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

اثر تاریخ کاشت ومیزان بذر بر عملکرد واجزای 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 کلوی[۲]، احمد قنبری بنجار[۳]، محمود سلوکی[۴] و محمد رضا ناروئی راد[۵]

چکیده

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

به منظوربررسی اثر تاریخ کاشت ومیزان بذر برعملکرد واجزای عملکرد دو رقم کلزا در شرایط آب و هوایی منطقه سیستان آزمایشي بصورت اسپلیت فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار طي سال های ۱۳۸۵-۱۳۸۳ اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلي درچهار سطح(۱۵ مهر، ۳۰ مهر ماه، ۱۵ آبان و ۳۰ آبان ماه)و عامل فرعي 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 بادست در تاریخ های مورد نظر وبصورت هیرم کاری انجام گرفت. نتایج آزمایش حاکي از اثرمعني 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 کاهشي داشت، به طوری که بیشترین عملکردانه با میانگین ۳۹۴۳ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) وکمترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت چهارم (۳۰آبان) با میانگین ۱۸۳۰کیلوگرم 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 معني 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 درمترمربع بر سایر اجزای عملکرد دانه و صفات اندازه گیری شده، معني دار نشد. با این وجود بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۲۸۲ کیلوگرم در هکتار در میزان بذر بالا یعنی ۱۰کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اثرمتقابل تاریخ کاشت × رقم بر تعداد خورجین در بوته، اثرمتقابل میزان بذر × رقم بر ارتفاع و اثر متقابل تاریخ کاشت × میزان بذر × رقم بر وزن هزاردانه معني دار و بر سایر اجزای عملکرد دانه و صفات اندازه گیری شده معني دار نبودند. نتایج حاصله از این آزمایش نشان دادکه تاریخ کاشت ۳۰ مهر برای ارقام RGS003 و Hyola401 با میزان بذر ۱۰کیلوگرم در هکتار برای شرایط منطقه سیستان قابل توصیه مي باشد.

واژه‌های 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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

مقدمه

کلزا با 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 ودر 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 وعدم 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 میرالز 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 استرالیای 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 پرباران 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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

(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 سانتي گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهي 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 تاخیر در تاریخ کاشت مناسب از ۱۵ آوریل تا ۱۵ جولای میانگین عملکرد دانه تا ۳/٦ درصد درهفته یعنی از ۱٦۸٦ به ۱۰۳۰ کیلو گرم در هکتار کاهش یافت. با تاخیر در کاشت درصد روغن بذر از ٤۲/٦ درصد در تاریخ کاشت اول به ۳۸/٦ ، ۳۷ و ۳۵/٦ درصد در تاریخ های کشت بعدی کاهش یافت . این محققین وجود درجه حرارتهای بالا در زمان پرشدن دانه را عامل کاهش درصد روغن و کاهش عملکرد درتاریخ کاشت های دیراعلام نمودند. بر اساس مطالعات مک 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 معني دار نبود. این محققین اعلام کردند که این مي 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 درخورجین) در شرایط تراکم بوته پایین در واحد سطح باشد. شیرانی راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1996) طی بررسی اثر تاریخ کاشت وتراکم بوته گزارش نمودند که تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار ارتفاع بوته، وزن خشک کل گیاه، سرعت رشد محصول وعملکرد دانه گردید. تراکم های بوته ٤۰ 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 × میزان بذر معنی دار نبود که نشان دهنده عکس العمل مشابه ارقام آزاد گرده افشان و ارقام هیبرید به میزان بذر می باشد. کمترین عملکرد دانه در تراکم بوته پنج بوته در فوت مربع و بیشترین عملکرد دانه در ۲۰ بوته در فوت مربع بدست آمد. بر اساس تحقیقات انجام گرفته توسط برگلاند و مکي (Berglund and Mekay, 1998) برای ارقام گونه *Brassica napus* مقدار بذر ۸-۵ کیلوگرم درهکتار و برای ارقام گونه *Brassica rapa* مقدار بذر ۷-۵ کیلوگرم درهکتار توصیه گردیده است.

استفن و موو (Stephen and Moove, 1994) طي دو سال بررسی اثرات تاریخ کاشت و ٦ میزان بذر گزارش نمودند، بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲٤٤۹ کیلوگرم درهکتار به تاریخ های کاشت اول (۲٤ و ۱۲۵ گوست) وکمترین آن به تاریخ کاشت آخربا میانگین ۱٤۳۰ کیلوگرم درهکتار تعلق داشت. در بین میزان های بذر مورد بررسی بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲٦۱۱ کیلوگرم درهکتار به میزان بذردو کیلوگرم درهکتارو کمترین آن با میانگین ۲۲٦۵ کیلوگرم درهکتار به میزان بذر۱۰ کیلوگرم درهکتار تعلق داشت و بین میزان های بذری ٤، ٦ و ۸ کیلو گرم درهکتار تفاوت معنی دار وجود نداشت . پاتر و همکاران (Potter *et al.*, 1999) طی بررسی مقادیر بذر و فاصله ردیف گزارش نمودند، عملکرد دانه تا تراکم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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

با توجه به تفاوت واکنش ارقام با تیپ رشد متفاوت نسبت به تاریخ کاشت ضروری است که نیازمندیهای رشد و نموی ارقام کلزا را در طی فصل رشد به درجه حرارت ، نور، اب وغیره بدانیم و طوری تاریخ کاشت را تنظیم کنیم که اثر نامطلوب عواملی چون سرما، گرما، خشکی، غرقاب ،افات و بیماریها وعلف 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 وروش ها

این تحقیق به منظوربررسی اثر تاریخ کاشت ومیزان بذر برعملکرد 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 ازمایش در سال اول ودوم گندم بود. نتایج تجزیه شیمیایی خاک محل انجام آزمایش در جدول ۲ آمده است. آزمایش بصورت اسپلیت 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 ۷/۲=۰/۲×۶×۶ متر مربع بود. کاشت با دست در تاریخ های مورد نظر و بصورت هیرم کاری انجام گرفت. براساس ازمون خاک، کود فسفر مصرفی بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۷۰ کیلوگرم کودپتاس 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 ۳۰،۴۰ 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، خورجن 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 عملکرددانه بصورت دو مرحله ای (۴۰ درصد تغییر رنگ در کپسول های ساقه اصلی) با حذف دو خط طرفین و نیم متراز 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. ضمنا 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 ر وغن اندازه گیری شد. برای محاسبه درجه روز-رشد (GDD) Growing Degree Days 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

جدول۱-آمار هواشناسی در طول دوره رشد کلزا در ایستگاه زهک در طی دو سال زراعي ۱۳۸۵-۱۳۸۳

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

Meteorological parameters متغیر های 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 ºC حداقل درجه حرارت (سانتیگراد)	15	15	11	10	7	3	3	5	4	5	11	9	12	15	20	19
Average.Max. temperature ºC حداکثر درجه حرارت(سانتیگراد)	32	32	28	27	22	18	14	17	14	20	20	26	29	31	34	34
Average temperature ºC 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

جدول۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای ازمایش

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

سال year	عمق(سانتیمتر) Depth (cm)	هدایت الکتریکي 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 (%) شن Sand	سیلت Clay	رس Silt	بافت خاک Textuer
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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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

T_{Min}= درجه حرارت حداقل روزانه

T_{Max}= درجه حرارت حداکثر روزانه

T_b = دمای پایه در فرمول پنج درجه سانتی گراد و حداکثردما ۳۰ درجه سانتي 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 درسطح احتمال ۵% استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه واجزاء عملکرد:

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، اجزای عملکرد و صفات مورد بررسي در جدول ۳ ارائه شده است. اثر سال بر عملکرد دانه از لحاظ آماری معني دار نبود که نشان مي دهد شرایط اقلیمي دو سال انجام آزمایش به گونه ای بوده که اثر معني داری بر عملکرد دانه ایجاد نکرد. اثر تاریخ کاشت از لحاظ آماری در سطح ۱ در صد بر عملکرد دانه معني دار بود. چنانچه از اطلاعات جدول ٤ استنباط مي شود با تاخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت، بطوریکه این کاهش به ازاء هر هفته تاخیر ۳/٤ درصد بود. در مجموع دو سال بیشترین عملکرد دانه بامیانگین ۳۹٤۳ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت دوم بدست امد، که در قیاس با تاریخ کاشت چهارم (سي ام آبان) با میانگین ۱۸۲۹ کیلوگرم در هکتار حدود ۵۳ درصد برتری داشت.

نتایج بدست امده نشان مي دهد که با تاخیر در کاشت به دلیل از دست رفتن زمان های مناسب برای رشد، گیاه به پتانسیل بالقوه خود نمي رسد. بر اساس امار هواشناسي(جدول ۱) مشخص مي گردد، بواسطه افت درجه حرارت بطور محسوس درابتدای فصل، رشد بوته ها در تاریخ کاشت های مختلف تحت تاثیر قرار گرفتند. درتاریخ 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 سرمازدگي را در تاریخ کاشت های تاخیری به دلیل کوچک ماندن گیاه وعدم 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 کانوپي از حد مطلوب، وکوتاه شدن دوره رشد رویشي از دلایل مهم کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های تاخیری ذکرگردیده 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 معني دار نبود (جدول۳). بنظر مي رسد معني دار نبودن اثر رقم بر عملکرد دانه مي تواند تا اندازه زیادی به شباهت های نزدیک آنها از جهت رشد و نموی 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 تاحد زیادی مي 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 ٤، ٦ و ۸ کیلو گرم درهکتار تفاوت

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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 اثرگذاری 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 اورده اند. سایر اثار 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 نهایتا 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 (جدول۳). تاریخ کاشت دوم با میانگین ۲۵٤ 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. دیپن بروک (Diepenbrock, 2000) گزارش کرد بین تجمع ماده خشک درطول 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 و٤ استنباط می شود، تعداد خورجین در بوته در ارقام و میزان های بذر اختلاف فاحش نشان نمی دهند. درهر 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 اثرگذاری 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 وکمترین دانه در خورجین در تاریخ کاشت چهارم بدست امده است (جدول ٤). در تاریخ کاشت اول سقط دانه های تازه تلقیح شده در خورجین ها تحت تاثیردرجه حرارت های پایین و در تاریخ های کاشت دیرعدم تلقیح وسقط گلچه ها تحت تاثیر درجه حرارت های بالا وکاهش 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 تاثیرگذار 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،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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 (جدول۳). 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 امد. برخورد مراحل پایانی رشد بویژه مرحله پرشدن دانه در تاریخ کاشت اخر به درجه حرارت های بالا و بادهای گرم و خشک، سبب کاهش دادن طول دوره پرشدن دانه و نهایتا از دست رفتن فرصت برای انتقال کامل اسیمیلات های تولید شده به دانه، در این تاریخ کاشت شد. نتیجه این ازمایش 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 هزاردانه معنی دار نبود (جدول۳). 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 عزیزی 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 (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 (جدول۳). بیشترین ارتفاع در تاریخ کاشت اول با میانگین ۱۵۲ سانتی متر و کمترین در تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۱۲۲ سانتی متر بدست امد (جدول ٤). استفاده حداکثراز منابع وشرایط رشدی مناسب (جهت رشد کافی و به موقع، افزایش تعداد برگ و میانگره) 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 کاملا محسوس بود. نتایج بدست آمده با نتایج شیرانی راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1996) که گزارش نمودند تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی دار ارتفاع گیاه گردید، تطابق دارد.

هاکینک واستاپر (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 ۱٤۲ سانتی متر به رقم RGS003 تعلق داشت (جدول٤). به نظر می رسد تشکیل شاخه های فرعی در ارتفاع بیشتری از طول ساقه و همچنین بیشتر بودن طول اولین میانگره در رقم RGS003 در افزایش ارتفاع بوته آن نسبت به هیبرید Hyola401 اثر گذار باشد. فنایی و همکاران (Fanaei *et al*., 2005) اختلاف در ارتفاع این ارقام را

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

جدول۳- 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.	عملکرددانه Grain yield	تعدادخورجین در بوته Silique number in plant	تعداددانه در خورجین Grain number in silique	وزن هزاردانه 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 ۵و ادرصد

ns:غیرمعنی دار

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

جدول٤- میانگین خصوصیات زراعی ارقام کلزا

Table 4. Means for agronomic characteristics of rapeseed cultivats .

Treatment	تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (Kg/ha)	تعدادخورجین در بوته Silique number in plant	تعداددانه در خورجین Grain number in silique	وزن هزاردانه(گرم) 1000GW (g)	درصد روغن Oil content (%)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) Oil yield (Kg/ha)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)
				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 ٤٠١	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	٦ کیلوگرم در هکتار	3093 a	218 a	21 a	4.0 a	44 a	1373 a	136b
8Kg/ha	٨ کیلوگرم در هکتار	3092 a	219 a	21 a	3.8 ab	44 a	1368 a	136b
10Kg/ha	١٠ 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 ٥% 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

بیشتر دلیل ژنتیکي اعلام نمودند. در بین میزان های بذر بلندترین ارتفاع گیاه در میزان بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۱۴۳ سانتي متر بدست آمد (جدول ٤). بنظر مي‌رسد گیاه در تراکم های بالا تعداد شاخه های فرعي خود را کاهش و ارتفاع اولین شاخه فرعي از سطح زمین را افزایش دهد. با افزایش میزان بذر بدلیل افزایش تعداد بوته بیشتردر واحد سطح رقابت برای جذب نور افزایش مي یابد که در اثر رشد میانکره ها در اثر تولید هورمون جیبرلین در شرایط نور کم ارتفاع گیاه افزایش مي یابد. نتیجه مشابهي 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 درسطح احتمال ۱% بر درصد روغن معني‌دار است (جدول۳). بیشترین درصد روغن در سال دوم با میانگین ٤٦ درصد بود. بیشترین در صد روغن با میانگین ٤٥ درصد در تاریخ کاشت اول (پانزدهم مهر) و کمترین با میانگین ٤٢ درصد در تاریخ کاشت چهارم (سي ام آبان) بدست آمد (جدول ٤). با توجه به نتیجه بدست امده مشخص مي‌گردد که درجه حرارت در بین تمامی عوامل آب و هوایی بیشترین اثر را روی درصد روغن کلزا دارد. در تاریخ کاشت های اخر 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 مي‌شود. هاکینگ واستاپر (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 سانتي گراد افزایش درجه حرارت در زمان گلدهي و پر شدن دانه گزارش نموده اند. تفاوت بین ارقام علیرغم معني دار شدن از نظر اماری، قابل توجه نبود (جدول٤). با این وجود هیبرید Hayola401 درصد روغن بالاتری داشت. رائو و همکاران (Rao and Mendham, 1991) گزارش کردند که درصد روغن تحت تاثیر عوامل ژنتیکي است، چنانچه در اواخر فصل رشد استرسي وجود نداشته باشد، درصدروغن دانه در هر رقم ثابت مي ماند. همانطور که از جدول تجزیه واریانس مرکب (جدول ۳) مشخص میشود اثر میزان بذر وسایر اثرات متقابل دو گانه، سه گانه و چهار گانه عوامل مورد بررسي از لحاظ اماری تفاوت معني‌دار ی بر در صد روغن نداشتند.

اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال ۱ % بر عملکرد روغن معني دار شد (جدول ۳). میانگین عملکرد روغن در تاریخ های مختلف کاشت نشان میدهد که بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۷٦٦ 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 (سي ام آبان) بدست آمد. عملکرد روغن همبستگی مثبتی با عملکرد دانه ودرصد 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 توجیه مي باشد. ارقامي که دارای عملکرد دانه بالایي 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 طولاني تر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

بیشترین درجه روز رشد (۲۰۱۹ درجه- روز رشد) و در تاریخ کاشت چهارم بدلیل کوتاهتر 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 (جدول۵). 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 نهایتا عملکرد دانه خواهد داشت (Hocking and Stapper,2001). نتایج بدست امده براساس درجه روز- رشد دریافتی درتاریخ کاشت اول به میزان ۵۴۶ درجه- روز رشد نسبت به تاریخ کاشت چهارم به میزان ۳۳۱ درجه روز -رشد این موضوع را تایید می نماید. آنچه در بین تاریخ کاشت ها مهم به نظر 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 علیرغم افزایش درجه حرارت و تشعشع دریافتی در اواخر فصل بعلت کوتاهتر 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 ان مربوط به مرحله رشد زایشی بود. به نظر می رسد که تامین حرارت موردنیاز مراحل رشد ارقام در انتهای دوره رشدی سریعتر صورت گرفته وGDD دریافتی انهادر مدت زمان کوتاهتری در قیاس با تاریخ کاشت های زودتر حاصل می گردد. ارقام ازنظر میزان درجه - روز رشد دریافتی درطول دوره رشد و نمو حتی دررسیدن به مراحل رشد فنولوژیکی با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند.

جدول۵- 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 سبز شدن Planting to emergence	سبز شدن تا شروع گلدهی Emergence to flowering	شروع گلدهی تا پایان گلدهی flowering to end of flowering	پایان گلدهی تا رسیدگی End flowering to maturity	کاشت تا رسیدگی Planting to maturity
				Sowing date تاریخ کاشت		
5 October	پانزده ام مهر	150	861	546	462	2019
20 October	سی ام مهر	130	741	451	546	1868
20 October	پانزده ام آبان	111	651	439	561	1752
20 November	سی ام آبان	112	646	301	552	1611

با توجه به نتایج بدست آمده، کاشت به موقع درابتدای 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 یابند در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید اسیمیلات کافی می شود، در مرحله پرشدن دانه ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند. استفاده ازارقام زودرس و زودگل 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) درافزایش اجزای عملکرد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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

سپاسگزاری

بدین وسیله از جناب اقای مهندس رستمی رئیس ایستگاه تحقیقات زهک، مهندس کیخا رئیس بخش تحقیقات خاک و اب، مهندس جهانبین و مهندس قاسمي کارشناسان بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و سرکارخانم اویزی که به نوعی اینجانب را در انجام تحقیق یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع مورد استفاده

References

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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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. Rrapeseed: today and tomarrow? 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, barly 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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]

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. Galavi[2], A. Ghanbari Bonjar[3], M. Solouki [4] and M. R. Naruoie-Rad [5]

ABSTRACT

Fanaei , H. R., M. Galavi, A. Ghanbari Bonjar, M. Solouki and M. R. Naruoei-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 arrengements 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 Hyola401 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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-29]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1387.10.1.2.5]