۴۰۱	۷۷/۰۸ a	۱۰۳/۸۰ a	۲۵/۴۲ a	۳/۰۸ a
ساریگل	۷۴/۱۷ b	۱۰۳/۰۰ a	۲۴/۶۷ ab	۳/۱۳ a
RGS003	۷۲/۵۸ b	۱۰۰/۴۰ b	۲۳/۲۱ b	۲/۹۱ b
زرفام	۷۰/۴۲ c	۹۷/۶۷ c	۲۱/۶۳ c	۲/۷۸ c

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد

وزن هزار دانه از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ بهمن به ترتیب برابر ۳/۳۸ و ۳/۱۲ گرم و کمترین وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت ۱۵ و ۳۰ اسفند به ترتیب برابر ۲/۸۱ و ۲/۵۸ گرم حاصل گردید. همچنین ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۳/۰۸ و ۳/۱۳ گرم و رقم زرفام دارای کمترین وزن هزار دانه با ۲/۷۸ گرم بود (جدول ۲). وزن هزار دانه تحت اثر متقابل تاریخ

کاشت ۱۵ بهمن × رقم هایولا ۴۰۱ حداکثر (۳/۶ گرم) بود و تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام حداقل ۲/۴۷ گرم بود (جدول ۳). به نظر می رسد کشت دیر هنگام سبب می شود گیاه نتواند به اندازه کافی از شرایط محیطی جهت انجام فتوسنتز و تولید شیره پرورده کافی استفاده نمایند. همچنین پر شدن دانه ها در زمانی واقع می شود که درجه حرارت محیط بالا بوده و گرمای زیاد مانع از پر شدن دانه ها می گردد و در نتیجه میزان مواد متابولیکی ذخیره ای با تشدید تنفس کاهش خواهد یافت. در نتیجه غلاف های حاوی دانه های کوچک با وزن هزار دانه اندک را تولید می کنند (۱). آنگادی (۲۰۰۰) گزارش نمود وزن هزار دانه تحت تأثیر دمای بالا و تاریخ کاشت نامناسب کاهش می یابد. امید (۱۳۸۵) و درگاهی (۱۳۸۵) گزارش نمودند تأخیر در تاریخ کاشت مناسب کلزا سبب کاهش وزن هزار دانه می شود. مطالعات صادقی پور و همکاران (۱۳۷۵) مویب این مطلب است که با طولانی تر شدن دوره پر شدن موثر دانه ها، وزن هزار دانه افزایش می یابد.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × ارقام بر ویژگی های زراعی کلزا

تعداد شاخه فرعی	طول دوره رشد	طول دوره گلدهی	طول دوره رویشی	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	اثر متقابل تاریخ کاشت × ارقام
۶/۳۳ a	۱۲۷/۷۰ a	۲۰/۳۳ a	۹۵/۰۰ a	۹۹/۰۰ a	۱۵ بهمن × هایولا ۴۰۱
۶/۰۷ ab	۱۲۴/۷۰ ab	۱۸/۸۳ b	۹۲/۰۰ ab	۱۰۰/۰۰ a	۱۵ بهمن × ساریگل
۵/۹۰ b	۱۲۴/۰۰ abc	۱۷/۶۷ bcd	۸۷/۶۷ bc	۹۴/۰۰ ab	۱۵ بهمن × RGS003
۵/۷۷ bc	۱۲۱/۷۰ bcd	۱۷/۵۳ bcd	۸۹/۳۳ bc	۹۲/۳۳ abc	۱۵ بهمن × زرفام
۵/۵۰ cd	۱۲۲/۰۰ bcd	۱۸/۰۰ bc	۸۹/۶۷ bc	۹۱/۶۷ abc	۳۰ بهمن × هایولا ۴۰۱
۵/۳۷ de	۱۲۴/۳۰ ab	۱۷/۵۳ bcd	۸۷/۳۳ cd	۹۳/۰۰ abc	۳۰ بهمن × ساریگل
۵/۱۳ ef	۱۲۲/۰۰ bcd	۱۷/۴۷ bcd	۸۳/۶۷ de	۸۶/۳۳ bcd	۳۰ بهمن × RGS003
۵/۱۰ ef	۱۱۷/۷۰ ef	۱۶/۷۳ cde	۸۳/۰۰ e	۸۰/۰۰ def	۳۰ بهمن × زرفام
۴/۹۰ f	۱۱۹/۳۰ cde	۱۷/۵۳ bcd	۸۳/۰۰ e	۸۵/۳۳ b-e	۱۵ اسفند × هایولا ۴۰۱
۴/۸۰ f	۱۱۷/۳۰ def	۱۷/۱۰ cd	۸۰/۳۳ ef	۸۵/۰۰ cde	۱۵ اسفند × ساریگل
۴/۸۷ f	۱۱۵/۰۰ efg	۱۶/۸۰ cde	۸۰/۰۰ ef	۸۵/۰۰ cde	۱۵ اسفند × RGS003
۴/۴۳ f	۱۱۳/۷۰ fg	۱۶/۳۷ cde	۷۶/۶۷ f	۷۷/۳۳ ef	۱۵ اسفند × زرفام
۴/۳۳ g	۱۱۵/۷۰ efg	۱۶/۷۰ cde	۷۸/۶۷ f	۷۷/۰۰ ef	۳۰ اسفند × هایولا ۴۰۱
۴/۳۰ g	۱۱۳/۳۰ fg	۱۶/۹۰ cde	۷۷/۶۷ f	۷۲/۶۷ fg	۳۰ اسفند × ساریگل
۴/۱۳ gh	۱۱۱/۳۰ gh	۱۶/۰۳ de	۷۷/۶۷ f	۷۲/۰۰ fg	۳۰ اسفند × RGS003
۳/۸۷ h	۱۰۸/۳۰ h	۱۵/۳۳ e	۷۱/۶۷ g	۶۵/۳۳ g	۳۰ اسفند × زرفام

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.

ادامه جدول ۳:

وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین در بوته	طول خورجین (میلی متر)	اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام
۳/۶۰ a	۲۹/۳۳ a	۱۱۵/۰۰ a	۸۵/۰۰ a	۱۵ بهمن و هایولا ۴۰۱
۳/۴۷ ab	۲۷/۱۷ ab	۱۱۲/۷۰ a	۸۱/۶۷ ab	۱۵ بهمن و ساریگل
۳/۳۳ bc	۲۶/۳۳ abc	۱۱۱/۳۰ ab	۸۱/۶۷ ab	۱۵ بهمن و RGS003
۳/۱۳ cde	۲۴/۶۷ bcd	۱۰۷/۳۰ bc	۸۰/۶۷ bc	۱۵ بهمن و زرفام
۳/۲۰ cd	۲۴/۶۷ bcd	۱۰۷/۳۰ bc	۷۹/۶۷ bc	۳۰ بهمن و هایولا ۴۰۱
۳/۳۳ bc	۲۶/۶۷ ab	۱۰۴/۷۰ cd	۷۷/۶۷ cd	۳۰ بهمن و ساریگل
۳/۰۳ def	۲۴/۶۷ bcd	۱۰۳/۷۰ cde	۷۵/۳۳ de	۳۰ بهمن و RGS003
۲/۹۰ fgh	۲۳/۱۷ cde	۱۰۱/۳۰ de	۷۵/۰۰ de	۳۰ بهمن و زرفام
۲/۹۰ fgh	۲۵/۰۰ bcd	۹۸/۶۷ efg	۷۵/۰۰ de	۱۵ اسفند و هایولا ۴۰۱
۲/۹۷ efg	۲۲/۶۷ de	۱۰۰/۰۰ def	۷۳/۰۰ ef	۱۵ اسفند و ساریگل
۲/۷۷ ghi	۲۰/۸۳ ef	۹۵/۳۳ fgh	۷۱/۰۰ fg	۱۵ اسفند و RGS003
۲/۶۰ ij	۲۰/۰۰ ef	۹۵/۰۰ fgh	۶۸/۳۳ g	۱۵ اسفند و زرفام
۲/۶۳ ij	۲۲/۶۷ de	۹۴/۰۰ gh	۶۸/۶۷ g	۳۰ اسفند و هایولا ۴۰۱
۲/۷۳ hi	۲۲/۱۷ de	۹۴/۶۷ gh	۶۴/۳۳ h	۳۰ اسفند و ساریگل
۲/۵۰ j	۲۱/۰۰ ef	۹۱/۳۳ hi	۶۲/۳۳ h	۳۰ اسفند و RGS003
۲/۴۷ i	۱۸/۶۷ f	۸۷/۰۰ i	۵۷/۶۷ i	۳۰ اسفند و زرفام

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد

عملکرد دانه از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۴). حداکثر عملکرد دانه به میزان ۲۳۲۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن حاصل شد، چون بیشترین طول خورجین، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین در این تاریخ کاشت به دست آمد. همچنین حداقل عملکرد دانه یا ۱۷۹۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند نتیجه گردید. ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین عملکرد دانه را با ۲۱۳۶ و ۲۰۸۶ کیلوگرم در هکتار و ارقام RGS003 و زرفام دارای کمترین عملکرد دانه به میزان ۱۹۷۲ و ۱۹۰۴ کیلوگرم در هکتار بودند (جدول ۵). بیشترین عملکرد دانه به میزان ۲۴۶۷ کیلوگرم در هکتار تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن و رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین عملکرد دانه به میزان ۱۶۶۷ کیلوگرم در هکتار تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام به دست آمد (جدول ۶).

دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در تاریخ های کاشت زود مساعد بودن درجه حرارت نسبی شبانه روز طی این فصل رشد است که گیاه از فرصت رشدی مناسب تری برخوردار بود در نتیجه ارقام کلزا با برخوردار از درجه حرارت مطلوب و مناسب دوران رشد رویشی توانسته حداکثر استفاده را از شرایط محیطی ببرد و رشد رویشی مناسب تری نسبت به تاریخ های دیگر داشته باشد و با تشکیل اجزای عملکرد مطلوب وارد مرحله زایشی شود بدون اینکه مراحل گلدهی و گرده افشانی آن مواجه با گرما گردد در

نتیجه گیاه توانسته عملکرد بیشتری را حاصل نماید. افت شدید عملکرد در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند به دلیل کوتاه بودن رشد رویشی گیاه بوده و گیاه تحت شرایط محیطی و درجه حرارت به سرعت وارد فاز زایشی شده بدون این که اجزای عملکرد مناسبی را نسبت به تاریخ های کاشت دیگر به دست آورد و در نتیجه عملکرد آن به شدت کاهش یافته است. موریسون و استوارت (۲۰۰۲) نشان دادند دمای بالای انتهای فصل رشد می تواند عملکرد را کاهش دهد، زیرا گلدهی در دمای بالاتر از ۲۷ درجه سانتی گراد محدود می شود.

عملکرد بیولوژیک از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۴). بیشترین عملکرد بیولوژیک معادل ۷۵۳۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن به دست آمد و در تاریخ های کاشت ۳۰ بهمن و ۱۵ و ۳۰ اسفند به ترتیب برابر ۷۰۰۵، ۷۲۸۶ و ۷۰۶۶ کیلوگرم در هکتار بود که از نظر آماری در یک سطح قرار گرفتند. رقم هایولا ۴۰۱ دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک با میزان ۷۵۳۵ کیلوگرم در هکتار و ارقام RGS003 و زرفام دارای کمترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۷۰۷۸ و ۶۹۹۷ کیلوگرم در هکتار بودند (جدول ۵). حداکثر عملکرد بیولوژیک معادل ۸۰۴۳ کیلوگرم در هکتار تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن × رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۶۶۰۳ کیلوگرم در هکتار تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ بهمن رقم RGS003× حاصل شد (جدول ۶). تاخیر در کاشت سبب می شود گیاه تعداد روز تا رسیدگی کمتری را طی کرده و کمتر به رشد رویشی خود پرداخته و زودتر به مرحله گلدهی رسیده بود و طول دوره گلدهی آن نیز کم شده و در نهایت باعث کاهش عملکرد بیولوژیک شده است. تاریخ کاشت اول به علت دارا بودن بیشترین ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد بیشترین ماده خشک را در مقایسه با تاریخ کاشت های دیگر دارا بود.

شاخص برداشت از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و تحت تاثیر ارقام در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول ۴). بیشترین و کمترین شاخص برداشت در تاریخ های کاشت ۱۵ بهمن و ۳۰ اسفند به ترتیب برابر ۳۰/۳۲ و ۲۵/۳۸٪ به دست آمد. ارقام هایولا ۴۰۱ (۲۸/۲۷٪) و ساریگل (۲۸/۰۶٪) دارای بالاترین شاخص برداشت و رقم زرفام (۲۷/۱۹٪) دارای پایین ترین شاخص برداشت بود (جدول ۵). بیشترین شاخص برداشت به میزان ۳۰/۶۷٪ تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین شاخص برداشت معادل ۲۴/۵٪ تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند رقم زرفام به دست آمد (جدول ۶).

نتایج حاصل شده به این مفهوم است که گیاه در تاریخ کاشت ۱۵ بهمن به دلیل فراهم بودن دوره رشد کافی توانسته است درصد بیشتری از مواد تولیدی را به دانه اختصاص دهد و این خود باعث افزایش عملکرد دانه گردید. اما در تاریخ کاشت ۳۰ اسفند به دلیل این که طول دوره رشد کم بوده و گیاه به اندازه

کافی نتوانسته تولیدات خود را در اختیار دانه قرار دهد، لذا به دنبال آن باعث کاهش عملکرد دانه نیز می شود. تأخیر در کاشت موجب تولید ناکافی سطح برگ، کوتاه شدن ساقه و افت شاخه دهی و در نتیجه سبب کاهش تولید شیره پرورده در مرحله غلاف بندی می شود. نتایج سایر تحقیقات نشان داد که تأخیر در زمان کاشت تاثیر بسیار زیادی بر تقسیم ماده خشک گیاهی به مخازن اقتصادی بوته دارد و موجب عدم کارایی انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها می گردد و عملکرد دانه بالاتر، از بوته هایی حاصل می شود که در ارایوزن خشک بیشتری هستند (۱۹). درصد روغن از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۴). بیشترین میزان روغن معادل ۳۴/۶۳٪ و کمترین آن ۲۶/۵٪ در تاریخ های کاشت ۱۵ بهمن و ۳۰ اسفند به دست آمد. همچنین ارقام هایولا ۴۰۱ و ساریگل دارای بیشترین درصد روغن معادل ۳۱/۲۸ و ۳۱/۳۲٪ و رقم زرفام دارای کمترین درصد روغن معادل ۲۸/۹۲٪ بود (جدول ۵). حداکثر درصد روغن به میزان ۳۷٪ تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۱۵ بهمن × رقم هایولا ۴۰۱ و کمترین درصد روغن با ۲۵٪ تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۳۰ اسفند × رقم زرفام به دست آمد (جدول ۶). مطالعات رامنه (۱۳۸۵) و امید (۱۳۸۵) روی ارقام مختلف کلزا نشان داد تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش درصد روغن گردید. به نظر می رسد که کاشت زود هنگام که موجب شد دوره پر شدن غلاف ها با دمای ملایم برخورد کند و با افزایش طول این دوره روی متابولیسم چربی ها و نوع اسیدهای چرب تاثیر گذاشته و باعث افزایش درصد روغن گردد که این نتایج با نتایج تحقیقات وایتفیلد (۱۹۹۲) و همرونی و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد. خصوصیات فنولوژیکی شامل طول دوره رویشی، طول دوره گلدهی شروع گلدهی و طول دوره رشد در تاریخ های کاشت، روند کاهش داشت. تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش معنی دار ارتفاع بوته ارقام گردید، به طوری که این امر توانسته دیگر اجزای عملکرد را نیز تحت الشعاع قرار دهد و در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه گردد. عدم معنی دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم برای خصوصیات مورد بررسی حاکی از آن است که صفات در هر یک از تاریخ کاشت روند تغییرات مشابهی را ناشی از تغییرات سطوح ارقام داشته اند.

جدول ۴: تجزیه واریانس عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا در تاریخ های کاشت تاخیری

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	درصد روغن
تکرار	۲	۸۲۹۵۶/۲۵ ^{ns}	۹۹۲۸۷۶/۵۲ ^{**}	۴/۸۴ [*]	۵۹/۵۸ [*]
تاریخ کاشت (a)	۳	۵۹۸۰۰۷/۶۴ ^{**}	۸۵۴۶۰۷/۷۲ [*]	۵۹/۴۱ ^{**}	۱۴۴/۳۸ [*]
خطا	۶	۲۹۵۷۰/۱۴	۸۸۲۹۳/۶۶	۱/۳۸	۱۵/۴۴
ارقام (b)	۳	۱۳۳۷۱۳/۱۹ ^{**}	۷۳۰۰۲۰/۱۷ [*]	۲/۶۳ [*]	۱۵/۱۹ [*]
a×b	۹	۳۱۷۹/۸۶ ^{ns}	۹۳۶۸۱/۸۹ ^{ns}	۰/۳۷ ^{ns}	۲/۵۲ ^{ns}
خطا	۲۴	۱۰۶۳۶/۱۱	۱۷۴۱۸۸/۱۳	۰/۸۰	۵/۳۹
ضریب تغییرات (%)	-	۵/۰۹	۵/۷۷	۳/۲۰	۷/۶۰

ns. * و **: به ترتیب اختلاف غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۵: مقایسه میانگین عملکرد کمی و کیفی ارقام کلزا در تاریخ‌های کاشت تاخیری

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	روغن (درصد)
تاریخ کاشت				
۱۵ بهمن	۲۳۲۵/۰۰ a	۷۵۹۵/۰۰ a	۳۰/۳۲ a	۳۴/۶۳ a
۳۰ بهمن	۲۰۳۳/۰۰ b	۷۰۰۵/۰۰ b	۲۹/۰۰ b	۳۱/۷۵ ab
۱۵ اسفند	۱۹۴۴/۰۰ bc	۷۲۸۶/۰۰ b	۲۶/۶۸ c	۲۹/۲۷ bc
۳۰ اسفند	۱۷۹۵/۰۰ c	۷۰۶۶/۰۰ b	۲۵/۳۸ d	۲۶/۵۰ c
ارقام				
هایولا ۴۰۱	۲۱۳۶/۰۰ a	۷۵۳۵/۰۰ a	۲۸/۲۷ a	۳۱/۲۸ a
ساریگل	۲۰۸۶/۰۰ a	۷۳۴۱/۰۰ ab	۲۸/۰۶ a	۳۱/۳۲ a
RGS003	۱۹۷۲/۰۰ b	۷۰۷۸/۰۰ b	۲۷/۸۶ ab	۳۰/۶۳ ab
زرغام	۱۹۰۴/۰۰ b	۶۹۹۷/۰۰ b	۲۷/۱۹ b	۲۸/۹۲ b

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد

جدول ۶: مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × ارقام بر عملکرد کمی و کیفی کلزا

اثر متقابل تاریخ کاشت × ارقام	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	روغن (%)
۱۵ بهمن و هایولا ۴۰۱	۲۴۶۷/۰۰ a	۸۰۴۳/۰۰ a	۳۰/۶۷ a	۳۷/۰۰ a
۱۵ بهمن و ساریگل	۲۳۶۷/۰۰ ab	۷۴۴۶/۰۰ abc	۳۰/۵۰ ab	۳۵/۱۷ ab
۱۵ بهمن و RGS003	۲۲۶۷/۰۰ bc	۷۵۳۰/۰۰ abc	۳۰/۱۰ abc	۳۴/۳۳ abc
۱۵ بهمن و زرغام	۲۲۰۰/۰۰ bcd	۷۳۶۰/۰۰ a-d	۳۰/۰۰ abc	۳۲/۰۰ b-e
۳۰ بهمن و هایولا ۴۰۱	۲۱۱۷/۰۰ c-f	۷۲۲۴/۰۰ bcd	۲۹/۱۷ abc	۳۱/۸۳ b-e
۳۰ بهمن و ساریگل	۲۱۳۳/۰۰ cde	۷۳۶۸/۰۰ a-d	۲۸/۹۰ bc	۳۳/۳۳ a-d
۳۰ بهمن و RGS003	۱۹۳۳/۰۰ f-i	۶۶۰۳/۰۰ d	۲۹/۳۳ abc	۳۱/۵۰ b-f
۳۰ بهمن و زرغام	۱۹۵۰/۰۰ e-i	۶۸۲۶/۰۰ bcd	۲۸/۶۰ cd	۳۰/۳۳ c-g
۱۵ اسفند و هایولا ۴۰۱	۲۰۶۰/۰۰ d-g	۷۶۳۹/۰۰ ab	۲۷/۰۰ e	۲۹/۰۰ d-h
۱۵ اسفند و ساریگل	۲۰۰۰/۰۰ e-h	۷۳۷۰/۰۰ a-d	۲۷/۱۷ de	۳۰/۲۳ c-g
۱۵ اسفند و RGS003	۱۹۱۷/۰۰ ghi	۷۱۲۸/۰۰ bcd	۲۶/۹۰ e	۲۹/۵۰ d-g
۱۵ اسفند و زرغام	۱۸۰۰/۰۰ ij	۷۰۰۵/۰۰ bcd	۲۵/۶۷ efg	۲۸/۳۳ e-h
۳۰ اسفند و هایولا ۴۰۱	۱۹۰۰/۰۰ ghi	۷۲۳۴/۰۰ bcd	۲۶/۲۷ ef	۲۷/۳۰ fgh
۳۰ اسفند و ساریگل	۱۸۴۳/۰۰ hij	۷۱۸۱/۰۰ bcd	۲۵/۶۷ efg	۲۶/۵۳ gh
۳۰ اسفند و RGS003	۱۷۷۰/۰۰ ij	۷۰۵۱/۰۰ bcd	۲۵/۱۰ fg	۲۷/۱۷ fgh
۳۰ اسفند و زرغام	۱۶۶۷/۰۰ j	۶۷۹۶/۰۰ cd	۲۴/۵۰ g	۲۵/۰۰ h

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد

منابع

- ۱- آبادیان، ه.، ن. لطیفی، ب. کامکار، و م. باقری. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر تاریخ کاشت تأخیری و تراکم بر صفات کمی و کیفی کانولا در گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. جلد ۱۵. شماره ۵.
- ۲- اظهري، ا.، و ب. علیزاده. ۱۳۸۵. تعیین سازگاری و واکنش ارقام هیبریدهای بهاره کلزا در شرایط محیطی منطقه کرج. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۲۹۹.
- ۳- امیدی، ح. ۱۳۸۵. تأثیر تاریخ کاشت و مدت برداشت بر میزان ریزش دانه ارقام کلزا. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۲۴.
- ۴- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۸. اصول و مبانی زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۳۱ صفحه.
- ۵- خوش نظر پرشکوهی، ر. ۱۳۷۸. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام و لاین های کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- ۶- درگاهی، م. ر. ۱۳۸۵. اثر کشت تأخیری بر صفات زراعی و شاخص های رشد ارقام بهاره کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.
- ۷- رامنه، و. ۱۳۸۵. بررسی اثر زمان های متفاوت کاشت روی عملکرد و دیگر صفات زراعی کلزا. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران. ۵ الی ۷ شهریور.
- ۸- شیراسماعیلی، غ. ۱۳۸۱. مقایسه عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم کلزای پاییزه در تاریخ های مختلف کاشت در اصفهان. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. صفحه ۱۹۵-۱۹۴.
- ۹- صادقی پور، ا.، هاشمی دزفولی ا. و ع. سیادت. ۱۳۷۵. بررسی رشد و عملکرد کلزا در سطوح مختلف کاربرد نیتروژن و تراکم گیاه. چکیده مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. مجتمع عالی آموزش و پژوهشی کشاورزی ورامین و دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحه ۴۴۶-۴۴۵.
- ۱۰- فاطمی نطه، س. ح. و ع. سروش زاده. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول پاشی نیتروژن و بور در مراحل زایشی، روی عملکرد و اجزای عملکرد سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۲۳۳.
- ۱۱- سرمدنیا، غ. ح. و ع. کوچکی. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 12- Al-Barzinjy, M., Stolen, O. and Christiansen, J. L. 2003. Comparison of Growth, Pod Distribution and Canopy Structure of Old and New Cultivars of Oilseed Rape (*Brassica napus* L.). J. Acta Agri. Scan. 53: 138-146(9).
- 13- Ali, N., Javaidfar, F., Elmira, J. Y. and Mirza. M. Y, 2003. Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed. Pak. J. Bot. 35(2): 167-174.
- 14- Allen, E. J. and Morgan, D. G. 1975. A quantitative comparison of the growth, development and yield of different varieties of oilseed rape. J. Agric. Sci. (Camb.) 85:159-174.
- 15- Allen, E. J., Morgan, D. G. and Ridgman, W. J. 1971. A physiological analysis of the growth of oilseed rape. J. Agric. Sci., Camb. 77:339-341.
- 16- Angadi, S.V., Cutforth, H. W., Miller, P. R., McConkey, B. G., Entz, M. H., Brant, S. A. and Volkmar, K. M. 2000. Response of three Brassica species to high temperature stress during reproductive growth. Can. J. Plant Sci. 80: 693-701.
- 17- Beaver, J. S. and Johnson, R. R. 1981. Response of determinate and indeterminate soybeans to varing cultural practices in the northern U.S.A. Agron. J. 73:833-838.
- 18- Bello, L. L. 2000. Effects of early and late planting on three soybean cultivars in southern Guinea savanna of Nigeria department of crop production, university of agriculture P.M.B.2373.
- 19- Bilsborrow, P. E. and Norton, G. 1993. A consideration of factors affecting the yield of oilseed rape. Aspect of Apple Biology. 6: 91-99.

- 20- Chongo, G. and McVetty, P. B. E. 2001. Relationship of physiological characters to yield parameters in oilseed rape (*Brassica napus* L.). Can. J. Plant Sci. 81:1-6.
- 21- Egli, D. B. and Bruening, W. P. 2000. Potential of early-maturing soybean cultivars in late plantings. Agron. J. 92, 532—537.
- 22- Hamrouni, I., Hammadi, B. S. and Marzouk, B. 2001. Effect of water deficit on lipids of safflower aerial parts. Phyto-chemistry. 58: 277-280.
- 23- Hesketh, J. D. and Worrington, I. I. 1989. Corn growth response to temperature. Rate and duration and leaf emergence. Agron. J. 81: 698-701.
- 24- Leach, J. E., Darby, R. J., Williams, I. H. and Rawlinson, C. J. 1994. Factors affecting growth and yield of winter oil seed rape (*B. napus* L.), 1985-1989. J. Agric. Sci. 122: 405-413.
- 25- Morrison, M. J. and Stewart, D. W. 2002. Heat stress during flowering in summer brassica. Crop Sci. 42: 797-803.
- 26- Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield component of two summer rapeseed cultivars. Europ J. Agron. 19: 453-463.
- 27- Ozer, H., Oral, E. and Dogru, U. 1999. Relationship between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars. Turk. J. Agric. For. 23:603-607.
- 28- Pedersen, P. 2004. Response of soybean yield component to management system and planting date. Agron. J. 96:1372-1381.
- 29- Popp, M. P., Keisling, T. C., McNew, R. W., Oliver, L. R., Dillon, C. R. and Wallace, D. M. 2002. Planting date, cultivar, and tillage system effects on dryland soybean production. Agron. J. 94:81-88.
- 30- Radenovich, B. 1987. The nitrogen quality influence on seed yield, oil content and the production of oil out of oil rape. Zemljsre-I-bilgica (Yugoslavia). 17p.
- 31- Robertson, M. J., Holland, J. E. and Bambach, R. 2005. Response of canola and Indian mustard to sowing date in the grain belt of north- eastern Australia. Aust. J. Exp. Agric. 44: 43-52.
- 32- Weiss, E. A. 1983. Rapeseed. In Oilseed Crops. Longman group, New York. p. 161-215. Reported in Crop Prod. Book under the title Oilseed Crops, p. 389.
- 33- Whitfield, D. M. 1992. Effect of temperature and ageing on CO_2 exchange of pods of oilseed rape. Field Crop. Abs. 28. No 4.