

مجله علوم زراعی ایران*
جلد دهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷

اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط منطقه سیستان

Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars under Sistan conditions

حمیدرضا فنایی^۱، محمد گلوی^۲، احمد قنبری بنجار^۳، محمود سلوکی^۴ و محمد رضا نارویی^۵ راد

چکیده

فنایی، ح. ر.، م. گلوی، ا. قنبری بنجار، م. سلوکی و م. ر. نارویی راد. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم کلزا در شرایط منطقه سیستان. مجله علوم زراعی ایران. ۱۰(۱): ۳۰-۱۵.

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزا در شرایط آب و هوایی منطقه سیستان آزمایشی بصورت اسپلیت فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۸۳ اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در چهار سطح (۱۵ مهر، ۳۰ مهر ماه، ۱۵ آبان و ۳۰ آبان ماه) و عامل فرعی شامل رقم و میزان بذر به صورت فاکتوریل بود. رقم در دو سطح (RGS003 و Hyola401) و میزان بذر در سه سطح (۶، ۸ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار) بود. هر کرت فرعی دارای ۶ خط ۶ متری با فواصل خطوط ثابت ۲۰ سانتی متر بود. کاشت با دست در تاریخ های مورد نظر و بصورت هیرم کاری انجام گرفت. نتایج آزمایش حاکی از اثر معنی دار تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه شامل، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و سایر صفات اندازه گیری شده بود. با تاخیر در کاشت عملکرد دانه روند کاهشی داشت، به طوری که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۹۴۳ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) و کمترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت چهارم (۳۰ آبان) با میانگین ۱۸۳۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. بطوریکه میانگین عملکرد دانه به ازاء هر هفته تاخیر در کاشت ۳/۴ درصد کاهش یافت. اثر رقم بجز بر تعداد دانه در خورجین، درصد روغن و ارتفاع بوته بر سایر صفات اندازه گیری شده معنی دار نبود. رقم RGS003 با میانگین ۳۲۴۹ کیلوگرم نسبت به هیبرید Hyola401 با میانگین ۳۰۶۲ کیلوگرم در هکتار برتری نشان داد. اثر میزان بذر نیز بجز بر وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و تعداد بوته در مترمربع بر سایر اجزای عملکرد دانه و صفات اندازه گیری شده، معنی دار نشد. با این وجود بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۲۸۲ کیلوگرم در هکتار در میزان بذر بالا یعنی ۱۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر تعداد خورجین در بوته، اثر متقابل میزان بذر × رقم بر ارتفاع و اثر متقابل تاریخ کاشت × میزان بذر × رقم بر وزن هزار دانه معنی دار و بر سایر اجزای عملکرد دانه و صفات اندازه گیری شده معنی دار نبودند. نتایج حاصله از این آزمایش نشان داد که تاریخ کاشت ۳۰ مهر برای ارقام RGS003 و Hyola401 با میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار برای شرایط منطقه سیستان قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، میزان بذر، عملکرد دانه و اجزای عملکرد.

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۱

۱- دانشجوی دکتری گروه زراعت دانشگاه زابل و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان (مکاتبه کننده)

۲، ۳ و ۴- اعضای هیات علمی دانشگاه زابل

۵- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه

کلزبا نام علمی *Brassica napus* L. یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که در سطح دنیا جهت استخراج روغن کشت میشود و از بیشترین میزان رشد سالانه در بین روغن های گیاهی مهم جهان برخوردار می باشد و پس از سویا و نخل روغنی در جایگاه سوم تولید قرار دارد (Downy, 1990; AL-Barrak, 2006).

هدف از تعیین تاریخ کاشت، پیدا نمودن بهترین زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام به گونه ای 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 باشد و با شرایط محیطی نامساعد روبرو نشود (Khajepour, 2001). کلزا باید شش هفته قبل از شروع اولین یخبندان 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 تاخیر نیز باعث کوچک ماندن گیاه و عدم ذخیره کافی مواد غذایی شده و این مسئله خطر سرمازدگی را افزایش می دهد (Javidfar et al., 2001). لون و همکاران (Lunn et al., 2001) در بررسی تاریخ کاشت (اول سپتامبر و آخر سپتامبر) طی چهار سال آزمایش گزارش نمودند که عملکرد دانه بواسطه کاهش یافتن اندازه کانوپی از حد مطلوب و بهینه در تاریخ کاشت های دیرتر پایین بود.

بر اساس گزارش دیپن بروک (Diepenbrock, 2000) برگها از نقش کلیدی در فتوسنتز گیاه برخوردار بوده و ماده خشکی که در طول دوره رشد رویشی تجمع می یابد، در مرحله پرشدن دانه ها، با انتقال به اندام های ذخیره ای، رشد خورجین و پرشدن دانه را تامین می کند. به نظر این پژوهشگر بین تجمع ماده خشک تا زمان گلدهی با تعداد خورجین در بوته رابطه خطی وجود دارد.

هاکینگ و استاپر (Hocking and Stapper, 2001) و میرالزو و همکاران (Miralles et al., 2001) کاهش عملکرد دانه و کاهش رشد گیاه کلزا را در کاشت های تاخیری گزارش کردند. کاهش عملکرد دانه و کاهش شاخص برداشت به کوتاه شدن دوره رشد رویشی کلزا منتسب شده است، به گونه ای که عملکرد دانه بالقوه کلزا در وهله اول از تاریخ کاشت های زود هنگام بدست می آید.

سی و والتون (Si and Walton, 2004) گزارش کردند به ازاء هر ۲ هفته تاخیر در کاشت کلزا در استرالای غربی حدود ۱/۱ درصد روغن و ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه کاهش می یابد. میزان کاهش در درصد روغن در مناطق کم باران نسبت به مناطق پر باران در نتیجه تاخیر در کاشت به مراتب بیشتر بود. ارقام زود گل از دوره گلدهی بیشتری برخوردار بوده و درصد روغن حدود ۱/۲ درصد به ازاء هر ۱۰ روز افزایش طول دوره گلدهی افزایش نشان دادند، بطوریکه میزان بارندگی بیشتر و درجه حرارت پایین تر در طول دوره گلدهی را از عوامل موثر در افزایش درصد روغن و عملکرد دانه دانسته اند.

رابرتسون و همکاران (Robertson et al., 2004) طی بررسی عکس العمل کلزا و خردل هندی به تاریخ کاشت گزارش نمودند با تاخیر در کاشت، زمان رسیدن به ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی کوتاهتر شد. این محققین کاهش عملکرد دانه را به کاهش در زیست توده در زمان رسیدگی و تغییرات درصد روغن را به شاخص برداشت، اندازه دانه و درجه حرارت در طی دوره گلدهی مربوط دانستند. فاری و همکاران (Farre et al., 2002) با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده و یک مدل شبیه سازی شده واکنش عملکرد دانه و روغن کلزا را ناشی از سه فاکتور، طول مراحل رشدی گیاه، درجه حرارت و میزان بارندگی در مرحله گلدهی دانستند.

بر اساس مطالعات هاکینگ و استاپر

اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد...

کل گیاه، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه گردید. تراکم های بوته ۴۰ و ۱۲۰ بوته به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید نمودند و در بین ارقام مورد بررسی رقم سرز عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم بلیندا داشت و این را ناشی از تعداد دانه در غلاف و طول دوره رشد بیشتر رقم سرز نسبت به رقم بلیندا دانستند. بریان و همکاران (Bryan et al., 2001) نیز در بررسی عکس العمل میزان بذر به فاکتورهای مدیریتی مختلف در تولید کلزا گزارش کردند، که میزان بذر بر عملکرد دانه اثر معنی دار داشت. اما اثر متقابل رقم \times میزان بذر معنی دار نبود که نشان دهنده عکس العمل مشابه ارقام آزاد کرده افشان و ارقام هیبرید به میزان بذر می باشد. کمترین عملکرد دانه در تراکم بوته پهنج بوته در فوت مربع و بیشترین عملکرد دانه در ۲۰ بوته در فوت مربع بدست آمد. بر اساس تحقیقات انجام گرفته توسط برگلاند و مکی (Berglund and Mekay, 1998) برای ارقام گونه *Brassica napus* مقدار بذر ۸-۵ کیلوگرم در هکتار و برای ارقام گونه *Brassica rapa* مقدار بذر ۷-۵ کیلوگرم در هکتار توصیه گردیده است.

استفن و موو (Stephen and Moove, 1994) طی دو سال بررسی اثرات تاریخ کاشت و ۶ میزان بذر گزارش نمودند، بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲۴۴۹ کیلوگرم در هکتار به تاریخ های کاشت اول (۲۴ و ۲۵ اگوست) و کمترین آن به تاریخ کاشت آخر با میانگین ۱۴۳۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. در بین میزان های بذر مورد بررسی بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲۶۱۱ کیلوگرم در هکتار به میزان بذردو کیلوگرم در هکتار و کمترین آن با میانگین ۲۲۶۵ کیلوگرم در هکتار به میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت و بین میزان های بذری ۴، ۶ و ۸ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی دار وجود نداشت. پاترو و همکاران (Potter et al., 1999) طی بررسی مقادیر بذر و فاصله ردیف گزارش نمودند، عملکرد دانه تا تراکم

(Hocking and Stapper, 2001) رابرتسون و همکاران (Robertson et al., 2004)، والتون و همکاران (Walton et al., 1999) واسکاریسبریک و همکاران (Scarisbrik et al., 1981) مشخص گردید که به ازاء هر درجه سانتی گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پر شدن دانه درصد روغن (۱/۷٪) کاهش یافت. جانسون و همکاران (Johnson et al., 1995) و اوزر (Ozer, 2003) کاهش در عملکرد دانه در تاریخ کاشت های دیر را به علت کاهش تعداد غلاف در گیاه و کاهش شاخص برداشت دانسته اند. رابرتسون و همکاران (Robertson et al., 1999) طی بررسی عکس العمل کلزا و خردل هندی به زمان کاشت در محیط های پرتنش گزارش نمودند، با تأخیر در تاریخ کاشت مناسب از ۱۵ آوریل تا ۱۵ جولای میانگین عملکرد دانه تا ۳/۶ درصد در هفته یعنی از ۱۶۸۶ به ۱۰۳۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. با تأخیر در کاشت درصد روغن بذر از ۴۲/۶ درصد در تاریخ کاشت اول به ۳۸/۶، ۳۷ و ۳۵/۶ درصد در تاریخ های کشت بعدی کاهش یافت. این محققین وجود درجه حرارتهای بالا در زمان پر شدن دانه را عامل کاهش درصد روغن و کاهش عملکرد در تاریخ کاشت های دیر اعلام نمودند. بر اساس مطالعات مک و ویلیام و همکاران (McWilliam et al., 1995) مشخص گردید که عملکرد دانه تولید شده در تراکم های پایین مشابه با تراکم های بالا بود. بطوریکه بین تراکم های ۳۰ تا ۱۲۰ بوته در متر مربع عملکرد دانه اختلاف معنی دار نبود. این محققین اعلام کردند که این می تواند بدلیل انعطاف پذیری بالای کلزا در جبران تعداد بوته کم از طریق اجزای عملکرد (تولید تعداد شاخه و خورجین بیشتر در بوته و بدنبال آن حفظ تعداد دانه بیشتر در خورجین) در شرایط تراکم بوته پایین در واحد سطح باشد. شیرانی راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1996) طی بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته گزارش نمودند که تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار ارتفاع بوته، وزن خشک

بود. کاشت با دست در تاریخ های مورد نظر و بصورت هیرم کاری انجام گرفت. براساس آزمون خاک، کود فسفر مصرفی بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۷۰ کیلوگرم کود پتاس از منبع سولفات دو پتاس تامین شد که بصورت قبل از کاشت پخش و با خاک مخلوط شد. مقدار ۳۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به نسبت های ۴۰، ۳۰ و ۴۰ درصد به ترتیب قبل از کاشت، خروج بوته ها از روزت و شروع گل دهی به زمین داده شد. آبیاری با استفاده از سیفون و در مراحل روزت، غنچه دهی، گلدهی، خورجین دهی و پرشدن دانه انجام شد. در هر دو سال آزمایش برای تعیین اجزای عملکرد ۱۰ بوته متوالی از خطوط برداشت و براساس یک بوته میانگین گیری انجام شد. وزن هزار دانه با توزین چهار نمونه ۲۵۰ تایی با ترازوی حساس ۰/۰۱ گرم مشخص گردید. برداشت نهایی جهت تعیین عملکرد دانه بصورت دو مرحله ای (۴۰ درصد تغییر رنگ در کپسول های ساقه اصلی) با حذف دو خط طرفین و نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط به عنوان اثر حاشیه از سطح چهار مترمربع انجام گرفت. پس از خشک شدن و رسیدن تمام کپسول ها در روی بوته ها اقدام به کوبیدن و جداسازی بذر از کاه و محاسبه عملکرد دانه در کرت و هکتار گردید. ضمناً وزن دانه ۱۰ بوته برداشت شده برای تعیین اجزای عملکرد به عملکرد دانه کرت اضافه گردید. جهت تعیین درصد روغن، نمونه های ۴۰ گرمی بذر از هر کرت جدا و با استفاده از دستگاه NMR در آزمایشگاه شیمی بخش تحقیقات دانه های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، میزان روغن اندازه گیری شد. برای محاسبه درجه روز-رشد Growing Degree Days (GDD) از زمان کاشت تا مرحله رسیدن، آمار هواشناسی مربوط به حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی دریافت و سپس GDD برای هر روز بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید.

۵۰ بوته در مترمربع افزایش یافت و بین ۵۰ تا ۱۳۰ بوته در مترمربع تفاوت معنی دار وجود نداشت. بطوریکه در تراکم های پایین تر از ۲۰ بوته در مترمربع عملکرد فقط ۱۶-۱۲ درصد کاهش نشان داد.

با توجه به تفاوت واکنش ارقام با تیپ رشد متفاوت نسبت به تاریخ کاشت ضروری است که نیازمندیهای رشد و نمو ارقام کلزا را در طی فصل رشد به درجه حرارت، نور، آب و غیره بدانیم و طوری تاریخ کاشت را تنظیم کنیم که اثر نامطلوب عواملی چون سرما، گرما، خشکی، غرقاب، آفات و بیماریها و علف های هرز را به حداقل ممکن برسانیم. به منظور دستیابی به مناسبترین تاریخ کاشت و میزان بذر برای دو رقم جدید کلزا این تحقیق در شرایط منطقه سیستان اجرا شد.

مواد و روش ها

این تحقیق به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام جدید کلزا در شرایط آب و هوایی منطقه سیستان در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک طی دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۳ اجرا شد. این ایستگاه در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان زابل و با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا قرار گرفته است. میانگین بارندگی سالیانه آن ۵۳ میلی متر می باشد (جدول ۱). زراعت قبلی در زمین مورد آزمایش در سال اول و دوم گندم بود. نتایج تجزیه شیمیایی خاک محل انجام آزمایش در جدول ۲ آمده است. آزمایش بصورت اسپلینت فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی تاریخ کاشت در چهار سطح (۱۵ مهر، ۳۰ مهر، ۱۵ آبان و ۳۰ آبان) و عامل فرعی شامل ترکیبی از رقم و میزان بذر بصورت فاکتوریل بود. رقم در دو سطح (RGS003 و Hyola401) و میزان بذر در سه سطح (۶، ۸ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار) بود. هر کرت فرعی دارای شش خط شش متری با فواصل خطوط ثابت ۲۰ سانتی متر و سطح کاشت $6 \times 6 \times 0.2 = 7.2$ متر مربع

" اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد..."

جدول ۱-آمار هواشناسی در طول دوره رشد کلزا در ایستگاه زهک در طی دو سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۳

Table 1. Meteorological statistics during growht period of canola in Zahak field station in two growing seasons (2003 -2005)

Meteorological parameters متغیرهای هواشناسی	October		November		December		Julay		Febryeh		March		April		May	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Average. Min. temperature °C حداقل درجه حرارت (سانتیگراد)	15	15	11	10	7	3	3	5	4	5	11	9	12	15	20	19
Average.Max. temperature °C حداکثر درجه حرارت (سانتیگراد)	32	32	28	27	22	18	14	17	14	20	20	26	29	31	34	34
Average temperature °C میانگین درجه حرارت (سانتیگراد)	23	24	20	19	14	10	9	11	9	12	15	18	21	23	27	26
Freezing days تعداد روزهای یخبندان	0	0	0	0	3	6	3	5	2	1	2	-	0	0	0	0
Precipitation(mm) بارندگی (میلیمتر)	0	0	3.4	0	0.2	5	4.6	17.9	29	11.9	6.3	2.5	0	1.9	0	0

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 2. Chemical and physical characteristics of soil in experimental field .

سال year	عمق (سانتیمتر) Depth (cm)	هدایت الکتریکی EC mmohs/cm ²	فسفر قابل جذب P(ava) p.p.m	پتاسیم قابل جذب P(ava) p.p.m	عصاره اسیدیته اشباع pH	درصد کربن آلی OC %	درصد اجزاء بافت خاک Components of soil textuer (%)			بافت خاک Textuer
							شن Sand	سیلت Clay	رس Silt	
2003-2004	0-30	3.8	2.6	140	8.3	0.2	52	37	11	Sandy- Loam
2004-2005	0-30	4.2	2.8	145	8.2	0.33	59	29	12	Sandy- Loam

گرفتند. در تاریخ کاشت اول و دوم بوته ها از رشد بیشتر و تولید ماده خشک بیشتری برخوردار بودند، بنابراین میزان خسارت سرما پایین و قابلیت برگشت و ترمیم بوته ها بسیار بالا بود. اما در تاریخ کاشت های دیر به دلیل رشد کمتر و اندوخته ماده خشک کم، خسارت سرما در اثر حذف و از بین رفتن بوته ها و کاهش تعداد بوته در واحد سطح بیشتر بود. جاویدفر و همکاران (Javidfar *et al.*, 2001) افزایش خطر سرمازدگی را در تاریخ کاشت های تاخیری به دلیل کوچک ماندن گیاه و عدم ذخیره کافی مواد غذایی گزارش کردند. نتایج بدست آمده با نتایج رابرتسون و همکاران (Robertson *et al.*, 2004)، جانسون و همکاران (Johnson *et al.*, 1995) و استفن و همکاران (Stephen *et al.*, 1991) که نتیجه گرفتند تاخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه می شود، مطابقت دارد. کاهش یافتن اندازه کانوبی از حد مطلوب، و کوتاه شدن دوره رشد رویشی از دلایل مهم کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های تاخیری ذکر گردیده است (Diepenbrock, 2000, Hocking and Stapper, 2001).

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر رقم و میزان بذر از لحاظ آماری بر عملکرد دانه معنی دار نبود (جدول ۳). بنظر می رسد معنی دار نبودن اثر رقم بر عملکرد دانه می تواند تا اندازه زیادی به شباهت های نزدیک آنها از جهت رشد و نمو و تولید اجزای عملکرد، مربوط باشد. قدرت جبران پذیری و توانایی بالای کلزا در جهت جبران کاهش تراکم از طریق تولید شاخه های فرعی بیشتر و تعداد خورجین بیشتر روی بوته و برعکس با کاهش تعداد شاخه و خورجین در تراکم های بالا تا حد زیادی می تواند عدم اختلاف بین میزان بذر ها را توجیه نماید. استفن و موو (Stephen and Moove, 1994) و پاتر و همکاران (Potter *et al.*, 1999) گزارش نمودند که در بین میزان های بذر ۴، ۶ و ۸ کیلو گرم در هکتار تفاوت

$$GDD = \frac{\sum (T_{Min} + T_{Max})}{2} - T_b$$

T_{Min} = درجه حرارت حداقل روزانه

T_{Max} = درجه حرارت حداکثر روزانه

T_b = دمای پایه در فرمول پنج درجه سانتی گراد و

حداکثر دما ۳۰ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد (Shariaty and Shanizade, 2000). بر روی داده های هر سال تجزیه واریانس ساده و بر روی داده های دو سال تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-c انجام و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه و اجزاء عملکرد:

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، اجزای عملکرد و صفات مورد بررسی در جدول ۳ ارائه شده است. اثر سال بر عملکرد دانه از لحاظ آماری معنی دار نبود که نشان می دهد شرایط اقلیمی دو سال انجام آزمایش به گونه ای بوده که اثر معنی داری بر عملکرد دانه ایجاد نکرد. اثر تاریخ کاشت از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد بر عملکرد دانه معنی دار بود. چنانچه از اطلاعات جدول ۴ استنباط می شود با تاخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت، بطوریکه این کاهش به ازاء هر هفته تاخیر ۳/۴ درصد بود. در مجموع دو سال بیشترین عملکرد دانه بامیانگین ۳۹۴۳ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت دوم بدست آمد، که در قیاس با تاریخ کاشت چهارم (سی ام آبان) با میانگین ۱۸۲۹ کیلوگرم در هکتار حدود ۵۳ درصد برتری داشت.

نتایج بدست آمده نشان می دهد که با تاخیر در کاشت به دلیل از دست رفتن زمان های مناسب برای رشد، گیاه به پتانسیل بالقوه خود نمی رسد. بر اساس آمار هواشناسی (جدول ۱) مشخص می گردد، بواسطه افت درجه حرارت بطور محسوس در ابتدای فصل، رشد بوته ها در تاریخ کاشت های مختلف تحت تاثیر قرار

معنی دار وجود نداشت، که نتیجه این تحقیق را تایید می کند. معنی دار شدن اثر متقابل سه گانه سال × تاریخ کاشت × رقم نشان از برهم کنش این عوامل در اثر گذاری بر عملکرد دانه دارد (جدول ۳). هر دو رقم بیشترین عملکرد دانه را در سال اول آزمایش آن هم در تاریخ کاشت اول و دوم بدست آورده اند. سایر آثار متقابل بین عوامل مورد بررسی بر عملکرد دانه معنی دار نبودند (جدول ۳).

تعداد خورجین در بوته یکی از اجزای مهم عملکرد دانه است، زیرا دربرگیرنده تعداد دانه و نیز تامین کننده قسمتی از مواد فتوسنتزی مورد نیاز و نهایتاً وزن دانه است. همانطور که از جدول تجزیه واریانس مرکب مشخص می شود اثر سال، تاریخ کاشت، اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم و اثر متقابل سه گانه سال × تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد خورجین در بوته معنی دار بود (جدول ۳). تاریخ کاشت دوم با میانگین ۲۵۴ خورجین در بوته، تعداد خورجین در بوته بیشتری نسبت به تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۱۷۹ خورجین در بوته تولید کرد. به نظر می رسد که مراحل گلدهی و نمو خورجین ها در شرایط مناسب محیطی چون درجه حرارت و رطوبت در تاریخ کاشت دوم واقع شدند و سبب گردید تا تعداد گلچه بیشتری تبدیل به خورجین شوند. جانسون و همکاران (Johnson et al., 1995) و اوزر (Ozer, 2003) کاهش در تعداد خورجین در گیاه را در تاریخ کاشت های دیر را عامل اصلی در کاهش عملکرد دانه دانسته اند که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشت. دین بروک (Diepenbrock, 2000) گزارش کرد بین تجمع ماده خشک در طول دوره رشد رویشی تا زمان گلدهی با تعداد خورجین در بوته رابطه خطی وجود دارد که وقوع چنین شرایطی در تاریخ کاشت های زود محقق می گردد.

همانطور که از جداول ۳ و ۴ استنباط می شود، تعداد خورجین در بوته در ارقام و میزان های بذر اختلاف فاحش نشان نمی دهند. در هر دو رقم با تاخیر در کاشت

تعداد خورجین کاهش یافت. به نظر می رسد تعداد خورجین در بوته در میزان های متفاوت بذر تحت تاثیر مکانیسم جبران پذیری که در کلزا وجود دارد، واقع شده باشد. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم، تاریخ کاشت × میزان بذر و تاریخ کاشت × رقم × میزان بذر اختلاف معنی دار نشان دادند، که نشاندهنده اثر گذاری برهمکنش این عوامل بر تعداد خورجین در بوته می باشد. تعداد دانه در خورجین تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفته است. مقایسه میانگین تعداد دانه در خورجین در تاریخ کاشت های مختلف نشان می دهد که بیشترین تعداد دانه در خورجین در تاریخ کاشت دوم و کمترین دانه در خورجین در تاریخ کاشت چهارم بدست آمده است (جدول ۴). در تاریخ کاشت اول سقط دانه های تازه تلقیح شده در خورجین ها تحت تاثیر درجه حرارت های پایین و در تاریخ های کاشت دیر عدم تلقیح و سقط گلچه ها تحت تاثیر درجه حرارت های بالا و کاهش یافتن طول دوره گلدهی از عوامل موثر در کاهش تعداد دانه در خورجین می باشد. نتیجه بدست آمده از این آزمایش با نتایج آزمایشات آینه بند (Aienehband, 1991)، انوری (Anvare, 1996) و رائو و همکاران (Rao et al., 1991) که نتیجه گرفتند که تعداد دانه در خورجین بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد، موافقت ندارد. معنی دار شدن اثر رقم نشان می دهد که ژنوتیپ های مختلف کلزا از جهت تعداد دانه در خورجین متفاوت می باشند. بطوریکه طول خورجین بیشتر در RGS003 نسبت به هیبرید Hyola401 در معنی دار شدن این جزء از عملکرد تاثیر گذار بود. رائو و همکاران (Rao et al., 1991) گزارش کردند که تعداد دانه در خورجین از عوامل موثر و تعیین کننده عملکرد دانه در کلزا است، هر عاملی که تعداد دانه را افزایش دهد سبب بالا رفتن عملکرد دانه نیز می شود. البته افزایش تعداد دانه در خورجین دارای محدودیت است،

(Rao and Mendham, 1991) افزایش تراکم بوته از تعداد ۳۳ تا ۱۳۳ بوته در مترمربع را علت کاهش وزن هزار دانه در ارقام زودرس و افزایش آن در ارقام دیررس، گزارش نمودند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و میزان بذر بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است (جدول ۳). بیشترین ارتفاع در تاریخ کاشت اول با میانگین ۱۵۲ سانتی متر و کمترین در تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۱۲۲ سانتی متر بدست آمد (جدول ۴). استفاده حداکثر از منابع و شرایط رشدی مناسب (جهت رشد کافی و به موقع، افزایش تعداد برگ و میانگرمه) بدلیل برخورداری از دوره رشد طولانی در تاریخ های کاشت زود می تواند عامل اصلی در افزایش ارتفاع گیاه محسوب شود. برعکس در تاریخ کاشت های دیر بخصوص در تاریخ کاشت ۳۰ آبان بدلیل کوتاه شدن فصل رشد، گیاه نتوانست از شرایط محیطی و منابع موجود بهره برداری بهینه ای را داشته باشد که اثر این محدودیت در کاهش ارتفاع گیاه، اجزای عملکرد و کاهش عملکرد دانه کاملاً محسوس بود. نتایج بدست آمده با نتایج شیرانی راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1996) که گزارش نمودند تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار ارتفاع گیاه گردید، تطابق دارد.

هاکینک و استاپر (Hocking and Stapper, 2001) و میرالز و همکاران (Miralles et al., 2001) کوتاه شدن دوره رشد رویشی کلزا را عاملی در جهت کاهش ارتفاع گیاه در تاریخ کاشت های تاخیری دانسته اند. در مجموع دو سال بیشترین ارتفاع با میانگین ۱۴۲ سانتی متر به رقم RGS003 تعلق داشت (جدول ۴). به نظر می رسد تشکیل شاخه های فرعی در ارتفاع بیشتری از طول ساقه و همچنین بیشتر بودن طول اولین میانگرمه در رقم RGS003 در افزایش ارتفاع بوته آن نسبت به هیبرید Hyola401 اثرگذار باشد. فنایی و همکاران (Fanaei et al., 2005) اختلاف در ارتفاع این ارقام را

زیرا که ظرفیت تولید این جزء از عملکرد بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است.

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال نیز بر وزن هزار دانه معنی دار است (جدول ۳). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت دوم و اول با میانگین چهار گرم و کمترین آن در تاریخ کاشت آخر با میانگین سه گرم بدست آمد. برخورد مراحل پایانی رشد بویژه مرحله پرشدن دانه در تاریخ کاشت آخر به درجه حرارت های بالا و بادهای گرم و خشک، سبب کاهش دادن طول دوره پرشدن دانه و نهایتاً از دست رفتن فرصت برای انتقال کامل اسیمیلات های تولید شده به دانه، در این تاریخ کاشت شد. نتیجه این آزمایش با نتایج اسکاریسبریک و همکاران (Scarisbrik et al., 1981)، هاکینک و همکاران (Hocking and Stapper, 2001)، رابرتسون و همکاران (Robertson, et al., 2004) و والتون و همکاران (Walton et al., 1999) که نتیجه گرفتند که تاخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه می شود، مطابقت دارد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر وزن هزار دانه معنی دار نبود (جدول ۳). مقایسه میانگین ها نیز تایید کننده این عدم اختلاف می باشد. به نظر می رسد با توجه به این که زودرسی دو رقم RGS003 و هیبرید Hayola401 بسیار نزدیک بهم می باشد، اثر عوامل محیطی بر وزن هزار دانه نسبت به عامل ژنتیکی ضعیف تر بود. این استنباط با گزارش عزیز و همکاران (Azizy et al., 2000) که ارقام زودرس وزن دانه خود را در مقابل تغییر شرایط محیطی بیشتر ثابت نگه می دارند، مطابقت دارد. معنی دار شدن اثر متقابل سه گانه تاریخ کاشت × رقم × میزان بذر نشان از اثر گذاری برهمکنش این عوامل بر وزن هزار دانه دارد. از مقایسه میانگین ارقام مشخص گردید در هر دو رقم وزن هزار دانه با تاخیر در کاشت و افزایش میزان بذر از یک روند نزولی برخوردار بود. رائو و مندهام

اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد...

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب برای صفات اندازه گیری شده در ارقام کلزا

Table 3. Combined analysis of variance for measured traits in rapeseed cultivars

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد دانه Grain yield	تعداد خورجین در بوته Siliqua number in plant	تعداد دانه در خورجین Grain number in siliqua	وزن هزار دانه 1000 grain weight	درصد روغن Oil content	عملکرد روغن Oil yield	ارتفاع Plant Height
Year (Y)	سال	1	787064.694 ^{ns}	46620.007**	34.028 ^{ns}	34.418**	450.112**	60090.350 ^{ns}	14062**
Planting date (P)	تاریخ کاشت	3	34212470.259**	33894.1**	292.824**	1.843**	64.339**	7151858.94**	6977.06**
P × Y	سال × تاریخ کاشت	3	12890951.583**	3935.859**	214.120**	0.737 ^{ns}	3.988 ^{ns}	2161694.87**	251.647 ^{ns}
Errora	خطای الف	16	1081549.313	2637.01	11.076	0.315	7.953	222706.470	157.382
Cultivar (C)	رقم	1	1260006.250 ^{ns}	724.507 ^{ns}	64*	1.941 ^{ns}	64.816**	50865.285 ^{ns}	1266.17**
Y × C	سال × رقم	1	1114432.11 ^{ns}	62.674 ^{ns}	25*	0.706 ^{ns}	7.512*	249300.488 ^{ns}	55.07 ^{ns}
P × C	تاریخ کاشت × رقم	3	596846.694 ^{ns}	4603.174**	5.648 ^{ns}	0.235 ^{ns}	1.098 ^{ns}	98287.725 ^{ns}	24.914 ^{ns}
Y × P × C	سال × تاریخ کاشت × رقم	3	2430981.519**	4910.414**	13.574	0.322 ^{ns}	1.295	503549.263**	21.748 ^{ns}
Seeding rate (R)	میزان بذر	2	574642.924 ^{ns}	273.813 ^{ns}	10.583 ^{ns}	2.147*	2.956 ^{ns}	153188.537 ^{ns}	424.215**
Y × R	سال × میزان بذر	2	567268.465 ^{ns}	2675.632*	10.028 ^{ns}	0.278 ^{ns}	4.803 ^{ns}	122514.271 ^{ns}	222.049**
R × P	تاریخ کاشت × میزان بذر	6	305154.850 ^{ns}	752.933 ^{ns}	10.769 ^{ns}	0.915 ^{ns}	1.004 ^{ns}	63635.360 ^{ns}	53.993 ^{ns}
Y × P × R	سال × تاریخ کاشت × میزان بذر	6	324788.965 ^{ns}	2348.067*	10.620 ^{ns}	0.697 ^{ns}	1.192 ^{ns}	85758.344 ^{ns}	48.660 ^{ns}
R × C	میزان بذر × رقم	2	392299.646 ^{ns}	1507.09 ^{ns}	4.333 ^{ns}	1.170 ^{ns}	2.814 ^{ns}	89366.705 ^{ns}	176.715*
Y × C × R	سال × رقم × میزان بذر	2	213146.049 ^{ns}	787.132 ^{ns}	0.333 ^{ns}	0.325 ^{ns}	0.606 ^{ns}	33380.637 ^{ns}	26.465 ^{ns}
P × C × R	تاریخ کاشت × رقم × میزان بذر	6	191449.868 ^{ns}	435.951 ^{ns}	1.704 ^{ns}	1.222*	2.493 ^{ns}	31501.518 ^{ns}	110.956*
Y × P × C × R	سال × تاریخ کاشت × رقم × میزان بذر	6	742790.289 ^{ns}	504.900 ^{ns}	3.185 ^{ns}	0.628 ^{ns}	0.791 ^{ns}	172823.238*	26.206 ^{ns}
Errorb	خطای ب	80	372536.638	835.306	6.510	0.549	1.162	76132.008	42.149
C.V. (%)	ضریب تغییرات (%)		19.34	13.14	11.84	2.32	2.44	19.66	4.66

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

ns: Non-significant

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

ns: غیر معنی دار

جدول ۴- میانگین خصوصیات زراعی ارقام کلزا

Table 4. Means for agronomic characteristics of rapeseed cultivats .

Treatment	تیمار	عملکرد دانه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن	عملکرد روغن	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
		Grain yield (kg/ha)					Oil yield (kg/ha)	
Planting date تاریخ کاشت								
5 October	پانزده ام مهر	3830 a	226 b	21 b	4.0 a	45 a	1701 a	152 a
20 October	سی ام مهر	3943 a	254 a	25 a	4.0 a	45 a	1766 a	149 a
20 October	پانزده ام آبان	3019 b	221 b	22 b	3.8 a	45 a	1353 b	124 b
20 November	سی ام آبان	1830 c	179 c	18 c	3.0 b	42 b	793 c	122 c
Cultivar رقم								
Hyola401	هایولا ۴۰۱	3062 a	226 a	21 b	4 a	45 a	1384 a	136 b
RGS003	آرجی اس	3249 a	254 a	23 a	3/8 a	44 b	1422 a	142 a
Seeding rate (kg/ha) میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)								
6 Kg/ha	۶ کیلوگرم در هکتار	3093 a	218 a	21 a	4.0 a	44 a	1373 a	136b
8Kg/ha	۸ کیلوگرم در هکتار	3092 a	219 a	21 a	3.8 ab	44 a	1368 a	136b
10Kg/ha	۱۰ کیلوگرم در هکتار	3282 a	223 a	22 a	3.3 b	44 a	1468 a	143 a

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

Means, in each column, followed by the same letter are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

معنی دار شدن از نظر آماری، قابل توجه نبود (جدول ۴). با این وجود هیبرید Hayola401 درصد روغن بالاتری داشت. رائسو و همکاران (Rao and Mendham, 1991) گزارش کردند که درصد روغن تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است، چنانچه در اواخر فصل رشد استرسی وجود نداشته باشد، درصد روغن دانه در هر رقم ثابت می ماند. همانطور که از جدول تجزیه واریانس مرکب (جدول ۳) مشخص میشود اثر میزان بذر و سایر اثرات متقابل دو گانه، سه گانه و چهار گانه عوامل مورد بررسی از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بر درصد روغن نداشتند.

اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر عملکرد روغن معنی دار شد (جدول ۳). میانگین عملکرد روغن در تاریخ های مختلف کاشت نشان میدهد که بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۷۶۶ کیلو گرم در هکتار تولید شد. که با تاریخ کاشت اول در یک گروه آماری قرار داشت. کمترین آن با میانگین ۷۹۲ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت چهارم (سی ام آبان) بدست آمد. عملکرد روغن همبستگی مثبتی با عملکرد دانه و درصد روغن دارد. همانطور که مشخص گردید، در تاریخ کاشت های زود عملکرد دانه و درصد روغن نسبت به تاریخ کاشت های دیر افزایش نشان داد، بنابراین افزایش عملکرد روغن در این تاریخ کاشت ها قابل توجه می باشد. ارقامی که دارای عملکرد دانه بالایی هستند، به همان نسبت نیز عملکرد روغن بالاتری در واحد سطح دارند، نتایج این تحقیق با نتایج ارائه شده توسط سامانی (Samanei, 2001) انطباق دارد.

تغییرات درجه-روز رشد (GDD) در تاریخ کاشت های مختلف:

همانطوریکه از اطلاعات جدول ۵ استنباط می شود، تاریخ های مختلف کاشت از لحاظ میزان دریافت درجه-روز رشد تفاوت معنی داری را نشان میدهند. در تاریخ کاشت اول بدلیل طول دوره رشد طولانی تر

بیشتر دلیل ژنتیکی اعلام نمودند. در بین میزان های بذر بلندترین ارتفاع گیاه در میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۱۴۳ سانتی متر بدست آمد (جدول ۴). بنظر می رسد گیاه در تراکم های بالا تعداد شاخه های فرعی خود را کاهش و ارتفاع اولین شاخه فرعی از سطح زمین را افزایش دهد. با افزایش میزان بذر بدلیل افزایش تعداد بوته بیشتر در واحد سطح رقابت برای جذب نور افزایش می یابد که در اثر رشد میانگرم ها در اثر تولید هورمون جیبرلین در شرایط نور کم ارتفاع گیاه افزایش می یابد. نتیجه مشابهی توسط شیرانی راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1996) گزارش گردیده است.

در صد روغن:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال ۱٪ بر درصد روغن معنی دار است (جدول ۳). بیشترین درصد روغن در سال دوم با میانگین ۴۶ درصد بود. بیشترین درصد روغن با میانگین ۴۵ درصد در تاریخ کاشت اول (پانزدهم مهر) و کمترین با میانگین ۴۲ درصد در تاریخ کاشت چهارم (سی ام آبان) بدست آمد (جدول ۴). با توجه به نتیجه بدست آمده مشخص می گردد که درجه حرارت در بین تمامی عوامل آب و هوایی بیشترین اثر را روی درصد روغن کلزا دارد. در تاریخ کاشت های آخر بدلیل برخورد مراحل افزایش درصد روغن با درجه حرارت های گرم درصد روغن کاهش یافت. در حالی که بیشترین مقدار روغن تحت شرایط درجه حرارت های معتدل و رطوبت نسبی مناسب تولید می شود. هاکینگ و استاپر (Hocking and Stapper, 2001)، رابرتسون و همکاران (Robertson et al., 2004) و والتون و همکاران (Walton et al., 1999) نتایج مشابهی را در خصوص کاهش درصد روغن (۱/۷ درصد) به ازاء هر درجه سانتی گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پر شدن دانه گزارش نموده اند. تفاوت بین ارقام علیرغم

می رسد این است که عامل حرارت و تشعشع، طول دوره رشد و سرعت رشد گیاه را کنترل می نماید. در تاریخ کاشت اول از مجموع ۲۰۱۹ درجه سانتی گراد روز - رشد حدود ۱۰۱۱ درجه - روز رشد مربوط به دوره رشد رویشی و ۱۰۰۸ درجه - روز رشد مربوط به مرحله زایشی بود. در حالیکه در تاریخ کاشت چهارم عیبرغم افزایش درجه حرارت و تشعشع دریافتی در اواخر فصل بعلت کوتاھتر شدن طول دوره رشد از مجموع ۱۶۱۴ درجه - روز رشد دریافتی حدود ۷۵۸ درجه - روز رشد آن مربوط به دوره رشد رویشی و ۸۵۳ درجه آن مربوط به مرحله رشد زایشی بود. به نظر می رسد که تامین حرارت مورد نیاز مراحل رشد ارقام در انتهای دوره رشدی سریعتر صورت گرفته و GDD دریافتی آنها در مدت زمان کوتاھتری در قیاس با تاریخ کاشت های زودتر حاصل می گردد. ارقام از نظر میزان درجه - روز رشد دریافتی در طول دوره رشد و نمو حتی در رسیدن به مراحل رشد فنولوژیکی با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند.

بیشترین درجه روز رشد (۲۰۱۹ درجه - روز رشد) و در تاریخ کاشت چهارم بدلیل کوتاھتر شدن طول دوره رشد کمترین درجه روز رشد (یعنی ۱۶۱۱ درجه - روز رشد) محاسبه شد. میزان درجه روز - رشد دریافتی طی مراحل فنولوژیکی گیاه می تواند در اثر محیط و ژنتیک گیاه متفاوت باشد. بطوریکه از مرحله سبز شدن تا شروع گل بین تاریخ های کاشت اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۵). گزارش گردیده است که طول دوره گلدهی در عملکرد دانه نقش تعیین کننده دارد و هرچه این دوره طولانی تر باشد تولید مواد فتوسنتزی افزایش می یابد که تاثیر مثبتی بر افزایش درصد باروری و نهایتاً عملکرد دانه خواهد داشت (Hocking and Stapper, 2001). نتایج بدست آمده براساس درجه روز - رشد دریافتی در تاریخ کاشت اول به میزان ۵۴۶ درجه - روز رشد نسبت به تاریخ کاشت چهارم به میزان ۳۳۱ درجه روز - رشد این موضوع را تأیید می نماید. آنچه در بین تاریخ کاشت ها مهم به نظر

جدول ۵- درجه - روز رشد دریافتی در تاریخ های مختلف کاشت در دو سال زراعی (۱۳۸۵-۱۳۸۳)

Table 5. Growing degree days (°Cd) in different Sowing dates in two growing seasons (2003-2005).

کاشت تا رسیدگی Planting to maturity	پایان گلدهی تا رسیدگی End flowering to maturity	شروع گلدهی تا پایان گلدهی flowering to end of flowering	سبز شدن تا شروع گلدهی Emergence to flowering	کاشت تا سبز شدن Planting to emergence	Sowing date
					تاریخ کاشت
2019	462	546	861	150	پانزده ام مهر
1868	546	451	741	130	سی ام مهر
1752	561	439	651	111	پانزده ام آبان
1611	552	301	646	112	سی ام آبان

می شود، در مرحله پرشدن دانه ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند. استفاده از ارقام زودرس و زود گل چون هیبرید Hyola401 و رقم آزادگرده افشان RGS003 بدلیل اینکه از دوره گل دهی بیشتری در مناطق خشک برخوردارند، سبب خواهد شد تا در دوره گل دهی از عوامل محیطی موثر (درجه حرارت و رطوبت) در افزایش اجزای عملکرد

با توجه به نتایج بدست آمده، کاشت به موقع در ابتدای فصل (اواخر مهر) سبب خواهد شد تا بوته ها ضمن استقرار مناسب از ذخیره کافی مواد غذایی برخوردار شوند و قدرت بقاء گیاه در زمستان افزایش یابد. از طرفی ماده خشکی که در طول دوره رشد رویشی در اندامهای گیاه تجمع می یابد در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید اسیمیلات کافی

ایستگاه تحقیقات زهک، مهندس کیخا رئیس بخش تحقیقات خاک و آب، مهندس جهانین و مهندس قاسمی کارشناسان بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و سرکارخانم آویزی که به نوعی اینجانب را در انجام تحقیق یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

بیشترین استفاده را داشته باشند و استفاده از میزان بذر بالا ۱۰ کیلوگرم در هکتار جهت استقرار مطلوب بوته ها و کاهش خسارت احتمالی ناشی از تنش های زنده و غیر زنده ابتدای فصل در شرایط منطقه سیستان قابل توصیه می باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب آقای مهندس رستمی رئیس

References

منابع مورد استفاده

- Aienehband, A. 1991.** Study of sowing date effect on yield and yield components of winter rapeseed cultivars. M.Sc.Thesis. Tarbiat Modarress University . Pp : 98
- Al-Barrak, Kh. M. 2006.** Irrigation interval and nitrogen level effects on growth and yield of canola (*Brassica napus* L.). Scientific Journal of King Faisal University. Al-Hassa, Saudi Arabia. 7(1): 87-102
- Anvare, M. T. 1996.** Study sowing of date effect on yield and yield components of winter rapeseed cultivars. M.Sc.Thesis. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources . pp. 76
- Azizy, M., A. Soltani and S. Khavari. 2000.** Canola . Jihad-University Press of Mashhad . pp. 73
- Berglund, D. R. and K. Mckay. 1998.** Canola Production. North Dakota Agric. Ext. Stn. Bull. A686 (revised).
- Bryan, K., H. Eric, D. Eriksmoen, R. Henson, M. Patrick and R. Mckay. 2001.** Seeding rate response to various management factors in canola production. Annual Report. Dickinson Research Extension Center in North Dakota.
- Diepenbrock, W. 2000.** Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). Field Crops Research. 67: 35-49
- Dosdall, L., M. Herbut, M. J. Cowle and T. M. Micklich. 1996.** The effect of seeding date and plant density on infestations of root maggots, *Delia* spp (*Diptera. Anthomyiidae*) in canola. Can. J. Plant Sci. 76: 169-177.
- Downey, R. K. 1990.** Canola: A quality brassica oilseed . J. Agric. Res. 15(1): 211-215
- Hocking, P. J. and M. Stapper, 2001.** Effects of sowing time and nitrogen fertiliser on canola and wheat, and nitrogen fertiliser on Indian mustard. I. Dry matter production, grain yield, and yield components. Aust. J. Agric. Res. 52: 623-634
- Fanaei, H. R., GH. Keykha, H. Akbari Moghaddam, S. Modarress Najafabadi and M. R. Naruoie Rad. 2005.** Effects of planting method and seed rate on yield and yield components of rapeseed Hyola 401 Hybrid in Sistan condition. Seed and Plant. J. Agric. Res. 21(3): 399-409
- Farre, I. M., J. Robertson, G. H. Walton and S. Asseng. 2002.** Simulating phenology and yield response of canola to sowing date in Western Australia. Aust. J. Agric. Res. 53: 1155-1164
- Javidfar, F., D. Roody and S. Rahmanpour. 2001.** Canola production. Oilseed Reserch Department. Seed and Plant Improvement Institute Press . pp.19

- 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. J. Product. Agric. 8: 594-599.
- Khajepour, M. R. 2001.** Principals and Essentials of Crop Production. Jihad-University Press. Isfahan University. pp. 201
- Lunn, G. D., J. Spink, H. Stores, D.T. Clare, R. W. A Wade and R. K. Scott. 2001 .** Canopy management in winter oil seed rape. Project report No. OS 47. Home Grown Cereals Authority, London.
- McWilliam, S. C., J. A. Stafford, R. K. Scott, G. Norton, D .T. Stokes and S. R. Bradley. 1995.** The relationship between canopy structure and yield in oil seed rape. Rapeseed: today and tomorrow? Proceeding of the 9th International Rapeseed Congress, UK. PP. 491– 493.
- Miralles, D.J., B. C. Ferro and G. A. Slafer. 2001.** Developmental responses to sowing date in wheat, barley and rapeseed. Field Crops Res. 71: 211-223
- Mohammad Nia Ghalibaf, K., H. Alyari, K. Ghassemi-Golezani and S. A. Mohammadi. 2006.** Study of growth and development of three winter rapeseed cultivars at different sowing dates. Agricultural Science Journal. University of Tabriz. 16(3) : 83-96
- Ozer, H. 2003.** Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. Europ. J. Agron. 19: 453-463
- Potter, T. D., J. R. Kay and I. R. Ludwing . 1999.** Effect of row spacing and sowing rate on canola cultivars with varying early vigour. South Australian Research and Development Institute. Australia.
- Rao, M. S. S., and N. J. Mendham. 1991.** Comparison of canola (*B. campestris* and *B. napus*) oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. J. Agric. Sci. Camb. 177: 177-187
- Robertson, M. J., J. F. Holland and R. Bambach, 2004.** Response of canola and Indian Musterd to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Aust. Expt. J. Agric. 44: 43-52
- Robertson, M. J., J. F. Holland, R. Bambach and S. Cawthray. 1999.** Response of canola and Indian Musterd to sowing date in risky Australian environment. Proceeding of the 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia.
- Samanei, M. 2001.** Study of sowing date effect on yield and yield components of rapeseed cultivars. M.Sc. Thesis. Islamic Azad University of Jiroft. pp. 99
- Scarisbric, 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.
- Si, P., and H. Walton. 2004.** Determinants of oil concentration and seed yield in canola and Indian mustard in the lower rainfall areas of Western Australia. Aust. J. Expt. Agric. 55: 367-377
- Shariaty, Sh. and Gh. Shanizade. 2000.** Canola. Agricultural Education Publication. pp. 40
- Shirani Rad, A. H., and M. R. Ahmadi. 1996.** Study of sowing date and plant density on growth of two rapeseed

cultivars. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 28(2): 27-36

Stephen, O. G., and M. Moove. 1994. Winter rapeseed seeding rate and date guide. University of Idaho, Moscow, Idaho 83844. Ag Communications Center .

Walton, G., P. Si, D. Tennant and B. Bowden. 1999. Environmental impact on canola yield and oil. Proceeding of the 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia. Pp. 26-29

Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*Brassica napus L.*) cultivars under Sistan conditions

Fanaei, H. R.¹, M. Galavi², A. Ghanbari Bonjar³, M. Solouki⁴ and
M. R. Naruoie-Rad⁵

ABSTRACT

Fanaei, H. R., M. Galavi, A. Ghanbari Bonjar, M. Solouki and M. R. Naruoie-Rad. 2008. Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*Brassica napus L.*) cultivars under Sistan conditions. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 10 (2):15-30.

In order to study the effect of sowing date and seeding rate on grain yield and yield components two rapeseed (*Brassica napus L.*) cultivars, a field experiment was carried out using a split plot factorial arrangements with three replications at the Zahak Agricultural Experimental Station, Zabol, Iran in two cropping seasons (2004-2006). Sowing dates were assigned to main plots at four levels (5 October, 20 October, 5 November and 20 November). Combination of two spring rapeseed cultivars (Hyloa401 and RGS003) with three seeding rates (6, 8 and 10 Kg/ha) were randomized in sub-plots. Results showed that sowing date had significant effect on grain yield and yield components (number of silique in plant, number of seed in silique, 1000 grain weight) and other studied traits. With delay in sowing date grain yield decreased 3.4 percent per week. The highest grain yield with mean of 3943 Kg/ha obtained in second sowing date (25 October) and the lowest grain yield with mean of 1830 kg/ha in fourth sowing date (15 November). The effect of cultivar, except number of seed in silique, plant height and oil content, was not significant on the other components and traits. RGS003 cultivar with mean of 3249 Kg/ha performed better than Hyloa401 with mean of 3062 Kg/ha. The effect of seeding rate, except on 1000 grain weight and plant height, was not significant on the other components and traits. Nevertheless, the highest grain yield with mean of 3282 Kg/ha was obtained from seeding rate of 10 Kg/ha. Interaction of sowing date × cultivar on number of silique in plant, interaction of seeding rate × cultivar on plant height and interaction of sowing date × seeding rate × cultivar on 1000 grain weight, were significant. It is concluded that sowing date of 20 October for RGS003 and Hyloa401 cultivars and seeding rate of 10 Kg/ha can be recommended for conditions of Sistan region.

Key words: Canola, Sowing date, Seeding rate, Grain yield, Yield components.

Received: October 2007.

1-Ph.D. Student, Department of Agronomy, University of Zabol, and Faculty member, Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan, Zabol, Iran (Corresponding author)

2,3 and 4-Faculty member, University of Zabol, Zabol, Iran

5- Faculty member, Agriculture and Natural Resources Research Center of Sistan, Zabol, Iran.