

اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ارقام کلزا

Effect of sowing date and plant density on rapeseed varieties

* ابوالفضل فرجی

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر خصوصیات رویشی، عملکرد و اجزا عملکرد ارقام کلزا، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی، در چهار تکرار و در طی دو سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ و ۱۳۸۰-۸۱ در استنگاه تحقیقات کشاورزی گنبد اجرا شد. چهار تاریخ کاشت ۳۰ مهر، ۱۵ آبان و ۱۵ آذر در کرت های اصلی و دو رقم ساری گل (PF) و هایولا ۴۰۱ و دو فاصله ردیف ۲۴ و ۳۶ سانتیمتر به صورت فاکتوریل در کرت های فرعی قرار گرفتند. تتابع تجزیه مرکب دو ساله داده های آزمایش نشان داد که با تأخیر در تاریخ کاشت ارتفاع گیاه، تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک، طول دوره گلدهی و تعداد غلاف در بوته به طور معنی داری کاهش یافت. هیبرید هایولا ۴۰۱ تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه بیشتری نسبت به رقم ساری گل تولید کرد. هم چنین تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در فاصله ردیف ۳۶ سانتیمتر به طور معنی داری بیشتر از فاصله ردیف ۲۴ سانتیمتر بود، درحالی که وزن هزار دانه در فاصله ردیف ۲۴ سانتیمتر بیشتر گردید. با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه به طور معنی داری کاهش یافت. تاریخ کاشت اول با ۴۵۱۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تاریخ کاشت چهارم با ۳۲۲۸ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را تولید کردند. هیبرید هایولا ۴۰۱ (با ۴۱۹ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه بیشتری از رقم ساری گل (با ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) تولید کرد. هم چنین میزان عملکرد دانه در فاصله ردیف ۲۴ و ۳۶ سانتیمتر به ترتیب ۴۲۳۸ و ۳۴۵۱ کیلوگرم در هکتار بود. تیمار تاریخ کاشت اول، هیبرید هایولا ۴۰۱ و فاصله ردیف ۲۴ سانتیمتر با ۵۱۶۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد.

واژه های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، فاصله ردیف و رقم.

هدف نیل به خودکفایی در تولید روغن خوراکی غیرقابل انکار می باشد. افزایش تولید روغن های خوراکی را می توان علاوه بر بهبود شیوه های کشت و اصلاح ارقام پرروغن، از طریق معرفی و توسعه کشت گیاهان روغنی مانند کلزا، که مناسب کشت در طبیعت ایران می باشند نیز تأمین نمود (هولمز، ۱۳۷۷). توالی نمو اجزا عملکرد و زمان بندی نمو آن ها در ارتباط با عوامل

مقدمه

نیل به خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی هدف نهایی تمام برنامه ریزی ها در بخش کشاورزی می باشد. با توجه به این که حدود ۹۰ درصد روغن مصرفی کشور از خارج وارد شده و هر ساله سهم قبل توجهی از بودجه کل کشور صرف خرید روغن می گردد، لذا لزوم برنامه ریزی بلند مدت و منسجم با

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۲/۷/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۱۱/۱۸

* عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان.

مطابقت دارد.

هربک و مورداک (Herbec and Murdock, 1989) با مطالعه اثر تاریخ کاشت بر روی کلزا در طی سال های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸، نتیجه گرفتند که تاریخ کاشت مناسب کلزا می تواند به مقدار زیادی تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار بگیرد. آن ها مشاهده کردند که تاریخ کاشت ۲۴ شهریور در سال ۱۹۸۷ عملکرد دانه بالاتری نسبت به تاریخ های ۱۰ شهریور و ۹ مهر داشته است، در حالی که در سال ۱۹۸۸ تاریخ های کاشت ۱۱ و ۲۴ شهریور عملکرد دانه بالاتری نسبت به تاریخ های ۸ مهر و ۲۲ مهر تولید کردند. کریستمز (Christmas, 1996) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی کلزای زمستانه در سه ناحیه و در طی سه سال زراعی در هند نتیجه گرفت که ارقام کلزا نسبت به شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان می دهند. در مطالعه او تاریخ های کاشت از اواخر مرداد تا اواخر مهر و ارقام شامل Ceres, Accord, Winfield, Touchdown, Liborius, Falcon, Doublool, Touchdown و Touchdown بودند. در سال ۱۹۹۴ که دارای پاییز خیلی گرمی بود، به علت رشد زیاد بوته های کلزا در پاییز، گیاه در زمستان آسیب دید و در نتیجه تاریخ های کاشت زود باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه نسبت به تاریخ های کاشت دیر گردید. در حالی که در طی سال های ۱۹۹۰ و ۱۹۹۲ تاریخ های کاشت زود عملکرد بالاتری داشته اند. واکنش ارقام نسبت به مکان بسیار متفاوت بوده و تعدادی از ارقام تحمل بیشتری نسبت به شرایط آب و هوایی داشته اند. خان و همکاران (Khan et al., 1994) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی کلزا در کانادا نتیجه گرفتند که با تأخیر در کاشت تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی و هم چنین عملکرد دانه کاهش می یابد. این نتایج با یافته های مندل و همکاران (Mandal et al., 1994) نیز مطابقت دارد.

دانووان (Donovan, 1994) با بررسی اثر تراکم گیاهی و فاصله ردیف شلغم روغنی (*B.rapa*) رقم Tatary buckwheat بر روی کترول علف هرز *Tobin*

درونی گیاه و اثر مقابل آن ها با محیط نکات کلیدی در درک چگونگی تغییر عملکرد گیاه به شمار می آیند. این امر امکان تغییر ژنتیک یا عامل مدیریتی مانند تاریخ کاشت را در جهت افزایش عملکرد دانه فراهم می آورد (کیمبر و مک گریگور، ۱۳۷۸).

انتخاب تاریخ کاشت صحیح برای زراعت کلزا اهمیت بسیار داشته و باید تاریخ کاشت بر اساس آب و هوای هر منطقه به طور جداگانه بررسی و تعیین گردد (احمدی، ۱۳۷۰). هدف از تعیین تاریخ کاشت، پیدا نمودن بهترین زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام به گونه ای است که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب بوده و هر مرحله از رشد گیاه از شرایط مطلوب برخوردار گشته و با شرایط محیطی نامساعد روبرو نگردد (خواجه پور، ۱۳۷۲). کلزا باید شش هفته قبل از شروع اولین یخنдан کشت شود. کاشت خیلی زود سبب جذب مقادیر زیاد آب و مواد غذایی در طول فصل پاییز و در نتیجه رشد زیاد بوته ها می شود، که این امر قدرت بقای گیاه در زمستان را کاهش می دهد. از طرف دیگر کاشت با تأخیر نیز باعث کوچک ماندن گیاه و عدم ذخیره کافی مواد غذایی شده و این مسئله خطر سرمازدگی را افزایش می دهد (جاویدفر و همکاران، ۱۳۸۰).

اسکاریسبریک و همکاران (Scarisbrik et al., 1981) نتیجه گرفتند که تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش وزن هزار دانه، مقدار روغن و عملکرد دانه می شود. جانسون و همکاران (Johnson, et al., 1995) اثر تاریخ های مختلف کاشت را بر روی کلزا مورد مقایسه قرار دادند و نتیجه گرفتند که تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه می شود. کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های دیر به علت کاهش تعداد غلاف در گیاه و کاهش شاخص برداشت بود. این نتایج با یافته های سانگ و همکاران (Song et al., 1995) و مکی و همکاران (McKay et al., 1992) نیز

استان مثل منطقه گلیداق توصیه می شود (بی نام، ۱۳۷۹). اجزا عملکرد تحت تأثیر عوامل مدیریتی مانند تاریخ کاشت قرار گرفته و کاهش و یا افزایش هر جز بر اجزا دیگر مؤثر است. ثابت شده که تعداد دانه در هر غلاف با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گلدهی افزایش پیدا می کند. نورتن و همکاران (Norton et al., 1991) گزارش کردند که کشت زودهنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی غلاف می شود که در اثر رقابت شدید بین غلاف ها، ممکن است تعدادی از آن ها ریزش کنند. آن ها نتیجه گرفتند که در شرایط کشت زود شناس بقای غلاف و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه های فوقانی بیشتر می باشد.

با شناخت ویژگی های زراعی گیاه کلزا، از جمله محدود بودن نیاز آبی (به خاطر پاییزه بودن زراعت آن)، جایگاه مناسب آن در تناوب با گندم و کمک به توسعه پرورش زنبور عسل، وضعیت آن در سال های اخیر رو به بهبود می باشد. ارقام جدید کلزا که از طریق روش های معمولی به نژادی و بیوتکنولوژی تولید شده اند، منابع جدید یا جایگزینی برای مواد خواراکی، صنعتی یا دارویی به شمار می آیند. گنجاندن کلزا در تناوب زراعی باعث افزایش عملکرد گندم بعد از کلزا، کنترل علف های هرز و کاهش عوامل بیماری زا می گردد. با توجه به افزایش سطح زیر کشت کلزا در منطقه و هم چنین لزوم تعیین بهترین تاریخ کاشت جهت ارقام جدید، انجام چنین طرح هایی جهت افزایش آگاهی کارشناسان کشاورزی و هم چنین کشاورزان منطقه لازم و ضروری به نظر می رسد.

مواد و روش ها

این بررسی در دو سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ و ۱۳۸۰-۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در پنج کیلومتری شرق گنبد اجرا گردید. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ۴۵ متر و بر طبق تقسیم بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه ای گرم و نیمه

نتیجه گرفت که تراکم حدود ۲۰ گیاه در متر مربع می تواند به طور معنی داری سبب کاهش خسارت علف های هرز بر محصول و هم چنین کاهش عملکرد دانه و وزن خشک علف هرز شود.^۱ شریف و همکاران (Shrief et al., 1990) اثر تراکم گیاه و الگوی کاشت بشر خواص کیفی و عملکرد دانه ارقام کلزا را در دو سال ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷ مورد مطالعه قرار دادند. آن ها ارقام گزارش کردند که کشت زودهنگام کلزا سبب تولید ۳۰ و Semu DNK، Semu 2080، Callypso ۳۰۴ دو فاصله ردیف ۱۶ و ۳۲ سانتیمتر و سه تراکم ۶۰، ۹۰ بروت در هکتار کشت دادند. رقم Semu Callypso بالاترین عملکرد دانه، عملکرد روغن و شاخص برداشت را در بین ارقام تولید کرد. اثر فاصله ردیف نهاد در سال ۱۹۸۶ وقی که شرایط آب و هوایی نامساعد بود، معنی دار شد. بیشترین مقدار روغن از پایین ترین تراکم گیاهی به دست آمد، در حالی که مقدار پرتوثین دانه در تراکم گیاهی بالاتر، بیشتر بود.

فاصله ردیف کاشت بر کنترل علف های هرز، حساسیت به ورس و کوددهی ازت مؤثر است. گیاهان در ردیف های باریک (کمتر از ۲۰ سانتیمتر) رقابت بهتری با علف های هرز می کنند، در صورتی که در ردیف های پهن تر (بیشتر از ۵۰ سانتیمتر) انجام عملیات مکانیکی برای کنترل علف های هرز آسان تر می گردد. ثابت شده است که حساسیت به ورس به تراکم گیاهی موجود در روی ردیف وابستگی دارد. زمانی که میزان بذر ثابت در نظر گرفته شود، فاصله ردیف های پهن تر ورس بیشتری را ایجاد می کند (کیمیر و مک گریگور، ۱۳۷۸).

باقری (۱۳۷۹) با بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بروتی کلزا رقم طلایه نتیجه گرفت که بهترین تاریخ کاشت رقم طلایه در منطقه گرگان اواسط مهرماه تا اوایل آبان ماه و با الگوهای کاشت 50×10 و 35×15 سانتیمتر می باشد. این رقم متوسط رس بوده و به علت مواجه شدن با خشکی و حمله سوسک های گرده خوار در اواخر فصل رشد، کشت آن تنها در نواحی نیمه سرد

پایان برداشت محصول، وزن هزار دانه محاسبه شد. برای تعیین عملکرد دانه از ردیف های میانی هر کرت با رعایت حاشیه، برداشت صورت گرفته و در نهایت عملکرد دانه محاسبه گردید. در طی فصل رشد از مراحل فنولوژی گیاه شامل تعداد روز از کاشت تا سبز شدن، شروع و پایان گلدهی، تاریخ رسیدن فیزیولوژیک و طول دوره رشد یادداشت برداری شد. در پایان داده های به دست آمده توسط نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین داده ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

الف-ارتفاع گیاه: نتایج تجزیه مرکب دو ساله داده های آزمایش نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی دار می باشد (جدول ۱). گیاه در تاریخ کاشت اول با بهره گیری از گرمای اوایل آبان ماه، رشد بهتری کرده و در نتیجه ارتفاع آن بیشتر شد. تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را تولید کردند(جدول ۱). هم چنین ارتفاع رقم ساری گل به طور معنی داری بیشتر از هیبرید هایولا ۴۰۱ بود. اثر فاصله ردیف کاشت بر ارتفاع گیاه از نظر آماری معنی دار نبود.

ب-تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک: اثر تاریخ کاشت و رقم بر تعداد روز از سبز شدن تا شروع گلدهی و هم چنین از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار می باشد (جدول ۱). با تأخیر در تاریخ 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 ناساعد محیطی، دلیل اصلی این امر باشد. در واقع یک مکانیسم فیزیولوژیکی در گیاهان

خشک می باشد و مشخصات جغرافیایی آن به ترتیب ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی است.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی، در چهار تکرار و در دو سال زراعی اجرا شد. چهار تاریخ کاشت (۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و ۱۵ آذر) در کرت های اصلی و دو رقم (ساری گل و هایولا ۴۰۱) و دو فاصله ردیف (۲۴ و ۳۶ سانتیمتر) به صورت فاکتوریل در کرت های فرعی قرار گرفتند. میزان بارندگی در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۲۳۹ و ۲۹۶ میلیمتر بود. قبل از کاشت گیاه نمونه های خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصله، مقادیر کود های فسفر و پتاس به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و اکسید پتاس (به ترتیب از منابع کودی سوبر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین داده شد. مقدار کود نیتروژن لازم به مقدار ۷۰ کیلوگرم در هکتار از خالص (از منبع کود اوره)، به مقدار یک دوم قبل از کاشت، یک چهارم در مرحله شروع ساقه دهی و یک چهارم در مرحله شروع گلدهی به زمین داده شد. کاشت با دو الگوی ۲۴×۵ و ۳۶×۵ سانتیمتر (به ترتیب تراکم بوته ۸۳۰ هزار و ۵۶۰ هزار بوته در هکتار)، با انجام آبیاری بارانی، به صورت خطی و با دست در تاریخ های مورد نظر انجام گردید. برای اطمینان از دست یابی به تراکم بوته مورد نظر در موقع کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف کرده و بعد از استقرار بوته ها، در موقع تنک کردن فاصله بوته ها در هر ردیف تنظیم گردید. هر کرت فرعی شامل چهار خط کاشت به طول پنج متر بود. فاصله بین کرت های اصلی دو متر، فاصله بین تکرارها چهار متر و فاصله بین کرت های فرعی یک متر در نظر گرفته شد. برای تعیین اجزاء عملکرد، از هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف و هم چنین ارتفاع نهایی گیاه محاسبه گردید. در

ث- تعداد دانه در غلاف: اثر تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در غلاف در سطح آماری بک درصد معنی دار می باشد، در صورتی که اثر فاصله ردیف کاشت بر تعداد دانه در غلاف از نظر آماری معنی دار نشد (جدول ۱). با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد دانه در غلاف افزایش یافت. تاریخ کاشت اول کمترین و تاریخ کاشت چهارم بیشترین تعداد دانه در غلاف را تولید کردند. از آن جایی که اجزای عملکرد بر همدیگر تأثیر گذاشته و افزایش و یا کاهش هر جز بر اجزای دیگر مؤثر است (خواجه پور، ۱۳۷۲)، لذا به نظر می رسد که بیشتر بودن تعداد غلاف در تاریخ های کاشت زود سبب شده است که گیاه در زمان تشکیل آغازی های دانه با مشکل مواجه شده و در نتیجه تعداد دانه در هر غلاف کاهش یابد. اگرچه بین تعداد غلاف در گیاه و تعداد دانه در غلاف با اندازه گیاه زراعی (یا ظرفیت محل اجزا)، ژنتیپ و رقم نیز ارتباط وجود دارد (کیمبر و مک گریگور، ۱۳۷۸). هم چنین هیرید هایولا ۴۰۱ تعداد دانه در غلاف بیشتری نسبت به رقم ساری گل تولید کرد (جدول ۲).

ج- وزن هزار دانه: اثر تاریخ کاشت، رقم و فاصله ردیف بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی دار می باشد، ولی از روند خاصی پیروی نکرد (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم بیشترین و تاریخ کاشت چهارم کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. وزن هزار دانه هیرید هایولا ۴۰۱ به طور معنی داری بیشتر از رقم ساری گل بود. فاصله ردیف ۲۶ سانتیمتر به دلیل تعداد غلاف در بوته کمتر و هم چنین تعداد دانه در غلاف کمتر توانست وزن هزار دانه بیشتری نسبت به فاصله ردیف ۳۶ سانتیمتر تولید کند (جدول ۲).

ح- عملکرد دانه: اثر تاریخ کاشت، رقم و فاصله ردیف بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار می باشد (جدول ۱) به طور کلی با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه به طور معنی داری کاهش یافت. تاریخ کاشت اول با بهره گیری از شرایط مناسب،

زراعی سبب می شود که گیاهان حفظ بقا و ادامه نسل خود را بر ادامه رشد و تولید بیشتر ترجیح دهند (فرانکلین و همکاران، ۱۳۷۲). تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). هیرید هایولا ۴۰۱ زودرس تر از رقم ساری گل بوده و تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک آن به ترتیب ۱۰ و ۷ روز کمتر بود. اثر فاصله ردیف کاشت بر تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیک معنی دار نبود.

پ- طول دوره گلدهی: طول دوره گلدهی تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم در سطح یک درصد قرار گرفت، در حالی که اثر فاصله ردیف کاشت بر طول دوره گلدهی معنی دار نگشت (جدول ۱). شروع گلدهی زودتر در تاریخ های کاشت زودتر و هم چنین در هیرید هایولا ۴۰۱ سبب گردیده است که به علت خنک تر بودن هوا در آن شرایط، رشد و نمو با سرعت کمتری در جریان بوده و مدت زمان گلدهی گیاه افزایش یابد. در حالی که در شرایط کشت دیر و هم چنین در مورد رقم ساری گل شروع و طول دوره گلدهی آن با شرایط گرمتری مواجه شده و در نتیجه طول دوره گلدهی آن ها کاهش یافته است (جدول ۲).

ت- تعداد غلاف در بوته: اثر تاریخ کاشت و فاصله ردیف بر تعداد غلاف در بوته در سطح یک درصد معنی دار می باشد، در حالی که اثر رقم بر تعداد غلاف در بوته از نظر آماری معنی دار نشد (جدول ۱). تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص دادند. بین تاریخ کاشت سوم و چهارم از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف آماری معنی داری مشاهده نگردید. فاصله ردیف ۳۶ سانتیمتر به دلیل بهره گیری از تراکم بوته کمتر (۵۶ بوته در متر مربع)، تعداد غلاف در بوته بیشتری را نسبت به فاصله ردیف ۲۶ سانتیمتر (۸۳ بوته در متر مربع) تولید کرد (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربیات داده های حاصل از صفات رویشی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد کنزا.

Table 1. Analysis of variance for vegetative character, yield and yield components of rapeseed.

S.O.V	df	ارتفاع گلدمی در چهار چندگی	روز تا رسیدگی در چهار چندگی	Duration of Pod per plant	Gram per pod	1000 grain weight	Grain yield			
Y _i (Year)		سال	1	116 ns	7.03 ns	2016 **	8418 **	131 **	23 **	13205945 **
R(y)		نکار درون سال								
Sowing date (A)	6	260 ns	3.51 ns	1.31 ns	2.56 ns	381 ns	14.5 ns	0.19 ns	201959 ns	
Y×A	3	4568 **	3304 **	894 **	879 **	8491 **	76.4 **	0.26 **	9666535 **	
Error a	3	1330 **	175 **	68.1 **	93 **	1714 **	13 ns	0.18 *	601632 ns	
Varieties (B)	18	168.3	1.33	1.69	1.9	220.2	8.95	0.04	541767	
Y×B	1	1048 **	3220 **	1540 **	6.12 **	1.8 ns	376 **	18 **	11089695 **	
A×B	3	8.15 ns	371 **	282 **	0.0 ns	30.8 ns	61.7 *	0.18 ns	322816 ns	
Y×A×B	3	108 ns	180 **	13.6 **	175.6 **	352 ns	31.8 *	0.43 **	933543 **	
Row spacing (C)	3	163 **	78.4 **	2.53 **	31.9 **	134.7 ns	21.3 ns	0.03 ns	698683 *	
Y×C	1	2.79 ns	0.78 ns	0.03 ns	0.12 ns	4177 **	7.17 ns	0.84 **	19837126 **	
A×C	1	208 **	0.03 ns	1.12 ns	0.0 ns	16 ns	9.6 ns	0.08 ns	344242 ns	
Y×A×C	3	29.8 ns	0.55 ns	0.12 ns	0.56 ns	245.4 ns	1.77 ns	0.14 ns	531527 ns	
B×C	3	9.8 ns	0.26 ns	0.0 ns	0.81 ns	512.5 ns	6.89 ns	0.02 ns	370681 ns	
Y×B×C	1	12.4 ns	0.03 ns	0.12 ns	0.5 ns	13 ns	0.51 ns	0.02 ns	136764 ns	
A×B×C	1	63 ns	0.03 ns	0.78 ns	0.12 ns	334 ns	14 ns	0.0 ns	111664 ns	
Y×A×B×C	3	2.26 ns	0.43 ns	0.08 ns	1.27 ns	125 ns	20.3 ns	0.02 ns	365271 ns	
Error b	72	41.6	0.889	0.372	0.729	417.3	10.3	0.053	189601 ns	

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

** به ترتیب معنی دارد سطح آماری ۵ و ۱ درصد براساس آزمون F.

چند قول - ۱- تأثیر فاکتورهای آزمایشی بر میانگین صفات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد کنزا

Table 2. The effect of experimental factors on the mean of vegetative characters, yield and yield components of rapeseed

اعداد هر گروه در سه سترن که حداکثر محدوده ممکن است، آماری در میان انتقالات متفاوت نبودند، با این حال میان مجموعه های دارندگان آزمون و ندارندگان آزمون، تفاوت آماری وجود نداشت.

جدول ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت خرقم \times فاصله ردیف بر میانگین صفات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد کلرا

Table 3. The interaction of sowing date, varieties and row spacing on the mean of vegetative characters, yield and yield components of rapeseed

Treatment (S.D. x V x R.S.)	ارشان گیه تیمار	پر نیز کنست کوئی ملسلد را بغیر	Plant height (cm)	روز ڈریسے گی Day to flowering (day)	روز ڈریسے گی Day to maturity (day)	مدد دادہ در گلابی Duration of flowering (day)	مدد دادہ در گلابی Pod per plant	مدد دادہ در گلابی Grain per pod	مدد دادہ 1000 grain weight (g)	مدد دادہ Grain yield (kg/ha)
Oct.22nd x Sarigol x24	۲۶ × ساری گل ۳۰	140	120	189	37.1	124	18.1	3.9	4937	
Oct.22nd x Sarigol x 36	۳۱ × ساری گل ۳۰	139	121	189	36.2	125	21	3.91	3658	
Oct.22nd x Hyola 401 x 24	۲۶ × ۴۱۱ ۳۰ ملر × ۴۱۱ ۳۰ ملر	139	104	181	42.1	130	20.9	4.49	5169	
Oct.22nd x Hyola 401 x 36	۳۱ × ۴۱۱ ۳۰ ملر × ۴۱۱ ۳۰ ملر	136	104	181	42.1	137	20.1	4.45	4289	
Nov. 6th x Sarigol x 24	۲۶ × ساری گل ۱۰	125	108	176	34.2	111	21.2	3.98	4334	
Nov. 6th x Sarigol x 36	۳۱ × ساری گل ۱۰	128	107	176	34.9	126	20	3.86	3476	
Nov. 6th x Hyola 401 x 24	۲۶ × ۴۱۱ ۱۰ ملر × ۴۱۱ ۱۰ ملر	123	99	168	34.8	103	22.8	4.72	4534	
Nov. 6th x Hyola 401 x 36	۳۱ × ۴۱۱ ۱۰ ملر × ۴۱۱ ۱۰ ملر	124	99	168	34.5	119	24.3	4.51	3718	
Nov. 21st x Sarigol x 24	۲۶ × گل ۳۰ ساری گل ۳۰	123	99	161	29.2	91	20.2	3.71	3395	
Nov. 21st x Sarigol x 36	۳۱ × گل ۳۰ ساری گل ۳۰	121	100	161	29.1	106	21.3	3.52	3158	
Nov. 21st x Hyola 401 x 24	۲۶ × ۴۱۱ ۳۰ ملر × ۴۱۱ ۳۰ ملر	114	90	154	31.1	91	25.1	4.75	43.1	
Nov. 21st x Hyola 401 x 36	۳۱ × ۴۱۱ ۳۰ ملر × ۴۱۱ ۳۰ ملر	112	90	154	31.2	109	25.2	4.66	3650	
Dec. 6 th x Sarigol x 24	۲۶ × گل ۱۰ آذر × ساری گل ۱۰ آذر	114	92	149	30.5	85	21.5	3.86	3240	
Dec. 6 th x Sarigol x 36	۳۱ × گل ۱۰ آذر × ساری گل ۱۰ آذر	116	92	159	30.1	102	20.1	3.59	22.3	
Dec. 6 th x Hyola 401 x 24	۲۶ × ۴۱۱ ۱۰ آذر × ۴۱۱ ۱۰ آذر	107	86	144	24.4	90	25.6	4.58	3995	
Dec. 6 th x Hyola 401 x 36	۳۱ × ۴۱۱ ۱۰ آذر × ۴۱۱ ۱۰ آذر	106	86	144	24.8	94	27.1	4.18	3474	

گیری از تعداد بونه در هکتار بیشتر و همچنین وزن هزار دانه بالاتر توانست عملکرد دانه بالاتری تولید کند (جدول ۲). تیمار تاریخ کاشت اول، هیرید هابولا ۴۰۱ و فاصله ردیف ۲۶ سانتیمتر با ۵۱۶۹ کیلو گرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد (جدول ۳).

با توجه به نتایج دو ساله آزمایش و شرایط خاص آب و هوایی منطقه پیشنهاد می شود که در صورت داشتن بارندگی کافی و یا وجود آب آبیاری جهت کاشت، بهتر است کاشت کلزا در منطقه گندد در نیمه اول آبان ماه صورت گیرد. در اثر عدم وجود چنین شرایطی بهتر است که در مناطق گمرک شست در نیمه دوم آبان ماه صورت گرفته تا گیاه بتواند عملکرد قابل قبولی تولید کرده و همچنین خطر از بین رفتن گیاهچه های سبز شده در اثر تنفس های خشکی بعد از سبز شدن به حداقل برسد.

گرمای اوایل فصل رشد، رشد رویشی سریع و مناسب قبل از گلدنه و طول دوره رشد کافی، توانست بالاترین تعداد غلاف در بونه و در نهایت بالاترین عملکرد دانه را تولید کند. کمترین میزان عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت چهارم بود، اگرچه بین تاریخ های کاشت اول و دوم و هم چنین سوم و چهارم اختلاف آماری معنی داری از نظر عملکرد دانه مشاهده نگردید. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که به ازای ۴۵ روز تأخیر در تاریخ کاشت از ۳۰ مهرماه لغایت ۱۵ آذر ماه عملکرد دانه به میزان ۱۲۸۵ کیلو گرم در هکتار کاهش یافته است. در واقع میزان کاهش عملکرد به ازای هر روز تأخیر در تاریخ کاشت معادل ۲۸/۶ کیلو گرم در هکتار بود. هیرید هابولا ۴۰۱ عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم ساری گل تولید کرد. اگرچه تعداد غلاف در بونه فاصله ردیف ۲۶ سانتیمتر کمتر از فاصله ردیف ۳۶ سانتیمتر بود، ولی فاصله ردیف ۲۶ سانتیمتر به دلیل بهره

منابع مورد استفاده

- احمدی، م. ر. ۱۳۷۰. ویژگیهای بتانیکی و پاره ای از مسائل اساسی کشت گیاه روغنی کلزا. مجله زیتون. شماره های ۱۰۴ و ۱۰۵.
- باقری، م. ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا پاییزه رق طلایه. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان.
- بی نام. ۱۳۷۹. کلزا، به نژادی و به زراعی. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بدز. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان.
- جاویدفر، ف.، د. رودى و س. رحمان پور. ۱۳۸۰. زراعت کلزا. بخش تحقیقات دانه های روغنی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بدز.
- خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۲. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- فرانکلین، پی. آر. گاردنر، بی. پرس و آر. ال. میشل. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه: سرمندانی، غرج. وع. کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- کیمبر، دی و دی. آی. مک گریگور. ۱۳۷۸. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی و تکنولوژی زیستی. ترجمه: عزیزی، م. و. سلطانی و س. خاوری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- هولمز، ام. آر. جی. ۱۳۷۷. تغذیه گیاه روغنی کلزا. ترجمه: احمدی، م. ر. و ف. جاویدفر. شرکت سهامی خاص کشت و توسعه دانه های روغنی.
- Andrews, C.J., and M.J. Morrison. 1992. Freezing and ice tolerance tests for winter Brassica (rape). Agron. J.

84:960-962.

- Bhagat, R.K., V.K. Verma, and V.C. Srivastava. 1989. Contribution of different management factors to seed and oil yield of rapeseed (*B. napus*). Journal of Research, Birsa Agricultural University. 2:139-142.
- Christmas, E.P. 1996. Evaluation of planting date for winter canola production in Indiana. In: J. Janic (ed.), Progress in new crops. P. 278-281.
- Donovan, J.T. 1994. Canola (*B. rapa*) plant density influences Tatar buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) interference, biomass, and seed yield. Weed Science. 42:385-389.
- Fribourg, H.A., C.R. Graves, G.N. Rhodes Jr., J.F. Bradley, E.C. Bernard, G.M. Lessman, M.A. Mueller, R.b. Graves, M.I. Thornton, B.a. Latka, and A.M. Plouy. 1989. Rapeseed: a potential new crop for Tennessee. Univ. Tennessee Agric. Expt. Sta. Bul. 669.
- Herbec, J. and L. Murdock. 1989. Canola production guide and research in Kentucky. Univ. Kentucky College of Agriculture.
- Johnson, B.L., K.R. McKay, A.A. Schneiter, B.K. Hanson, and B.G. Schatz. 1995. Influence of planting date on canola and crambe production. Journal of Production Agriculture. 8:594-599.
- Khan, R.U., H.H. Muendel, and M.F. Chaudhry. 1994. Influence of topping rapeseed on yield components and other agronomic characters under varying dates of planting. Pakistan Journal of Botany. 26:167-171.
- Mandal, S.M.A., B.K. Mishra, A.K. Patra. 1994. Yield loss in rapeseed and mustard due to aphid infestation in respect of different varieties and dates of sowing. Orissa Journal of Agricultural Research. 7:58-62.
- McKay, K.R., A. A. Schneiter, B.L. Johnson, B.K. Hanson, and B.G. Schatz. 1992. Influence of planting date on canola and crambe production. North Dakota Farm Research. 49:23-26.
- Norton, G., P.E. Bilsborrow, and P.A. Shipway. 1991. Comparative physiology of divergent types of winter rapeseed. Organizing Committee, Saskatoon. 578-582.
- Scarisbrick, D.H., R.W. Danils, and M. Cock. 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oilseed rape. J. Agric. Sci. Camb. 97:189-195.
- Shrief, S.A., R. Shabana, A.F. Ibrahim, and G. Geisler. 1990. Variation in seed yield and quality characters of four spring oil rapeseed cultivars as influenced by population arrangements and densities. Journal of Agronomy and Crop Science. 165:103-109.
- Song, M., L. O. Copeland, and M. T. Song. 1995. Effect of planting date on freezing tolerance and winter survival of canola (*Brassica napus* L.). Korean Journal of Crop Science. 40:150-156.
- Yusuf, R.I., and D.G. Bullock. 1993. Effect of several production factors on two varieties of rapeseed in the central United States. Journal of Plant Nutrition. 16:1279-1288.