

اثر تاریخ نشاء کاری بر عملکرد و برخی صفات مهم زراعی ارقام کلزا در اراضی شالیزاری گیلان

محمدریبی^{۱*}، فرامرز علی نیا^۲ و پری طوسی کهل^۳

تاریخ دریافت: 89/5/10 تاریخ پذیرش: 89/10/12

1- پژوهشگر مؤسسه تحقیقات برنج کشور

2- استادیار مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

3- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

مسئول مکاتبه: [E:mail: Rabiee_md@yahoo.co.uk](mailto:Rabiee_md@yahoo.co.uk)

چکیده

اثر تاریخ نشاء کاری بر عملکرد و برخی صفات مهم زراعی ارقام امید بخش کلزا در سالهای زراعی 86-1383 به مدت سه سال در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور به مرحله اجرا درآمد. بررسی به صورت آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آزمایشی شامل 5 تاریخ نشاء کاری 1 و 15 آبان و 1، 15 و 30 آذر به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام *Hyola401*، *Hyola308*، *RGS003* و *PF7045/91* به عنوان کرت‌های فرعی منظور شدند. نتایج حاصل از تجزیه مرکب نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ‌های نشاء کاری و ارقام کلزا از نظر صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در بین تاریخ‌های نشاء کاری، تاریخ نشاء کاری دوم بیشترین عملکرد دانه، روغن و عملکرد بیولوژیکی را به ترتیب با میانگین 2740، 1208 و 8125 کیلوگرم در هکتار تولید نمود. بین ارقام کلزا، رقم *Hyola401* با میانگین 2852، 1265 و 8284 کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه، روغن و عملکرد بیولوژیکی را به خود اختصاص داد. تاریخ نشاء کاری دوم با میانگین 33/95 درصد بیشترین و تاریخ پنجم با میانگین 30/20 درصد کمترین شاخص برداشت را دارا بودند. از نظر صفت زودرسی رقم *Hyola308* با میانگین 173/8 روز رتبه اول را به خود اختصاص داد. بیشترین طول دوره رویش در تاریخ نشاء کاری اول و رقم *PF7045/91* با میانگین 208 روز مشاهده شد. ارقام *Hyola401* و *Hyola308* به ترتیب با میانگین 5/30 و 5/26 سانتی‌متر بیشترین طول خورجین را دارا بودند. تاریخ نشاء کاری اول با میانگین ارتفاع 135/1 سانتی‌متر بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داد. رقم *PF7045/91* بیشترین ارتفاع گیاه و ارتفاع پائین‌ترین شاخه خورجین‌دار را داشت. براساس نتایج این آزمایش به نظر می‌رسد، روش کشت نشایی ارقام کلزا در زمان مناسب (تاریخ 1 آبان تا 1 آذر) روش موثری در راستای گسترش زراعت کلزا و منجر به حصول حداکثر عملکرد دانه و شاخص برداشت می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ارقام کلزا، تاریخ نشاء کاری، شالیزار، عملکرد، کلزا

Effect of Transplanting Date on Yield and Some Important Traits of Rapeseed Cultivars in Paddy Field of Guilan -Iran

M Rabiee^{1*}, F Alinia² and P Tousi Kehal³

Received : 01 August 2010 Accepted : 02 January 2011

¹Researcher, Rice Research Institute of Iran, Rasht Iran

²Research Assistant Prof, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

³Former MSc Student in Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, Iran

**** Corresponding author : E-mail: Rabiee_md@yahoo.co.uk***

Abstract

The effect of transplanting date on yield and some important traits of promising rapeseed cultivars was investigated in paddy fields of Rice Research Institute of Iran in Rasht during 2004-2007 cropping seasons for three years. The experiment was conducted in a split plot based on randomized complete block design with three replications. Five transplanting dates of October 23, November 6 and 22 and December 6 and 21 were arranged in main plots and four rapeseed cultivars, Hyola 401, Hyola 308, RGS003 and PF7045/91 were included in main and sub plots, respectively. The results of the combined analysis of variance showed that significant differences exist between the cropping years, transplanting dates and rapeseed cultivars in most traits. Second planting date produced the highest grain, oil and biological yields with averages of 2740, 1208 and 8125 Kg ha⁻¹, respectively. Among the cultivars, Hyola 401 with averages of 2852, 1265 and 8284 Kg ha⁻¹, produced the highest grain, oil and biological yields, respectively. Second planting date produced the highest harvest index with average of 33.95% and fifth planting date produced the lowest harvest index with average of 30.20%. Hyola 308 cultivar with average of 173.8 days for maturity was in the first rank. The highest growth period was observed for first planting date and PF7045/91 cultivar with average of 208 days. Hyola 401 with average of 5.30 cm and Hyola 308 with average of 5.26 cm produced the highest silique length. First planting date produced the highest plant height with average of 135.1 cm and PF7045/91 cultivar produced the highest plant height and height of the lowest silique branch. Based on the results, it seems that the transplanting method for rapeseed cultivars in optimum time (October 23 to November 22) can be an effective method in canola culture in Guilan province, and will produce the highest grain yield and harvest index.

Key words: Paddy field, Rapeseed cultivars, Transplanting date, Yield

مقدمه

کلزا، گیاهی از خانواده براسیکاسه با نام علمی *Brassica napus L.* است که در شرایط آب و هوایی مساعد به صورت یکساله رشد می‌کند. کلزا از گیاهان روغنی می‌باشد که به تازگی کشت آن جهت تولید روغن در کشور مورد توجه قرار گرفته است. دانه‌های روغنی از نظر تأمین کالری و انرژی مورد نیاز انسان و دام در بین محصولات زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. افزایش سالانه 1/5 درصدی جمعیت جهان و بهبود سطح تغذیه و جایگزینی مصرف روغن گیاهی به جای روغن حیوانی، افزایش مصرف کنجاله دانه‌های روغنی بر اهمیت این محصولات و تلاش برای یافتن منابع جدید روغن و دانه‌های روغنی می‌افزاید (حاجی - زاده 1381).

بنابراین، تولید محصولات روغنی در کشور در اولویت برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی قرار دارد. با شناخت ویژگی‌های زراعی گیاه کلزا، از جمله کم بودن نیاز آبی (به خاطر کشت پائیزه)، جایگاه مناسب آن در تناوب با غلات و همچنین کمک به توسعه پرورش زنبور عسل، سطح کاشت آن در سال‌های اخیر رو به افزایش است. یکی از عواملی که عملکرد دانه گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، تاریخ کاشت است. انتخاب تاریخ کاشت مناسب به علت ضرورت استفاده‌ی حداکثری از عوامل محیطی طی فصل رشد حائز اهمیت است. هدف از تعیین تاریخ کاشت یا نشاءکاری، یافتن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است، بطوریکه مجموعه عوامل محیطی موجود در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشند، ضمن اینکه گیاه حتی الامکان در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب روبرو شود و با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نکند (خواجه‌پور 1379). کشت نشایی کلزا به دلیل مزایایی چون فرصت کافی برای آماده‌سازی زمین، استقرار مطلوب بوته‌ها، جلوگیری از خسارت سرمای زمستانه، تولید گیاهچه‌های قوی و انتقال گیاهچه‌ها در زمان مناسب به زمین اصلی، ایجاد تراکم و آرایش کاشت مناسب در زمین اصلی، ایجاد بهترین بستر کشت

برای بذر کلزا در خزانه و عدم رقابت علف‌های هرز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. نصیری و ربیعی (1382) در بررسی زراعت کلزا در شالیزار گزارش نمودند که کشت نشایی کلزا علاوه بر امکان استفاده بهینه از زمین و وقت جهت تولید بیشتر، باعث صرفه‌جویی در مصرف بذر نیز می‌شود. تحقیقات انجام شده توسط راهنما (1381) در مورد دو روش کشت مستقیم و نشاءکاری در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد که با تأخیر در کشت درصد جوانه‌زنی یا گیرایی نشاء کاهش یافت. فاصله زمانی کاشت تا شروع، خاتمه و بالتبع طول دوره گلدهی با افزایش تأخیر در کاشت کاهش یافت ولی طول دوره گلدهی کشت نشایی بیشتر بود. همچنین نتایج حاصل از مقایسه بین کشت مستقیم و نشاءکاری نشان داده‌است که کشت نشایی سبب افزایش تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزاردانه و عملکرد دانه شده‌است. جنکینز و لیچ (1986) گزارش نمودند که با هر پنج روز تأخیر در کاشت کلزا از شهریور تا آذرماه، تعداد برگ، ارتفاع ساقه در زمان بلوغ و تعداد شاخه‌های جانبی کاهش معنی‌داری پیدا کرد. دلیل این امر دوره رویشی کوتاه‌تر در اثر دما و تشعشع کمتر در تاریخ کاشت دیرتر است که باعث تجمع ماده خشک کمتر در اندام‌های این گیاهان می‌شود. در تعیین تاریخ کاشت یک رقم کلزا در هر منطقه‌ای باید مواردی مثل دمای محیط و خاک به هنگام کاشت و همچنین اجتناب از هم زمانی گلدهی با گرما مدنظر قرار گیرد (رائو و مندهام 1991). تالیور و اسمیت (1992) گزارش کردند که تاریخ کاشت اثر بارزی بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا داشته و مناسب‌ترین زمان کاشت وابسته به رقم و شرایط آب و هوایی منطقه به ویژه عرض جغرافیایی است. تأخیر در کاشت سبب کاهش تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، طول خورجین و نهایتاً عملکرد دانه کلزا شده است (مندهام و همکاران 1990). در درجه حرارت بالا، گیاه مقدار زیادی از گرمای خود را با تشعشع طول موج بلند، به هوای مجاور هدایت و با تعرق دفع می‌کند (کافی و همکاران 1381). در شرایط مناسب رطوبتی، گیاه عمدتاً با افزایش تعرق خنک می‌شود، ولی هنگام که گیاه با کمبود آب روبرو باشد به

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت سه سال در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۳ در اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت انجام گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ۵ تاریخ نشاکاری ۱ و ۱۵ آبان و ۱، ۱۵ و ۳۰ آذر به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام در ۴ سطح شامل: *Hyola401*, *Hyola308*, *RGS003* و *PF7045/91* به عنوان کرت‌های فرعی منظور شدند. هرکرت آزمایشی شامل هشت خط کاشت به فواصل بین ردیف ۲۵ سانتی‌متر و روی ردیف ۸ سانتی‌متر و به طول ۵ متر و فواصل بین تیمارها یک متر و بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شدند. بعد از برداشت برنج در اوایل مهرماه عملیات شخم انجام گرفته و برای مبارزه با علف‌های هرز از علفکش ترفلان به میزان ۲ لیتر در هکتار استفاده گردید. همچنین $\frac{1}{3}$ مقدار کود اوره تخصیص یافته برای هر تیمار به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و تمام کود مورد نیاز فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار براساس نتایج تجزیه خاک به خاک اضافه و توسط دیسک با خاک مخلوط شد. دورتا دور زمین زهکش‌هایی به عمق ۳۰-۴۰ سانتی‌متر و به عرض ۲۵-۳۰ سانتی‌متر احداث شد. بافت خاک محل آزمایش، لوم سیلتی رسی با pH برابر ۷/۱ و میزان کربن آلی خاک ۱/۹ بود. احداث خزانه برای نشاء کلزا با توجه به تاریخ نشاءکاری به ترتیب در ۱، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ مهر صورت گرفت. کاشت نشای کلزا به صورت دستی و برای تمام تیمارها یکسان و در مرحله ۵ تا ۶ برگگی با تراکم ثابت ۵۰ بوته در متر مربع انجام گرفت. کود نیتروژن از منبع اوره به صورت سرک در دو مرحله، مرحله اول هنگام ساقه‌رفتن و مرحله دوم قبل از گلدهی هر بار به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به مزرعه داده شد. صفات مورد بررسی شامل تاریخ شروع گلدهی و خورجین‌دهی، طول دوره رویش، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت دانه، عملکرد دانه و روغن، میزان روغن، طول خورجین، ارتفاع بوته، ارتفاع پائین‌ترین شاخه خورجین‌دار و اجزای عملکرد کلزا

علت عدم تعرق، دمای آن بیش از دمای هوای اطراف خواهد بود. بنابراین گیاهانی که در معرض تنش خشکی هستند تنش گرمایی نیز بر آن‌ها وارد می‌شود (ماهان و همکاران ۱۹۹۵). احمدی (۱۳۷۹) گزارش نمود، کشت نشایی کلزا روشی است که سال‌ها در کشور چین انجام می‌شود به طوری که ۸۰ درصد مزارع کلزای چین به طریق نشاء کاری صورت می‌گیرد و میانگین عملکرد دانه این مزارع حدود ۱/۶ تن است. نتایج حاصل از تحقیقات مارالیان و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر طول دوره رشد و تاریخ شروع گلدهی معنی دار بود. همچنین گزارش نمودند که تأخیر در کاشت، طول دوره رشد و طول دوره رویشی کلزا را کاهش داد. بیشترین میزان طول دوره رویشی، طول دوره رشد و ارتفاع بوته در رقم *Option 500* مشاهده شد. رابرتسون و هالند (۲۰۰۴) گزارش کردند که تأخیر در کاشت کلزا موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پرشدن دانه با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه و روغن کاهش می‌یابد. مندهام و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند، در اکثر موارد تأخیر در کاشت موجب کاهش عملکرد می‌شود. تسریع نمو توأم با کاهش یافتن رشد گیاه بعد از گلدهی بویژه در ژنوتیپ‌های دیررس عامل اصلی کاهش عملکرد می‌باشد. سان و همکاران (۱۹۹۱) نتیجه گرفتند که ارقام مختلف مانند گونه‌های مختلف به شرایط اقلیمی معینی سازگار هستند، بنابراین انتخاب رقم برای تولید بالا حائز اهمیت است. نتایج تحقیقات آزر (۲۰۰۳) در بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا نشان داد که افزایش درجه حرارت و تنش آبی طی دوره پر شدن دانه از عوامل اصلی کاهش‌دهنده میزان روغن دانه کلزا در کشت‌های تأخیری می‌باشد. لذا این تحقیق با اهداف اصلی، تعیین بهترین تاریخ نشاءکاری کلزا جهت زودرسی ارقام کلزا به منظور خالی نمودن اراضی جهت کشت سریع‌تر برنج و دستیابی به حداکثر عملکرد و شاخص برداشت دانه در زراعت کلزا در منطقه به اجرا در آمد.

خود اختصاص دادند (جدول 3). در بین ارقام نیز رقم *Hyola401* با میانگین 8284 کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر ارقام از برتری معنی‌داری برخوردار بود (جدول 4). همچنین اثر متقابل رقم×تاریخ نشاءکاری نشان داد که رقم هایولا 401 در تاریخ نشاءکاری دوم با میانگین 9320 کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را دارا بود (جدول 5). قبادی و همکاران (1385) در بررسی اثر تاریخ کاشت و تنش گرما در مرحله گلدهی بر عملکرد دانه کلزا گزارش نمودند که تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزا شد. نتایج تحقیقات ربیعی و همکاران (1383) نشان داد که تاریخ کاشت دوم (25 مهر) با میانگین 10044 کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت چهارم (30 آبان) با میانگین 7572 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند. کاهش عملکرد بیولوژیک در تاریخ‌های کاشت 15 و 30 آبان نسبت به تاریخ کاشت 25 مهر، 12/4 و 24/6 درصد بود. تاریخ کاشت دوم به علت دارا بودن بیشترین ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه، بیشترین ماده خشک را در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت دارا بود. گیاهانی دارای عملکرد بالا خواهند بود که باتوجه به شرایط رشد خود از عوامل تولید، بهترین استفاده را برده

بودند. در هنگام برداشت دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف و بقیه به عنوان سطح برداشت انتخاب و محاسبه عملکرد دانه براساس رطوبت ده درصد انجام گردید. برای محاسبه صفات زراعی شامل طول خورجین، ارتفاع بوته و ارتفاع پائین‌ترین شاخه خورجین‌دار، تعداد ده بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب گردید و این صفات در آنها اندازه‌گیری شد و میانگین آنها به عنوان صفت مورد نظر ثبت گردید. برای اندازه‌گیری میزان روغن مقدار 10 گرم از بذور هر تیمار برداشت شد و به آزمایشگاه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر فرستاده شد و با استفاده از دستگاه رزونانس مغناطیسی هسته (*NMR*) میزان روغن نمونه‌ها تعیین گردید. قبل از انجام تجزیه مرکب به منظور اطمینان از یکنواختی واریانس خطای آزمایشی از آزمون بارتلت استفاده گردید. تجزیه مرکب با فرض تصادفی بودن سال و ثابت بودن تیمارهای آزمایشی برای صفات مورد نظر صورت گرفت. به دلیل یکنواختی واریانس خطای صفات برای تمامی آنها تجزیه مرکب به عمل آمد. محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس ساده و مرکب با استفاده از نرم‌افزار *MSTAT-C* و *SAS* و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیکی

نتایج حاصل از تجزیه مرکب بیانگر آن است که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ‌های نشاءکاری، ارقام و اثر متقابل رقم×تاریخ نشاءکاری اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول 1). در بین سال‌های مورد آزمایش، سال دوم با میانگین 7941 کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیکی را دارا بود (جدول 2). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ نشاءکاری دوم با میانگین 8125 کیلوگرم در هکتار بیشترین و تاریخ پنجم با میانگین 7053 کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیکی را به

افزایش ارتفاع در بوته کلزا با تشکیل محور گل‌آذین بلندتر و تعداد گل و خورجین بیشتر همراه می‌باشد. در مرحله پر شدن دانه‌ها به علت ریزش برگ‌ها، فتوسنتز گیاه توسط خورجین‌ها و شاخه‌ها صورت می‌گیرد. از این‌رو داشتن ساقه‌های طولی‌تر باعث افزایش فتوسنتز در گیاه شده و در نتیجه موجب افزایش وزن دانه و عملکرد گیاه می‌گردد. نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ‌های نشاءکاری و ارقام کلزا اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). سال دوم آزمایش با میانگین ارتفاع 138/9 سانتی‌متر نسبت به سال اول و سوم برتری معنی‌داری داشته و در گروه *a* قرار گرفت (جدول ۲). بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ اول با میانگین ارتفاع 135/1 سانتی‌متر و تاریخ پنجم با میانگین ارتفاع 122/5 سانتی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). تأخیر در کاشت گیاه باعث می‌شود که گیاه فرصت ذخیره مواد فتوسنتزی را به مقدار زیادی از دست داده و در نتیجه با روزت ضعیف وارد زمستان شود. پس از رفع سرمای زمستان و با افزایش طول روز، گیاه وارد مرحله گلدهی شده و در پایان مرحله گلدهی نیز رشد رویشی ناچیز بوده و افزایش ارتفاع محسوس نمی‌باشد (مندهام و همکاران 1981). بین ارقام کلزا، رقم *PF7045/91* با میانگین 143/8 سانتی‌متر نسبت به سایر ارقام بیشترین ارتفاع را داشت (جدول ۴). اثر متقابل رقم×تاریخ نشاءکاری نیز از نظر ارتفاع بوته معنی‌دار نگردید. پوتز و گاردینر (1980) نشان دادند که تأخیر در کاشت بر روی ارتفاع گیاه تأثیر معنی‌داری ندارد. با این حال تایلور و اسمیت (1992) گزارش کردند که کشت دیر باعث کاهش ارتفاع کلزا شد. کاهش ارتفاع در اثر تأخیر در کاشت احتمالاً با تغییرات درجه حرارت و طول روز در دوره نمو رویشی و زایشی بستگی دارد.

اجزای عملکرد

نتایج حاصل از تجزیه مرکب جدول ۱ بیانگر آن است که بین سال‌ها، تاریخ نشاءکاری و ارقام کلزا

و مواد فتوسنتزی بیشتری را در اندام‌های خود تجمع دهند با توجه به بیشتر بودن عملکرد دانه، تعداد خورجین در بوته، طول خورجین و ارتفاع بوته در رقم *Hyola401* نسبت به سایر ارقام، برتری این رقم طبیعی به نظر می‌رسد.

ارتفاع پائین‌ترین شاخه خورجین‌دار از سطح زمین

در کلزا بالاتر بودن اولین شاخه فرعی از سطح زمین، صفتی مطلوب از لحاظ برداشت مکانیزه به حساب می‌آید (امیدی و همکاران 1384). نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها بیانگر آن است که بین اثر سال، تاریخ نشاءکاری و ارقام کلزا اختلاف معنی‌داری از نظر این صفت در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۱). سال دوم با میانگین 36/51 سانتی‌متر برتری معنی‌داری نسبت به سال اول و سوم داشت (جدول ۲). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ اول و دوم به ترتیب با میانگین 31/93 و 31/83 بیشترین ارتفاع را داشته و مشترکاً در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). در بین ارقام کلزا نیز رقم *PF7045/91* و رقم *Hyola308* به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع پائین‌ترین شاخه خورجین‌دار از سطح زمین را به خود اختصاص دادند (جدول ۴). با افزایش ارتفاع گیاه، فاصله پایین‌ترین خورجین‌ها از سطح زمین افزایش می‌یابد که خود صفتی مطلوب برای برداشت مکانیزه کلزا با کمباین محسوب می‌شود (والچ 1992). ارتفاع پایین‌ترین شاخه خورجین‌دار رقم *PF7045/91* نسبت به سایر ارقام بالاتر بوده که این به دلیل خصوصیت ژنتیکی این رقم می‌باشد. این ویژگی موجب نفوذ بیشتر نور به درون اجتماع گیاهی شده و با افزایش راندمان انتقال مواد فتوسنتزی عملکرد دانه را افزایش می‌دهد. همچنین به دلیل اینکه رقم *PF7045/91* بیشترین تعداد شاخه‌های خورجین‌دار خود را در سطح میانی و بالای کانوپی تشکیل می‌دهد برای برداشت مکانیزه کلزا مناسب‌ترین رقم می‌باشد.

ارتفاع بوته

آزمایش از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و هیبرید هایولا 401 دارای بیشترین وزن هزار دانه و رقم *Option 501* کمترین وزن هزار دانه را داشتند.

شاخص برداشت

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها بیانگر آن است که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ نشاءکاری و ارقام کلزا اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد وجود دارد. اما اثر متقابل رقم*تاریخ نشاءکاری معنی‌دار نگردید (جدول 1). سال اول با میانگین 34/16 درصد نسبت به سال‌های دوم و سوم بالاترین شاخص برداشت را داشت و به طور جداگانه در گروه *a* قرار گرفت (جدول 2). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ دوم با میانگین 33/95 درصد و تاریخ پنجم با میانگین 30/20 درصد به ترتیب بیشترین و کمترین شاخص برداشت را داشتند و در گروه‌های جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول 3). تأخیر در کاشت موجب کوتاه شدن ساقه و افت شاخه‌دهی آن شده و در نتیجه سبب کاهش تولید شیره پرورده به دلیل کم بودن سطح فتوسنتزکننده گیاه در مرحله خورجین‌بندی می‌شود. عملکرد دانه بالاتر از بوته‌هایی حاصل می‌شود که دارای وزن خشک بیشتری هستند. اما بطور کلی افزایش عملکرد دانه، بیشتر از طریق افزایش شاخص برداشت حاصل می‌شود تا از طریق افزایش بیوماس. در بین ارقام کلزا نیز رقم *Hyola401* نسبت به سایر ارقام برتری معنی‌دار داشت (جدول 4). افزایش شاخص برداشت در رقم *Hyola401* را می‌توان به خصوصیات متفاوت ژنوتیپی این رقم به جهت دارا بودن تعداد خورجین بیشتر و تعداد بیشتر دانه در خورجین، وزن هزار دانه و نحوه قرار گرفتن عمودی خورجین‌ها و برگ‌ها که باعث جذب تشعشع بیشتر در درون کانوپی می‌شود، نسبت داد. این امر سبب شده که این رقم از عملکرد دانه و شاخص برداشت بیشتری نسبت به سایر ارقام برخوردار باشد. اختلاف بین شاخص برداشت در ارقام کلزا توسط

اختلاف معنی‌داری از نظر صفت تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه وجود داشت. در بین سال‌ها، سال دوم با میانگین تعداد 151/6 خورجین در بوته، از نظر تعداد دانه در خورجین سال اول با میانگین 23/77 و از نظر وزن هزار دانه سال سوم با میانگین 3/96 گرم نسبت به سایر سال‌ها برتری معنی‌داری داشتند (جدول 2). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ نشاءکاری اول بیشترین تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین را به ترتیب با میانگین تعداد 143/8 و 22/29 به خود اختصاص داد. تاریخ نشاءکاری پنجم با میانگین تعداد 126/7 کمترین تعداد خورجین در بوته را داشتند (جدول 3). تأخیر در کاشت به واسطه کاهش طول دوره گلدهی، تعداد شاخه بارور در بوته را کاهش داده و در نتیجه تعداد خورجین در بوته کاهش می‌یابد (مندهام و همکاران 1990). در بین ارقام نیز رقم *Hyola401* بیشترین تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه را به ترتیب با میانگین 1742/4، 22/68 و 3/97 به خود اختصاص داد (جدول 4). عملکرد دانه تک بوته‌های کلزا بوسیله تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه تعیین می‌شود که از این اجزا تعداد خورجین به میزان زیادی تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد و از این‌رو اثر زیادی بر عملکرد می‌گذارد (مک‌گریگور 1981). خورجین‌ها از یک طرف در برگ‌گیرنده تعداد دانه‌ها بوده و از طرف دیگر تأمین‌کننده مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه‌ها و تعیین‌کننده وزن آنها هستند. همچنین با مطالعه بر روی فعالیت‌های فیزیولوژیکی خورجین‌های کلزا چنین عنوان کردند که خورجین‌ها نه تنها به عنوان یک اندام فتوسنتزی عمل می‌کند، بلکه مواد فتوسنتزی را به بذور در حال رشد داخل خود منتقل می‌نماید (آلن و مورگان 1971). افزایش تعداد دانه در خورجین یک عامل کلیدی در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی به شمار می‌آید. تعداد دانه در خورجین با افزایش وزن خشک بوته در زمان گلدهی افزایش پیدا می‌کند. عسگری و مرادی دالینی (1386) در بررسی ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات رویشی ارقام کلزا در تاریخ‌های کاشت مختلف گزارش نمودند که بین ارقام مورد

اسکاریسبریک و همکاران (1981) و ربیعی و همکاران (1383) گزارش شده است.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه مرکب نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ‌های نشاءکاری، ارقام و اثر متقابل رقم × تاریخ نشاءکاری تفاوت معنی‌داری از نظر صفت عملکرد دانه وجود دارد (جدول 1). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که سال دوم آزمایش با میانگین عملکرد 2598 کیلوگرم در هکتار نسبت به سال سوم با میانگین 2264 کیلوگرم در هکتار برتری معنی‌داری داشته است، هرچند که بین سال اول و دوم تفاوت چندانی وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (جدول 2). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ دوم با میانگین 2740 کیلوگرم در هکتار بیشترین و تاریخ پنجم با میانگین 2140 کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت (جدول 3). در بین ارقام کلزا، رقم *Hyola401* نسبت به سایر ارقام برتری معنی‌داری داشته و در گروه جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول 4). در بررسی اثر متقابل رقم × تاریخ نشاءکاری، رقم *Hyola401* در تاریخ دوم با میانگین 3247 کیلوگرم در هکتار و رقم *Hyola308* در تاریخ پنجم با میانگین 1841 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول 5). علت بالاتر بودن عملکرد دانه در تاریخ نشاءکاری دوم و رقم *Hyola401* را می‌توان به بیشتر بودن تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین، نسبت داد. تاریخ نشاءکاری پنجم به دلیل کاهش در تمامی اجزای موثر بر عملکرد دانه از کمترین مقدار عملکرد برخوردار

بود. در واقع تأخیر در کاشت موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه کاهش یابد (رابرتسون و هالند 2004).

مراحل مرفولوژی رشد

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش، تاریخ‌های نشاءکاری، ارقام کلزا و اثر متقابل آن دو اختلاف معنی‌داری از نظر صفات تاریخ شروع گلدهی، شروع خورجین‌دهی و طول دوره رویش در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول 1). سال سوم آزمایش بیشترین تعداد روزهای نشاءکاری تا گلدهی، خورجین‌دهی و طول دوره رویش را به ترتیب با میانگین 107/2، 127/4 و 181/6 روز نسبت به سال اول و دوم داشت (جدول 2). در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ اول بیشترین تعداد روزهای نشاءکاری تا گلدهی، خورجین‌دهی و طول دوره رویش را به ترتیب با میانگین 108/4، 141/3 و 202/7 روز و تاریخ پنجم کمترین زمان نشاءکاری تا گلدهی، شروع خورجین‌دهی و طول دوره رسیدگی را داشتند (جدول 3). در بین ارقام کلزا، رقم *Hyola308* کمترین زمان نشاءکاری تا گلدهی، شروع خورجین‌دهی و طول دوره رسیدگی را به ترتیب با میانگین 88/9، 115/9 و 173/8 روز و رقم *PF7045/91* بیشترین زمان نشاءکاری تا گلدهی، شروع خورجین‌دهی و طول دوره رویش را به ترتیب با میانگین 107، 129/5 و 185/8 روز را دارا بودند (جدول 4). بررسی اثر متقابل نشان داد که رقم

رسیدگی، عملکرد و اجزای عملکرد کلزا می‌گردد. نتایج حاصل از تحقیقات مارالیان و همکاران (1386) نشان داد که تأخیر در کاشت، طول دوره رشد و طول دوره رویشی کلزا را کاهش داد.

میزان روغن و عملکرد روغن

نتایج حاصل از تجزیه مرکب نشان داد که بین تاریخ‌های نشاءکاری و رقم اختلاف معنی‌داری از نظر میزان روغن و عملکرد روغن وجود داشت. همچنین بین سال‌های مورد آزمایش تنها از نظر میزان روغن تفاوت وجود دارد (جدول 1). در بین سال‌های مورد آزمایش، سال سوم با میانگین 46/49 درصد نسبت به سال اول و دوم بیشترین میزان روغن را داشت (جدول 2). در بین ارقام نیز، رقم *Hyola401* نسبت به سایر ارقام بیشترین میزان روغن و عملکرد روغن را به ترتیب با میانگین 44/54 درصد و 1265 کیلوگرم در هکتار دارا بود (جدول 4). علت بالا بودن عملکرد روغن در رقم *Hyola401* در طول سه سال اجرای این تحقیق را می‌توان به بیشتر بودن عملکرد دانه و میزان روغن آن نسبت داد. در بین تاریخ‌های نشاءکاری، تاریخ نشاءکاری دوم با میانگین 43/80 درصد و عملکرد روغن 1208 کیلوگرم در هکتار و تاریخ نشاءکاری پنجم با میانگین 41/12 درصد و عملکرد روغن 882/8 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان و عملکرد روغن را دارا بودند (جدول 3). در توجیه این مسئله می‌توان چنین استدلال نمود که تأخیر در کاشت باعث همزمانی ذخیره و تجمع لیپید در دانه‌ها با گرمای محیط و تنش آب گردیده و در نتیجه تأثیر تنش‌های محیطی باعث تسریع در امر پر شدن دانه‌ها شده و این مسئله موجب کاستن از کمیت و کیفیت روغن شده به گونه‌ای که میزان روغن در تاریخ کاشت پنجم به طور کاملاً محسوسی کاهش یافت. (أزر 2003، مندهام و همکاران 1990). اثر متقابل رقم×تاریخ نشاءکاری نشان داد که رقم *Hyola401* در تاریخ نشاءکاری دوم با میانگین 1452 کیلوگرم در هکتار و رقم *Hyola308* در تاریخ

در تاریخ نشاءکاری پنجم کمترین زمان نشاءکاری تا گلدهی و شروع خورجین‌دهی را به ترتیب با میانگین 78/8 و 97 روز و رقم *PF7045/91* در تاریخ کاشت اول بیشترین زمان شروع گلدهی و خورجین‌دهی را به ترتیب با میانگین 115/3 و 148/9 روز را دارا بودند. همچنین رقم *Hyola308* در تاریخ نشاءکاری پنجم نسبت به سایر ارقام زودرس‌تر بود (جدول 5). تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار طول دوره گلدهی، طول دوره رشد، شاخص برداشت و عملکرد دانه کلزا گردید در آزمایش حاضر تأخیر در کاشت علاوه بر کاهش طول دوره گلدهی، طول دوره رسیدگی را نیز کاهش داد امیری اوغان و همکاران (1383) در تحقیقات خود ارقام *Hyola401* و *Hyola308* را زودرس‌ترین رقم‌ها در بین ارقام مورد مطالعه در مناطق ساحلی دریای خزر معرفی نمودند. همچنین گزارش نمودند که از نظر صفت زودرسی، هیبرید *Hyola 308* با متوسط 195 روز رسیدگی رتبه اول را به خود اختصاص داد که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارد. عسگری و مرادی دالینی (1386) در بررسی ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات رویشی ارقام کلزا در تاریخ‌های کاشت مختلف گزارش نمودند که اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر تعداد روز تا شروع گلدهی و طول دوره رویش معنی‌دار بود و رقم هایولا 401 بیشترین عملکرد دانه را با میانگین 2597 کیلوگرم در هکتار و کمترین تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و طول دوره رویش را داشتند. نتایج تحقیقات راهنما (1381) در مورد دو روش کشت مستقیم و نشاءکاری در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد که با افزایش تأخیر در کشت، درصد جوانه‌زنی یا گیرایی نشاء، فاصله زمانی کاشت تا شروع، خاتمه و بالتبع طول دوره گلدهی کاهش یافت. اسکاریسبریک و همکاران (1981) گزارش کردند که تأخیر در کاشت به سبب کاهش طول دوره رویش، نامناسب شدن شرایط درجه حرارت طی دوره گلدهی، تلقیح و تشکیل خورجین موجب کاهش طول دوره

طول خورجین دارد که این صفت تحت تأثیر ساختار ژنتیکی است (فتحی و همکاران ۱۳۸۲). بنابراین طبق تحقیقات دیپن بروک (۲۰۰۰) می‌توان از صفت طول خورجین به عنوان یک ویژگی مناسب جهت افزایش عملکرد دانه استفاده نمود. نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که بین اثر سال، ارقام کلزا و اثر متقابل رقم × تاریخ نشاءکاری از نظر طول خورجین اختلاف معنی‌داری وجود داشت ولی بین تاریخ‌های نشاءکاری اختلاف معنی‌دار نگردید (جدول ۱). سال اول و دوم نسبت به سال سوم از برتری معنی‌داری برخوردار بود (جدول ۲). بین ارقام کلزا، رقم *Hyola401* و *Hyola308* نسبت به سایر ارقام به ترتیب با میانگین ۵/۳۰ و ۵/۲۶ سانتی‌متر بیشترین طول خورجین را داشتند (جدول ۴). سطح خورجین نیز به عنوان یک سطح فتوسنتزکننده فعال و نزدیک‌ترین منبع به دانه‌ها نقش مؤثری در عملکرد دانه کلزا دارد. استفاده از عوامل محیطی همچون تشعشع خورشیدی و درجه حرارت مطلوب در زمان گلدهی و تشکیل خورجین و دارا بودن دوره طولانی تشکیل گل و خورجین موجب گردید که تاریخ کاشت دوم حداکثر راندمان فتوسنتزی را کسب کرده و بیشترین عملکرد دانه را تولید نماید.

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که رقم *Hyola401* و تاریخ نشاءکاری دوم بیشترین عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، عملکرد دانه و روغن، میزان روغن و طول خورجین را داشتند. کمترین تعداد روزهای نشاءکاری تا شروع گلدهی، شروع خورجین-دهی و طول دوره رویش در رقم *Hyola308* بدست آمد تاریخ نشاءکاری اول بیشترین تعداد روزهای نشاءکاری تا شروع گلدهی، شروع خورجین‌دهی و طول دوره رویش را داشت. بطور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کشت نشایی ارقام کلزا بعد از برداشت برنج در تاریخ‌های ۱ آبان تا ۱۵ آذر با موفقیت امکان‌پذیر است و به عنوان یک راهکار مناسب جهت توسعه کلزا در اراضی شالیزاری با در نظر گرفتن

نشاءکاری پنجم با میانگین ۷۱۲/۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد روغن را داشتند و در گروه‌های جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۵). تأخیر در نشای گیاه خصوصاً تاریخ نشاءکاری پنجم باعث کاهش رشد گیاه، برخورد با گرما در طی مرحله پر شدن دانه-ها، افزایش تنفس و کاهش تولید مواد فتوسنتزی گردیده که این امرسبب کاهش عملکرد دانه و درصد روغن شده و در نتیجه عملکرد روغن نسبت به سایر تاریخ‌های نشاءکاری به شدت کاهش یافته است (ربیعی و همکاران ۱۳۸۳، رابرتسون و هالند ۲۰۰۴ و آزر ۲۰۰۳). همبستگی بین میزان روغن و عملکرد روغن توسط والچ (۱۹۹۲) گزارش شده است. عملکرد روغن از حاصلضرب میزان روغن و عملکرد دانه حاصل می‌شود. فتوسنتز مطلوب در زمان گلدهی و تشکیل خورجین سبب افزایش تجمع ماده خشک، افزایش وزن دانه و عملکرد گیاه می‌گردد. در حالیکه تأخیر در کاشت به علت همزمانی دوره پر شدن دانه‌ها با درجه حرارت بالای محیط و تشدید تنفس باعث کاهش میزان مواد متابولیکی ذخیره‌ای گردیده، انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها کاهش می‌یابد و این امر موجب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه می‌گردد. همچنین تأخیر در کاشت به علت مصادف شدن ذخیره و تجمع لیپید در دانه‌ها با درجه حرارت بالای محیط سبب تسریع در امر پر شدن دانه‌ها شده و این مسئله موجب تقلیل میزان روغن در آن‌ها می‌گردد و از این‌رو عملکرد روغن کاهش می‌یابد.

طول خورجین

سطح خورجین به عنوان یک سطح فتوسنتزکننده فعال و نزدیک‌ترین منبع به دانه‌ها نقش مؤثری در عملکرد دانه کلزا دارد. لیچ و همکاران (۱۹۹۴) گزارش نمودند ارقامی از کلزا که دارای طول خورجین بیشتری هستند، عملکرد بیشتری نیز دارند و دلیل این موضوع افزایش تعداد دانه در خورجین بیان شده است. افزایش تعداد دانه در خورجین محدود بوده و بیشتر بستگی به

مسایل اقتصادی و مقرون به صرفه بودن قابل توصیه می باشد. همچنین از روش کشت نشایی کلزا در صورت ضرورت می توان برای ترمیم نقاط آسیب دیده مزرعه در روش کشت مستقیم نیز استفاده نمود.

نویسندگان مقاله از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و مؤسسه تحقیقات برنج کشور به جهت حمایت های بی دریغشان از اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی می نمایند.

سیاسگزاری

منابع مورد استفاده

- احمدی م، 1379. چین پیشتاز تحقیقات و کشت کلزا در جهان. ماهنامه زیتون، شماره 145، صفحه های 3 تا 14.
- امیدی ح، طهماسبی سروستانی ز، قلاوند ا و مدرس ثانوی س ع م، 1384. اثر سیستم های خاک ورزی و فواصل ردیف بر عملکرد دانه و درصد روغن دو رقم کلزا. مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره 2، صفحه های 97 تا 111.
- امیری اوغان ح، فرجی ا، بهرام ر و رامنه و، 1383. نتایج تحقیقات کلزا. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. حاجی زاده ع، 1381. بررسی جایگاه دانه های روغنی در اقتصاد ملی. ماهنامه صنعت روغن نباتی. پیش شماره. خواجه پور م، 1379. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- راهنما ع، 1381. بررسی فنی و اقتصادی تولید کلزا در دو روش کاشت مستقیم و نشاکاری در تاریخ کاشت های مختلف در استان خوزستان. نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال زراعی 82-1381. بخش تحقیقات دانه های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. صفحه های 29 تا 31.
- ربیعی م، کریمی م م و صفا ف، 1383. مطالعه اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات زراعی ارقام کلزا به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچصفهان، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد سی و پنجم، شماره 1، صفحه های 177 تا 187.
- عسگری ع و مرادی دالینی ا، 1386. ارزیابی عملکرد، اجرای عملکرد و خصوصیات رویشی ارقام کلزا در تاریخ های کاشت مختلف در منطقه حاجی آباد هرمزگان. مجله نهال و بذر. جلد سوم، شماره 3، صفحه های 419 تا 430.
- فتحی ق، بنی سعدی ع، سیادت س و ابراهیم پور ف، 1382. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد دانه کلزا رقم *PF7045.91* در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، جلد بیست و پنجم، شماره یک، صفحه های 43 تا 58.
- قبادی م، بخشنده ع، فتحی ق، قرینه م، عالمی سعید خ و نادری ا، 1385. اثر تاریخ کاشت و تنش گرما در مرحله گلدهی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد رقم هایولا 401 (*Brassica napus L.*). مجله علوم زراعی ایران. جلد هشتم، شماره یک، صفحه های 46 تا 57.

- کافی م، لاهوتی م، زند الف، شریفی ح و گلدانی، م، ۱۳۸۱. فیزیولوژی گیاهی (جلد اول). ترجمه. چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- مارالیان ح، سیف امیری، ص و محمودی ر، ۱۳۸۶. اثر تاریخ کاشت بر رشد رویشی و عملکرد ۴ رقم کلزا در منطقه مغان. مجله پژوهش کشاورزی آب، خاک و گیاه در کشاورزی. جلد هفتم، شماره ۳، صفحه‌های ۲۱۵ تا ۲۲۲.
- نصیری م و ربیعی م، ۱۳۸۲. نشریه زراعت کلزا در شالیزار. موسسه تحقیقات برنج کشور.
- Allen EJ and Morgan DG, 1971. A physiological analysis of the growth of oil seed rape. J Agric Sci 77: 339-341.**
- Diepen brock W, 2000. Yield analysis of winter oil seed rape: A review. Field Crops Res 67: 35-49.**
- Jenkins PD and Leich MH, 1986. Effect of sowing date on the growth and yield of winter oilseed rape (Brassica napus L.). J Agric Sci Cam 105: 405-420.**
- Leach JE, Darby R and Rawlinson CJ, 1994. Factors affecting growth and yield of winter oilseed rape. J Agric Sci Cam 71: 722-727.**
- Mahan J R, McMichael BL and Wanjura DF, 1995. Methods for reducing the adverse effects of temperature stress on plants: A review. Environ Exp Bot Cam 35: 251-258.**
- McGregor DI, 1981. Pattern of flower and pod development in rapeseed. Can J Plant Sci cam 61: 275-282.**
- Mendham NJ, Russell J and Jarosz NK, 1990. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape (Brassica napus). J Agric Sci Cam 114: 275-283.**
- Mendham NJ, Chipway PA and Scott RK, 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil seed rape (Brassica napus L.). J Agric Sci Cam 96: 389-416.**
- 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.**
- Potts MJ and Gardiner W, 1980. The potential of spring oilseed rape in the west of Scotland. Experimetal Husbandry 36 (4): 64-74.**
- Rao MS and Mendham NJ, 1991. Comparison of chinoli (Brassica campestris subsp. oleifere × subsp. chinensis), and B. napus oilseed rape using different growth regulators, plant population, densities and irrigation treatments. J Agric Sci Cam 117: 117-187.**
- Robertson MJ and Holland JF, 2004. Production risk of canola in the semi-arid subtropics of Australia. Aust J Agric Res 55: 525-538.**
- Scarbrick DH, Daniels RW, Alcock M, 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oilseed rape. J Agric Sci Cam 97: 189-195.**

Sun WC, Pan QY, An X and Yang YP, 1991. Brassica and Brassica- related oilseed crops in Gansu, China. Pp. 1130- 1135. In: McGregor, O. I. (ed.). Proceedings of the eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada.

Taylor AJ and Smith CJ, 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield components of irrigated canola (B. napus L.) grown on a red- brown earth in south eastern Australia. Aust J Agric Res 43 (7): 1629-1641.

Walch H, 1992. Is it possible to sow rape with the combine harvester. (DLG F. R.). Mitteilungen Germany 107(6): 42-43.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه ارقام کلزا در تاریخ‌های مختلف نشاءکاری

میانگین مربعات														رتبه	منابع تغییرات
عملکرد روغن	تاریخ شروع خورجین دهی	تعداد روز تا رسیدگی	تاریخ شروع گلدهی	میزان روغن	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیکی	عملکرد دانه	وزن هزاردانه	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین	طول خورجین	ارتفاع پائین ترین شاخه خورجین‌دار	ارتفاع بوته		
69140/9 ^{ns}	1433/73 ^{**}	160/11 ^{**}	3136/73 ^{**}	879/75 ^{**}	366/35 ^{**}	5263412/2 ^{**}	1757591/1 ^{**}	1/44 ^{**}	121/75 ^{**}	13611/97 ^{**}	1/67 ^{**}	3240/66 ^{**}	4454/27 ^{**}	2	سال
18462	2/21	0/57	2/38	4/48	21/135	764237/6	130224/1	0/012	2/06	195/45	0/056	19/76	669/44	6	تکرار در سال
530072/5 ^{**}	7544/22 ^{**}	12093 ^{**}	2376/75 ^{**}	42/04 ^{**}	76/29 ^{**}	5770603/7 ^{**}	1839916/9 ^{**}	0/086 ^{ns}	8/67 [*]	1554/75 ^{**}	0/25 ^{ns}	433/88 ^{**}	747/66 ^{**}	4	تاریخ نشاءکاری
100375/5	31/50	3/235	111/40	7/23	25/968	757261/9	374336	0/185	16/11	1462/59	0/503	84/85	411/90	8	سال × تاریخ نشاءکاری
33536/62	1/22	0/88	3/50	2/28	15/25	990796/41	177140/77	0/05	3/31	760/34	0/13	74/72	197/7	24	خطای 1
911231/4 ^{**}	1421/28 ^{**}	1128/28 ^{**}	2526/98 ^{**}	75/89 ^{**}	142/81 ^{**}	11263625/9 ^{**}	3222424/7 ^{**}	0/977 ^{**}	25/57 ^{**}	3890/49 ^{**}	1/27 ^{**}	4418/98 ^{**}	7177/07 ^{**}	3	رقم
347866/7	36/80	3/73	66/45	13/89	102/30	6282245	1780331/1	0/680	2/26	1350/11	0/414	1101/77	886/34	6	سال × رقم
67922/3 [*]	5/91 ^{**}	4/43 ^{**}	31/71 ^{**}	2/66 ^{ns}	9/85 ^{ns}	2041455/7 ^{**}	341460/9 [*]	0/056 ^{ns}	5/10 ^{ns}	336/77 ^{ns}	0/24 [*]	138/02 ^{ns}	106/58 ^{ns}	12	تاریخ نشاءکاری × رقم
49516/4 ^{ns}	4/01 ^{**}	2/24 ^{**}	48/43 ^{**}	6/20 ^{**}	16/67 ^{ns}	1012630/6 ^{ns}	181513/5 ^{ns}	0/069 ^{ns}	5/33 [*]	593/10 ^{ns}	0/255 ^{**}	80/12 ^{ns}	163/22 ^{ns}	24	تاریخ نشاءکاری × رقم × سال
30682/26	1/82	0/70	3/84	2/09	11/63	568033/91	150523/1	0/051	2/66	333/52	0/103	76/4	170/8	114	خطای 2
16/57	1/10	0/47	1/98	3/37	10/7	9/84	15/82	5/95	7/55	13/32	6/27	31/06	10/12	-	ضریب تغییرات (درصد)

* ، ** و ^{ns} : بترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و غیر معنی‌دار.

جدول 2- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه کلزا در طی سه سال زراعی

سال	ارتفاع بوته (سانتی متر)	ارتفاع پائین ترین شاخه خورجین دار (سانتی متر)	طول خورجین (سانتی متر)	تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تاریخ شروع گلدهی (روز)	تعداد روز تا رسیدگی (روز)	تاریخ شروع خورجین دهی (روز)	میزان روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
1383-84	122/3b	25/22b	5/26a	121/5c	23/77 a	3/77 b	2497a	7351b	34/16a	95/62b	179/9b	124b	43/41b	1089a
1384-85	138/9a	36/5a	5/19a	151/6a	20/85 b	3/65c	2598a	7941a	32/28b	93/97c	178/3c	117/8c	38/87c	1022b
1385-86	126/3b	22/72b	4/94b	138/2b	20/76 b	3/96 a	2264b	7688a	29/26 c	107/2a	181/6a	127/4a	46/49a	1061ab

جدول 3- مقایسه میانگین تاریخ‌های نشاء کاری صفات مورد مطالعه کلزا در طی سه سال زراعی

تاریخ نشاء کاری	ارتفاع بوته (سانتی متر)	ارتفاع پائین ترین شاخه خورجین - دار (سانتی متر)	طول خورجین (سانتی متر)	تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تاریخ شروع گلدهی (روز)	تعداد روز تا رسیدگی (روز)	تاریخ شروع خورجین دهی (روز)	میزان روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
1 آبان	135/1a	31/93a	5/14ab	143/8a	22/29a	3/82ab	2544b	7863ab	31/96b	108/4 a	202/7a	141/3a	43/35ab	1103b
15 آبان	130/3ab	31/83a	5b	135/1ab	21/30b	3/84a	2740a	8125a	33/95a	104/1b	192/1b	132/6b	43/80a	1208a
30 آبان	128bc	25/78b	5/14ab	139/3a	22/01ab	3/82ab	2505bc	7711b	32/50ab	99/9c	180/1c	122/6c	43/58a	1088b
15 آذر	129/9ab	26/54b	5/23a	140/4a	21/17b	3/77ab	2337c	7548b	30/89bc	94/7d	168d	113/8d	42/76b	1005c
30 آذر	122/5c	24/66b	5/16ab	126/7b	21/37b	3/72b	2140d	7053c	30/20c	87/6e	156/8e	105e	41/12 c	882/8d

جدول 4- مقایسه میانگین ارقام کلزا برای صفات مورد مطالعه در طی سه سال زراعی

وارثه	ارتفاع بوته (سانتی متر)	ارتفاع پائین ترین شاخه خورجین دار (سانتی متر)	طول خورجین (سانتی متر)	تعداد خورجین	تعداد دانه در خورجین	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تاریخ شروع گلدهی (روز)	تعداد روز تا رسیدگی (روز)	تاریخ شروع خورجین دهی (روز)	میزان روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
Hyola401	128/6b	27/40b	5/30a	142/4a	22/68a	3/97a	2852a	8284a	34/37a	99c	178/9 c	122/5c	44/54 a	1265a
PF7045/91	143/8a	42/03a	4/92c	145/2a	20/91b	3/73c	2321b	7590b	30/82bc	107a	185/8 a	129/5a	42/94 b	1007b
Hyola308	113/1c	18/82 c	5/26a	124/3b	21/37b	3/62d	2286b	7064c	32/01b	88/9d	173/8 d	115/9d	41/36 c	941/2b
RGS003	131/3b	24/36b	5/08b	136/3a	21/54b	3/85b	2353b	7703b	30/40c	100/8 b	181/2 b	124/4b	42/85 b	1017b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول 5- مقایسه میانگین ترکیب‌های تیماری تاریخ نشاء کاری×رقم صفات مورد مطالعه کلزا در طی سه سال

شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین	طول خورجین (سانتی متر)	ارتفاع پائین ترین شاخه خورجین‌دار (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	اثرات متقابل تاریخ نشاء کاری×رقم
35/05a	8709ab	3075ab	4/07a	24/26a	154/9ab	5/30abcd	27/34cdef	133bcde	D ₁ V ₁
29/64cdef	7844bcde	2341cdef	3/8abcdef	21/37bcde	151/7ab	4/70g	50/92a	146/5ab	D ₁ V ₂
abcdef 31/52	671 gh	2170defg	3/54h	21/69bcde	131/6abc	5/48ab	23/16defg	122/8efgh	D ₁ V ₃
/61abcdef 31	8182bc	2588cd	3/83abcdef	21/84bcde	146/1ab	5/07cdef	26/31cdef	138/3abcd	D ₁ V ₄
34/93a	9320a	3247a	4/03ab	22/41bc	147/4ab	5/09cdef	29/31cde	128/8efgh	D ₂ V ₁
32/39abcde	7422cdefg	2300cdef	3/71defgh	20/13e	137/9abc	4/80fg	50/48a	149/1a	D ₂ V ₂
35/07a	7779cdef	2733 bc	3/67efgh	22/02bcd	116/4c	5/08cdef	18/74fg	118/4fgh	D ₂ V ₃
33/41abc	7980bcd	2680 bc	3/95abcd	20/24bcde	138/8abc	5/03defg	28/79cde	131/9cdef	D ₂ V ₄
34/62a	7473cdefg	2579 cd	3/96abc	22/16bc	135/9abc	5/20bcde	25/88cdef	127/7def	D ₃ V ₁
abcdef 31/98	7922bcde	2534 cd	3/81bcdefg	21/52bcde	150/6ab	4/94defg	35/20bc	144abc	D ₃ V ₂
33/43abc	7309cdefg	2471 cd	3/68efgh	21/64bcde	133/9abc	5/20bcde	19/60efg	112/3 ghi	D ₃ V ₃
29/98 cdef	8141 bcd	2435 cde	3/83abcdefg	22/71ab	136/6abc	5/22abcde	22/46defg	128def	D ₃ V ₄
33/92ab	7929bcde	2699bc	3/94abcd	22/53b	145/3 ab	5/56a	31/14bcd	132/9bcdef	D ₄ V ₁
30/39bcdef	7703 cdef	2333cdef	3/62fgh	20/53cde	154/8a	5/03defg	34/24bc	144abc	D ₄ V ₂
30/64bcdef	7251deffg	2216 defg	3/59gh	21/42bcde	122/1c	5/41abc	17/64fg	110hi	D ₄ V ₃
28/62ef	7310 cdefg	2100efg	3/91abcde	20/19de	139/3abc	4/92efg	23/12defg	132/1bcdef	D ₄ V ₄
33/31abcd	7989 cdefg	2662c	3/83abcdefg	22/37bc	137/6abc	5/19bcde	23/31defg	127/3def	D ₅ V ₁
29/70 cdef	7059 bcd	2097efg	3/68efgh	20/99bcde	131/2 bc	5/10cdef	39/29b	135/5abcde	D ₅ V ₂
29/40def	6266efgh	1841g	3/65fgh	20/09 e	117/4c	5/16bcdef	14/94g	101/3i	D ₅ V ₃
28/37f	6899fgh	1961fg	3/73cdefgh	22/03bcd	120/7c	5/18bcde	21/11efg	126defg	D ₅ V ₄

ادامه جدول 5-

عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	میزان روغن (درصد)	تاریخ شروع خوردگی دهی (روز)	تعداد روز تا رسیدگی (روز)	تاریخ شروع گلدهی (روز)
1396a	45/67a	139/4c	201/7c	108/1b
1004bcde	43/20abc	148/9a	208a	115/3a
887/7cdef	41/39cd	134/2d	196/6e	100/1f
1123b	43/16abc	142/8b	204/7b	110b
1452a	45/01ab	132/2e	191/2g	102/6de
1036 bcd	43/81abc	139/1c	197/9d	115/3a
1176b	43/17abc	125/1g	185/4h	93/2h
1168b	43/23abc	134/1d	193/9f	105/3c
1151b	44/85ab	122/6h	179/3j	101/7def
1126b	44/21abc	128/8f	185/8h	108/2b
1012bcde	41/66bcd	116/1j	173/4k	86/4j
1064bc	43/58abc	122/8 h	181/8i	103/9d
1188b	44/32 abc	113/1k	166/6m	95/1gh
1004bcde	44/21bcd	119/3i	173/8k	101/1ef
918/8cde	41/58 bcd	107m	162/6o	86j
907/9cde	42/93abc	115/7j	169/1l	96/8g
1137b	42/84abc	105/2n	155/9p	87/8ij
862/7def	41/28cd	111/3l	163/8n	94/8h
712/2f	39d	97o	151q	78/8k
819/8ef	41/35c	106/4m	156/7p	88/9i

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

تاریخ نشاءکاری 1 آبان D_1 = تاریخ نشاءکاری 15 آبان D_2 = تاریخ نشاءکاری 30 آبان D_3 = تاریخ نشاءکاری 15 آذر D_4 =

تاریخ نشاءکاری 30 آذر D_5 = $V_1 = Hyola401$ $V_2 = PF7045/91$ $V_3 = Hyola308$ $V_4 = RGS003$