

## بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات زراعی ارقام کلزا<sup>۱</sup> به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچصفهان

محمد ربیعی<sup>۱</sup>، محمدمهدی کریمی<sup>۲</sup> و فریبا صفا<sup>۳</sup>  
۱، محقق موسسه تحقیقات برنج کشور ۲، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان  
۳، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۴/۱۸

### خلاصه

به منظور انتخاب بهترین تاریخ کاشت ارقام کلزا در اراضی شالیکاری استان گیلان، تحقیق حاضر در سال زراعی ۱۳۷۸-۷۹ در منطقه کوچصفهان از توابع شهرستان رشت اجراء گردید. این تحقیق به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تاریخ‌های کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر و ۱۵ و ۳۰ آبان به عنوان کرت‌های اصلی و ارقام، مالوکا، جریس، اویرکا و PF7045/91 به عنوان کرت‌های فرعی منظور شدند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان دادند که بین تاریخ‌های مختلف کاشت و نیز بین ارقام کلزا از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلاف‌دار از سطح زمین، وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته، درصد روغن و عملکرد روغن، تاریخ سبز شدن، شروع گلدهی، آغاز تشکیل غلاف و طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی اختلاف معنی‌داری وجود دارد و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم تنها برای صفات درصد روغن، شروع گلدهی و آغاز تشکیل غلاف معنی‌دار بود. بررسی‌ها همچنین نشان دادند که تاریخ کاشت ۲۵ مهر در تمامی صفات مورد مطالعه از برتری قابل ملاحظه‌ای برخوردار است و تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه و سایر صفات زراعی کلزا می‌گردد. بین ارقام نیز رقم PF7045/91 از نظر درصد روغن و رقم جریس از حیث سایر صفات مورد بررسی رتبه اول را به خود اختصاص دادند.

### واژه‌های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، ارقام، عملکرد دانه.

### مقدمه

اینرو به منظور دستیابی به خودکفایی در زمینه روغن خوراکی و کاهش واردات، توجه به کشت گیاه روغنی کلزا در اراضی شالیزاری به مثابه تأمین کننده قسمتی از روغن مصرفی مورد نیاز کشور از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. استفاده بهینه از اراضی شالیزار در تمام طول سال، ایجاد اشتغال و جلوگیری از مهاجرت روستائیان به شهر، افزایش تولید و درآمد کشاورزان، پایداری تولید برنج و بهبود شرایط محیط و خاک از دیگر مزایای کشت کلزا در اراضی شالیکاری محسوب می‌گردند. نظر به جدید بودن این گیاه در کشور، تحقیقات در زمینه‌های به‌زراعی و به‌نژادی آن حائز اهمیت است. انتخاب تاریخ کاشت

با انجام کارهای اصلاحی و تولید ارقام با کیفیت روغن بالا، افزایش قابل ملاحظه‌ای در سطح زیر کشت و تولید کلزا در جهان به عمل آمده است. آمارها نشان دهنده آن است که رشد سالانه تولید کلزا از سویا، پنبه، آفتابگردان و بادام زمینی بیشتر بوده و تولید جهانی آن از رتبه پنجم به سوم ارتقاء یافته است (۱۳). افزایش جمعیت به همراه افزایش سرانه مصرف روغن نباتی در سالهای اخیر سبب شده است که بیش از ۹۰٪ روغن مصرفی مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین گردد که این امر موجب خروج مقدار قابل ملاحظه‌ای ارز از کشور می‌شود. از

مهر تا ۱۵ آبان امکان پذیر است. در این آزمایش تاریخ کاشت ۱۵ مهر با میانگین عملکرد دانه ۲۲۸۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را دارا بود (۴). همچنین بر اساس نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده بدون عملیات خاک ورزی در اراضی شالیزاری معاونت مؤسسه تحقیقات برنج در آمل، رقم هایولا ۳۰۸ در تاریخ کاشت ۲۶ شهریور با میانگین عملکرد ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از بیشترین عملکرد دانه برخوردار بود (۵).

هدف تحقیق حاضر بررسی اثرات تاریخ کاشت بر صفات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی ارقام کلزا در اراضی شالیکاری جهت دستیابی به حداکثر عملکرد دانه و تعیین بهترین تاریخ کاشت و رقم در منطقه کوچصفهان رشت می باشد.

### مواد و روش ها

این طرح در سال زراعی ۱۳۷۸-۷۹ در یک شالیزار نمونه واقع در منطقه کوچصفهان در ۱۲ کیلومتری شهرستان رشت اجرا شد. شهرستان رشت با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. میزان بارندگی سالیانه بر مبنای میانگین ۱۰ ساله برابر با ۱۴۴۱ میلیمتر و میزان بارندگی در طی فصل رشد گیاه برابر با ۹۴۸ میلیمتر بوده است. متوسط سالیانه درجه حرارت ۱۶/۸ درجه سانتی گراد و ارتفاع آن از سطح دریا ۷- متر می باشد. بافت خاک مورد نظر سیلتی لوم و pH آن ۷/۴ بود. تحقیق حاضر به صورت طرح کرت های خرد شده که در آن ۴ تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر و ۱۵ و ۳۰ آبان به عنوان کرت های اصلی و ۴ رقم مالوکا، جریس، اویرکا و PF7045/91 به عنوان کرت های فرعی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار به اجرا درآمده است. هر پلات فرعی شامل ۵ خط کاشت به طول ۴ متر و عرض ۲/۵ متر بود. فواصل بین خطوط کاشت در هر پلات ۵۰ سانتیمتر، فواصل بین بلوکها در هر تکرار ۱ متر و بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. در مجموع با احتساب فواصل بین تکرارها حدود ۱۳۰۰ متر مربع به اجرای این آزمایش اختصاص یافت. زمین مورد نظر در سال زراعی ۷۸ زیر کشت برنج بود. بعد از برداشت برنج در اواخر شهریور، عملیات شخم توسط گاواهن برگردان دار

مناسب با توجه به ویژگیهای آب و هوایی هر منطقه، یکی از پارامترهای مهم برای رسیدن به حداکثر عملکرد دانه در کلزا محسوب می شود. ضمن آنکه در طی مراحل رشد نیز اثرات تاریخ کاشت بر صفات فنولوژیکی و اجزاء عملکرد به خوبی قابل تجزیه و تحلیل خواهد بود. هدف از مقایسه ارقام نیز شناخت بهترین رقم و یا رقمهای مناسب برای کشت در یک منطقه خاص می باشد. علیرغم انجام تحقیقات گسترده در کشورهای خارج و بعضی از محققین در داخل کشور، در زمینه تاریخ کاشت در مناطق شالیزاری استان گیلان تحقیقی صورت نگرفته است.

در اکثر موارد تأخیر در کاشت چه در کشت پاییزه و یا بهار موجب کاهش عملکرد می شود. تسریع نمو توأم با کاهش رشد گیاه بعد از گلدهی بویژه در ژنوتیپ های دیررس عامل اصلی کاهش عملکرد است (۱۶). تاریخ کاشت اثر بسیار مهمی بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد کلزا دارد و هر چه از تاریخ کاشت مطلوب دورتر شویم عملکرد دانه و روغن کاهش خواهد یافت (۲۳). تأخیر در کاشت کلزا سبب مواجه شدن دوره رسیدگی گیاه با دمای بالای محیط شده و این امر باعث افزایش میزان تنفس غلافها می شود که نتیجه آن کاهش ذخیره مواد فتوسنتزی و سبک شدن دانه ها و نهایتاً کاهش عملکرد گیاه است (۲۵). درصد روغن در ارقام کلزا بستگی به رقم، تاریخ کاشت و شرایط آب و هوایی دارد. تأخیر در کاشت کلزا و افزایش میزان بذر بیش از حد مطلوب، سبب کاهش درصد روغن و عملکرد روغن خواهد شد (۱۱). تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد دانه، ارتفاع بوته، درصد روغن و عملکرد روغن می شود (۳). بین ارقام و محیط در اکثر نقاط اثر متقابل معنی داری وجود دارد به طوری که برای بدست آوردن عملکرد دانه و درصد روغن بالا و با کیفیت نیازمند ارقامی خواهیم بود که حداکثر سازگاری را با محیط مورد نظر داشته باشند (۱۴). در آزمایشات مقایسه ارقام در منطقه لشت نشاء، رقم اویرکا با میانگین عملکرد دانه ۲۳۲۱ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. در این آزمایش اثر رقم بر عملکرد دانه، درصد روغن و عملکرد روغن بسیار معنی دار بود (۲). بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام کلزا در ایستگاه تحقیقات زراعی باغ کلا نشان داده است که کاشت کلزا در محدوده زمانی ۱۵

### ارتفاع بوته

افزایش ارتفاع در بوته کلزا با تشکیل محور گل آذین بلندتر و تعداد گل و غلاف بیشتر همراه می باشد. در مرحله پرشدن دانه ها به علت ریزش برگها، فتوسنتز گیاه توسط غلافها و شاخه ها صورت می گیرد. از اینرو داشتن ساقه های طولیتر باعث افزایش فتوسنتز در گیاه شده و در نتیجه موجب افزایش وزن دانه و عملکرد گیاه می گردد.

بین تاریخهای مختلف کاشت از نظر ارتفاع بوته، در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. تاریخ کاشت دوم با میانگین ارتفاع بوته ۱۵۰/۳ سانتیمتر بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داد (جدول ۲). کاهش ارتفاع بوته در تاریخهای کاشت اول، سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت دوم، به ترتیب ۱۰/۰، ۱۴/۳ و ۲۱/۳ درصد بود. تأخیر در کاشت گیاه باعث می شود که گیاه فرصت ذخیره مواد فتوسنتزی را به مقدار زیادی از دست داده و در نتیجه با ریزش 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 نمی باشد (۱۵). بین ارقام کلزا نیز از نظر ارتفاع بوته در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. رقم جریس با میانگین ارتفاع ۱۳۹/۷ سانتیمتر بیشترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داد (جدول ۳). بررسی نحوه تغییرات ارتفاع گیاه در ارقام مختلف نشان می دهد که کاهش ارتفاع گیاه در ارقام مالوکا، PF7045/91 و اویرکا نسبت به رقم جریس به ترتیب ۳/۷، ۷/۳ و ۸/۰ درصد می باشد. رقم جریس به علت دارا بودن ساقه های طویل که یک خصوصیت ژنتیکی می باشد دارای سطح فتوسنتزی بیشتری نسبت به سایر ارقام بوده و این امر موجب انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی و افزایش وزن دانه ها می گردد (۱۲).

### ارتفاع پایین ترین شاخه غلافدار

بین تاریخهای مختلف کاشت از نظر ارتفاع پایین ترین شاخه غلافدار در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم با میانگین ۴۱/۰ سانتیمتر و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۳۲/۰ سانتیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع پایین ترین شاخه غلافدار از سطح زمین را دارا بودند. با افزایش ارتفاع گیاه، فاصله پایین ترین غلافها از سطح زمین

انجام شد و به همراه شخم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره، ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به خاک داده شد. کاشت بذور به صورت دستی و در پشته های کم ارتفاع و در شیارهایی به عمق ۲-۳ سانتیمتر انجام گرفت. تراکم بذر در هنگام کاشت ۱۰۰ بذر در مترمربع انتخاب شد. عملیات وجین علفهای هرز بصورت دستی با فوکا در طی مرحله رویشی گیاه انجام شد. عملیات تنک کردن در طی ۲ مرحله ۴-۳ برگی و ۶ برگی گیاه صورت گرفت و تراکم نهایی بوته ۶۰ بوته در مترمربع بود. پخش کود سرک در دو مرحله یکبار پس از وجین دوم به مقدار ۵۰ کیلوگرم و سپس در مرحله شروع ساقه رفتن به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره در اختیار گیاه قرار داده شد. مساحت برداشت برای ارزیابی عملکرد دانه هر کرت فرعی ۳/۵ متر مربع بود. عملکرد دانه براساس رطوبت ۱۰ درصد و برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. عملکرد بیولوژیک یا کل اندام هوایی پس از توزین بر حسب کیلوگرم در هکتار بیان شد. برای اندازه گیری ارتفاع بوته و برخی صفات زراعی دیگر از هر تیمار ۱۰ بوته به طور تصادفی در مرحله برداشت انتخاب گردید. جهت اندازه گیری درصد روغن از روش سوکسله استفاده شد. به منظور انجام محاسبات آماری و تجزیه واریانس از نرم افزار MSTAT-C، برای مقایسه میانگینها از آزمون دانکن در سطح ۵٪ استفاده گردید.

### نتایج و بحث

بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) بیانگر آن است که بین تاریخهای مختلف کاشت از نظر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، تعداد غلاف در بوته، درصد روغن، عملکرد روغن، تاریخ سبز شدن، شروع گلدهی، آغاز تشکیل غلاف و طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی در سطح ۱٪ و از نظر صفت ارتفاع پایین ترین شاخه غلافدار در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین بین ارقام نیز از نظر کلیه صفات مورد مطالعه در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم نیز برای صفات درصد روغن، شروع گلدهی و آغاز تشکیل غلاف معنی دار بوده و برای سایر صفات معنی دار نمی باشد.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات زراعی مهم کلزا

میانگین مربعات MS									
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت	ارتفاع بوته	ارتفاع پایین‌ترین وزن هزار شاخه غلافدار	تعداد غلاف در بوته	درصد روغن	عملکرد روغن
تکرار	۳	۴۴۴۹۳/۷۱ <sup>ns</sup>	۱۰۶۱۱۷۷/۴۲ <sup>ns</sup>	۳/۲۵۱ <sup>ns</sup>	۱۱۲/۵۲۶ <sup>ns</sup>	۳۹/۰۶۰ <sup>ns</sup>	۴/۷۷۳ <sup>ns</sup>	۳/۴۱۴ <sup>ns</sup>	۵۱۳۲/۹۹۶ <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت	۳	۴۷۵۷۴۱۲/۹۲ <sup>**</sup>	۱۶۲۹۵۰۴۴/۲۵ <sup>**</sup>	۱۹۱/۴۰۲ <sup>**</sup>	۲۸۷۱/۶۰۲ <sup>**</sup>	۲۳۸/۴۲۷ <sup>*</sup>	۱/۲۹۴ <sup>**</sup>	۲۴۲/۸۵۸ <sup>**</sup>	۱۱۱۹۴۶۹/۱۴۷ <sup>**</sup>
خطای a	۹	۵۰۸۵۵۰/۱۵	۱۰۹۶۶۲۵/۰۸	۳/۳۱۳	۹۰/۲۱۲	۴۰/۳۱۶	۰/۰۲۱	۲/۷۱	۴۰۴۰/۴۱۳
رقم	۳	۲۰۰۰۰۱۸/۲۵ <sup>**</sup>	۶۲۳۲۶۷۴/۹۲ <sup>**</sup>	۴۷/۶۱۹ <sup>**</sup>	۴۱۹/۸۶۷ <sup>**</sup>	۱۳۰۲/۸۰۸ <sup>**</sup>	۰/۶۴۵ <sup>**</sup>	۶۴/۳۷ <sup>**</sup>	۲۱۶۵۳۲/۰۱۹ <sup>**</sup>
اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم	۹	۴۱۴۴۸/۶۹ <sup>ns</sup>	۳۳۵۰۰۳/۱۳۹ <sup>ns</sup>	۱/۲۲۸ <sup>ns</sup>	۹۶/۲۶۸ <sup>ns</sup>	۲۹/۷۱۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۲ <sup>ns</sup>	۲/۵۶۴ <sup>**</sup>	۱۰۸۰۱/۳۶۸ <sup>ns</sup>
خطای b	۳۶	۸۶۳۴۶/۵۶۹	۸۳۰۷۶۳/۴۴۴	۶/۱۲۹	۴۴/۱۰۵	۲۶/۱۹۳	۰/۰۲۷	۰/۶۹۸	۹۲۸۲/۰۰۶
C.V		۱۱/۹۳	۱۰/۳۴	۸/۹۶	۵/۲۶	۱۴/۴۶	۵/۰۷	۲/۴۲	۱۱/۱۹

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ns غیر معنی‌دار \*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ C.V ضریب تغییرات

ادامه جدول ۱

میانگین مربعات MS									
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد روغن	عملکرد روغن	تاریخ سبز شدن	شروع گلدهی	آغاز تشکیل غلاف	طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی		
تکرار	۳	۳/۴۱۴ <sup>ns</sup>	۵۱۳۲/۹۹۶ <sup>ns</sup>	۲/۵۹	۶/۶۴۱ <sup>ns</sup>	۸/۸۷۵ <sup>ns</sup>	۰/۴۳۲ <sup>ns</sup>		
تاریخ کاشت	۳	۲۴۲/۸۵۸ <sup>**</sup>	۱۱۱۹۴۶۹/۱۴۷ <sup>**</sup>	۱۴۵/۳۴۹ <sup>**</sup>	۶۸۶/۱۴۱ <sup>**</sup>	۱۶۷۹/۳۷۵ <sup>**</sup>	۳۲۷۸/۹۷۴ <sup>**</sup>		
خطای a	۹	۲/۷۱	۴۰۴۰/۴۱۳	۰/۲۹۳	۴/۲۳۸	۸/۳۶۱	۱/۱۱۳		
رقم	۳	۶۴/۳۷ <sup>**</sup>	۲۱۶۵۳۲/۰۱۹ <sup>**</sup>	۹/۳۰۷ <sup>**</sup>	۷۰۲/۸۹۱ <sup>**</sup>	۳۹۵/۸۷۵ <sup>**</sup>	۸۱/۷۶۶ <sup>**</sup>		
اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم	۹	۲/۵۶۴ <sup>**</sup>	۱۰۸۰۱/۳۶۸ <sup>ns</sup>	۰/۳۳۵ <sup>ns</sup>	۴۹/۷۶۶ <sup>**</sup>	۵۲/۵۲۸ <sup>**</sup>	۰/۷۸۰ <sup>ns</sup>		
خطای b	۳۶	۰/۶۹۸	۹۲۸۲/۰۰۶	۰/۳۲۸	۴/۳۶۶	۹/۴۹۰	۱/۱۲۳		
C.V		۲/۴۲	۱۱/۱۹	۶/۱۰	۳/۵۵	۳/۰۴	۱/۵۲		

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ns غیر معنی‌دار \*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ C.V ضریب تغییرات

جدول ۲- میانگین عملکرد دانه و برخی صفات زراعی کلزا در تاریخهای مختلف کاشت

تاریخ کاشت	عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم/هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلافدار (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	درصد روغن (کیلوگرم/هکتار)	عملکرد روغن
۱۰ مهر	۲۶۱۶ b	۸۸۴۴ b	۲۹/۵ab	۱۳۵/۳ b	۳۴/۵ b	۳/۳۳۲b	۱۱۸/۲b	۳۷/۷۴ a	۹۸۴/۷ b
۲۵ مهر	۳۰۲۸ a	۱۰۰۴۴ a	۳۰/۲a	۱۵۰/۳ a	۴۱/۰ a	۳/۴۹۲ a	۱۳۳/۲ a	۳۶/۹۱ a	۱۱۱۳/۳ a
۱۵ آبان	۲۴۸۶ b	۸۸۰۰ b	۲۸/۲b	۱۲۸/۸ b	۳۴/۲ b	۳/۱۹۹ c	۱۱۰/۲ b	۳۴/۲۷ b	۸۴۹/۹ c
۳۰ آبان	۱۷۲۲ c	۷۵۷۲ c	۲۲/۶ c	۱۱۸/۳ c	۳۲/۰ b	۲/۸۲۵d	۹۴/۵ c	۲۹/۱۱ c	۴۹۸/۲ d

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفته است و حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

ادامه جدول ۲

میانگین مربعات MS							
تاریخ کاشت	درصد روغن	عملکرد روغن	تاریخ سبز شدن	شروع گلدهی	آغاز تشکیل غلاف	طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی	
۱۰ مهر	۳۷/۷۴a	۹۸۴/۷ b	۶ d	۱۳۹ a	۱۵۹ a	۲۱۹ a	
۲۵ مهر	۳۶/۹۱a	۱۱۱۳/۳ a	۷ c	۱۴۱ a	۱۵۸ a	۲۰۷b	
۱۵ آبان	۳۴/۲۷b	۸۴۹/۹c	۱۱ b	۱۳۴ b	۱۴۹ b	۱۹۵ c	
۳۰ آبان	۲۹/۱۱c	۴۹۸/۲ d	۱۳a	۱۲۷ c	۱۳۷ c	۱۸۶ d	

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفته است و حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

جدول ۳- میانگین عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام کلزا

رقم	عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم/هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلافدار(سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته
مالوکا	۲۴۳۴ b	۸۶۸۹ b	۲۷/۸ b	۱۳۴/۶ b	۳۷/۸ b	۳/۱۸۲b	۱۱۲/۸b
جریس	۲۸۶۹a	۹۵۱۶ b	۳۰/۰a	۱۳۹/۷ a	۴۷/۰ a	۳/۴۷۴ a	۱۰۹/۳ b
اوپیرکا	۲۵۳۸ b	۹۰۲۶ ab	۲۸/۰ b	۱۲۸/۷ c	۲۶/۶ c	۳/۲۰۶ b	۱۲۶/۸a
PF*	۲۰۱۲c	۸۰۳۰ c	۲۴/۸ c	۱۲۹/۶ c	۳۰/۳ c	۲/۹۸۶c	۱۰۷/۲ b

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفته است و حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

ادامه جدول ۳

رقم	درصد روغن	عملکرد روغن (kg/ha)	تاریخ سبز شدن (روز)	شروع گلدهی (روز)	آغاز تشکیل غلاف (روز)	طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی (روز)
مالوکا	۳۲/۳۸ d	۸۰۱/۱ bc	۹b	۱۳۰c	۱۴۶b	۲۰۰c
جریس	۳۵/۰۳ b	۱۰۲۴/۷ a	۱۰a	۱۴۴a	۱۵۸a	۲۰۵a
اوپیرکا	۳۳/۵۷ c	۸۶۳/۰ b	۹b	۱۳۱c	۱۴۸a	۲۰۱c
PF*	۳۷/۰۵ a	۷۵۷/۳ c	۹b	۱۳۵b	۱۵۱a	۲۰۳b

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفته است و حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد.

بیولوژیک را به خود اختصاص دادند. کاهش عملکرد بیولوژیک در تاریخهای کاشت اول، سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت دوم به ترتیب ۱۱/۹، ۱۲/۴ و ۲۴/۶ درصد می‌باشد. تاریخ کاشت دوم به علت دارا بودن بیشترین ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه، بیشترین ماده خشک را در مقایسه با سایر تاریخهای کاشت دارا بود. مطالعه ضرایب همبستگی (جدول ۵) نشان می‌دهد که بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد (I=۰/۹۷). این امر به خوبی ارتباط بین کارایی فتوسنتزی گیاه و عملکرد دانه را شرح می‌دهد. به این ترتیب گیاهانی دارای عملکرد بالایی خواهند بود که باتوجه به شرایط رشد خود از عوامل تولید بهترین استفاده را برده و مواد فتوسنتزی بیشتری را در اندامهای خود تجمع دهند. بین ارقام نیز بیشترین عملکرد بیولوژیک متعلق به رقم جریس بود. با توجه به بیشتر بودن عملکرد دانه، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته این نتیجه طبیعی به نظر می‌رسد (۲۲، ۱۰، ۷).

#### عملکرد دانه

مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ بیانگر آن است که تاریخ کاشت دوم با میانگین عملکرد دانه ۳۰۲۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را دارا بوده و در کلاس a

افزایش می‌یابد که خود صفتی مطلوب برای برداشت مکانیزه کلزا با کمباین محسوب می‌شود (۳، ۲۴). بین ارقام کلزا نیز از نظر صفت ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلافدار اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول ۱). کاهش ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلافدار در ارقام مالوکا، PF7045/91 و اوپیرکا نسبت به رقم جریس به ترتیب ۱۹/۷، ۳۵/۷ و ۴۳/۴ درصد می‌باشد. در هر ۴ تاریخ کاشت، ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلافدار رقم جریس نسبت به سایر ارقام بالاتر بوده که این به دلیل خصوصیت ژنتیکی این رقم می‌باشد و 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 آنکه رقم جریس بیشترین تعداد شاخه‌های غلافدار خود را در سطح میانی و بالای کنوبی تشکیل می‌دهد برای برداشت مکانیزه کلزا مناسبترین رقم می‌باشد.

#### عملکرد بیولوژیک

بررسی نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که بین تاریخهای مختلف کاشت از نظر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۰۰۴۴ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۷۵۷۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد

گزارش نموده‌اند (۱۵، ۲۰، ۲۵). تاخیر در کاشت موجب کوتاه شدن ساقه و افت شاخه دهی آن شده و در نتیجه سبب کاهش تولید شیره پرورده به دلیل کم بودن سطح فتوسنتزکننده گیاه در مرحله غلاف بندی می شود. عملکرد دانه بالاتر از بوته هایی حاصل میشود که دارای وزن خشک بیشتری هستند. اما بطور کلی افزایش عملکرد دانه، بیشتر از طریق افزایش شاخص برداشت حاصل می شود تا از طریق افزایش بیوماس. نتایج همچنین نشان می دهند که رقم جریس با میانگین ۳۰/۰ درصد بیشترین شاخص برداشت را دارد. علت بالاتر بودن شاخص برداشت در رقم جریس را می توان به بیشتر بودن عملکرد دانه و وزن هزار دانه آن نسبت داد (۱۰، ۱۷، ۲۱). همبستگی مثبت و معنی دار شاخص برداشت با عملکرد دانه ( $r = 0.97$ ) و وزن هزار دانه ( $r = 0.96$ ) صحت این مطلب را تایید می نماید (جدول ۵).

#### درصد روغن

بین تاریخهای مختلف کاشت از نظر درصد روغن در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۱). تاریخ کاشت اول با میانگین ۳۷/۷۴ و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۲۹/۱۱ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را دارا می باشند. مقایسات میانگین حاکی از آن است که تاریخهای کاشت اول و دوم، هر دو در گروه a و تاریخهای کاشت سوم و چهارم به ترتیب در گروههای b و c واقع شده اند (جدول ۲). تأخیر در کاشت باعث همزمانی ذخیره و تجمع لیپید در دانه ها با گرمای محیط و تنش آب گردیده و در نتیجه تأثیر تنش های محیطی از کمیت روغن کاسته شده به گونه ای که درصد روغن در تاریخ کاشت چهارم به طور کاملا محسوسی کاهش می یابد. کاهش درصد روغن در تاریخ کاشت دیر توسط برخی محققین گزارش شده است (۱، ۲۳، ۲۶). بین ارقام کلزا نیز از نظر درصد روغن، در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. رقم PF7045/91 با میانگین ۳۷/۰۵ درصد روغن در گروه a و ارقام جریس، اوپرکا و مالوکا به ترتیب در گروههای b، c و d قرار دارند (جدول ۳). درصد روغن در وارپته های کلزا، علاوه بر تأثیر پذیری از شرایط محیطی، یک خصوصیت ژنتیکی است و در ارقام مختلف متفاوت می باشد (۲، ۱۹). بین اثرات متقابل تاریخ کاشت × رقم از نظر صفت درصد روغن در سطح ۱٪ اختلاف

قرار داشته و تاریخهای کاشت اول و سوم مشترکا در کلاس b و تاریخ کاشت چهارم در کلاس c قرار گرفته اند (جدول ۲). بررسی روند تغییرات عملکرد دانه در تاریخهای مختلف کاشت نشان می دهد که کاهش عملکرد دانه در تاریخهای کاشت اول، سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت دوم، به ترتیب ۱۳/۶، ۱۷/۹ و ۴۳/۱ درصد می باشد. علت افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم را می توان به بیشتر بودن ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت آن نسبت داد. استفاده از عوامل محیطی همچون تشعشع خورشیدی و درجه حرارت مطلوب در زمان گلدهی و تشکیل غلاف و دارا بودن دوره طولانی تشکیل گل و غلاف موجب می گردد که تاریخ کاشت دوم حداکثر راندمان فتوسنتزی را کسب کرده و بیشترین عملکرد دانه را تولید نماید. از سوی دیگر تاریخ کاشت چهارم به دلیل کاهش در تمامی اجزاء مؤثر بر عملکرد دانه از کمترین مقدار عملکرد برخوردار بود. نتایج یافته های برخی محققین نیز بیانگر کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت می باشد (۱، ۱۵، ۲۰، ۲۳، ۲۵).

بین ارقام کلزا نیز از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود دارد. بیشترین عملکرد دانه را رقم جریس با میانگین عملکرد دانه ۲۸۶۹ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد و کاهش عملکرد دانه ارقام اوپرکا، مالوکا و PF7045/91 نسبت به رقم جریس به ترتیب ۱۱/۵، ۱۵/۲ و ۲۹/۹ درصد می باشد. علت افزایش عملکرد دانه در رقم جریس را می توان به بیشتر بودن وزن هزار دانه، شاخص برداشت، ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک آن نسبت داد. همچنین تشکیل غلافها در قسمتهای بالای کنوپی در رقم جریس موجب استفاده بیشتر از تشعشع خورشیدی گردیده و میزان آسیمیلات تولید شده را افزایش داده است (۷، ۹، ۱۸).

#### شاخص برداشت

مقایسه میانگین تیمارها نشان می دهد که تاریخ کاشت دوم در گروه a و تاریخهای کاشت اول، سوم و چهارم به ترتیب در گروههای ab، b و c قرار دارند (جدول ۲). کاهش شاخص برداشت در تاریخهای کاشت اول، سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت دوم به ترتیب ۲/۰، ۶/۴ و ۲۵/۰ درصد می باشد. برخی محققین نیز کاهش شاخص برداشت در اثر تأخیر در کاشت را

معنی‌داری وجود دارد. حداکثر درصد روغن متعلق به رقم PF7045/91 در تاریخ کاشت اول با میانگین ۴۰/۵۹ و حداقل درصد روغن متعلق به رقم مالوکا در تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۲۷/۲۸ درصد می‌باشد (جدول ۴).

جدول ۴- میانگین عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام کلزا در تاریخهای مختلف کاشت

تاریخ کاشت	رقم	درصد روغن	شروع گلدهی (روز)	آغاز تشکیل غلاف (روز)
۱۰ مهر	مالوکا	۳۴/۶۳f	۱۳۰fgh	۱۵۱fg
	جریس	۳۹/۵۰b	۱۵۵a	۱۷۴a
	اوپرکا	۳۶/۲۴d	ef۱۳۳	۱۵۴def
	PF	۴۰/۵۹a	۱۳۸d	۱۵۹c
۲۵ مهر	مالوکا	۳۵/۱۴ef	۱۳۷d	۱۵۴de
	جریس	۳۷/۴۱c	۱۵۱b	۱۶۵b
	اوپرکا	۳۵/۷۲de	۱۳۷d	۱۵۵cde
	PF	۳۹/۳۶b	۱۴۱c	۱۵۸cd
۱۵ آبان	مالوکا	۳۲/۴۶gh	۱۲۹gh	۱۴۶h
	جریس	۳۴/۸۵ef	۱۴۱c	۱۵۲ef
	اوپرکا	۳۳/۲۷g	۱۳۱fg	۱۴۷gh
	PF	۳۶/۴۸cd	۱۳۵de	۱۴۹fgh
۳۰ آبان	مالوکا	۳۷/۲۸j	۱۲۴i	۱۳۵j
	جریس	۲۸/۳۴i	۱۳۱fg	۱۴۰i
	اوپرکا	۲۹/۰۵i	۱۲۴i	۱۳۶ij
	PF	۳۱/۷۵h	۱۲۷h	۱۳۸ij

PF7045/91 \*

جدول ۵- ضرایب همبستگی خطی بین صفات مورد مطالعه

(I)	(H)	(G)	(F)	(E)	(D)	(C)	(B)	(A)	
								۱	ارتفاع بوته (A)
							۱	۰/۶۷**	ارتفاع پایین‌ترین شاخه غلاف‌دار (B)
						۱	۰/۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۷۱**	تعداد غلاف در بوته (C)
					۱	۰/۶۵**	۰/۶۳**	۰/۸۲**	وزن هزار دانه (D)
				۱	۰/۹۳**	۰/۷۷**	۰/۵۹*	۰/۸۷**	عملکرد بیولوژیک (E)
			۱	۰/۹۷**	۰/۹۸**	۰/۷۳**	۰/۶۰*	۰/۸۴**	عملکرد دانه (F)
		۱	۰/۹۷**	۰/۸۹**	۰/۹۶**	۰/۶۹**	۰/۵۳*	۰/۷۶**	شاخص برداشت (G)
	۱	۰/۶۰*	۰/۵۶*	۰/۵۱*	۰/۶۰*	۰/۵۱*	۰/۱۹ <sup>ns</sup>	۰/۶۱*	درصد روغن (H)
۱	۰/۷۶**	۰/۹۴**	۰/۹۶**	۰/۹۳**	۰/۹۶**	۰/۷۲**	۰/۵۵*	۰/۸۵**	عملکرد روغن (I)

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ \*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۶- مراحل فنولوژیکی ارقام کلزا

تاریخ برداشت	طول مدت رویش از کاشت تا رسیدگی (روز)	آغاز تشکیل غلاف	شروع گلدهی	تاریخ سبز شدن	رقم	تاریخ کاشت
۷۹/۲/۱۷	۲۱۷	۷۸/۱۲/۱۰	۷۸/۱۱/۱۹	۷۸/۷/۱۵	مالوکا	۱۰ مهر
۷۹/۲/۲۳	۲۲۳	۷۹/۱/۳	۷۸/۱۲/۱۴	۷۸/۷/۱۶	جریس	
۷۹/۲/۱۸	۲۱۸	۷۸/۱۲/۱۲	۷۸/۱۱/۲۲	۷۸/۷/۱۵	اوپرکا	
۷۹/۲/۲۰	۲۲۰	۷۸/۱۲/۱۸	۷۸/۱۱/۲۷	۷۸/۷/۱۵	PF*	
۷۹/۲/۲۰	۲۰۵	۷۸/۱۲/۲۸	۷۸/۱۲/۱۰	۷۸/۸/۱	مالوکا	۲۵ مهر
۷۹/۲/۲۶	۲۱۰	۷۹/۱/۹	۷۸/۱۲/۲۵	۷۸/۸/۲	جریس	
۷۹/۲/۲۱	۲۰۶	۷۸/۱۲/۲۹	۷۸/۱۲/۱۱	۷۸/۸/۱	اوپرکا	
۷۹/۲/۲۳	۲۰۸	۷۹/۱/۳	۷۸/۱۲/۱۵	۷۸/۸/۱	PF	
۷۹/۲/۲۸	۱۹۳	۷۹/۱/۱۱	۷۸/۱۲/۲۳	۷۸/۸/۲۴	مالوکا	۱۵ آبان
۷۹/۳/۲	۱۹۸	۷۹/۱/۱۷	۷۹/۱/۶	۷۸/۸/۲۶	جریس	
۷۹/۲/۲۹	۱۹۴	۷۹/۱/۱۲	۷۸/۱۲/۲۵	۷۸/۸/۲۴	اوپرکا	
۷۹/۲/۳۱	۱۹۶	۷۹/۱/۱۴	۷۸/۱۲/۲۹	۷۸/۸/۲۵	PF	
۷۹/۳/۵	۱۸۵	۷۹/۱/۱۵	۷۹/۱/۳	۷۸/۹/۱۱	مالوکا	۳۰ آبان
۷۹/۳/۹	۱۸۹	۷۹/۱/۲۰	۷۹/۱/۱۱	۷۸/۹/۱۳	جریس	
۷۹/۳/۵	۱۸۵	۷۹/۱/۱۶	۷۹/۱/۴	۷۸/۹/۱۱	اوپرکا	
۷۹/۳/۷	۱۸۷	۷۹/۱/۱۸	۷۹/۱/۷	۷۸/۹/۱۲	PF	

PF7045/91 \*

## عملکرد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهند که بین تاریخهای مختلف کاشت، از نظر عملکرد روغن، در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱۱۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۴۹۸/۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین میزان عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند. تاریخ کاشت مطلوب با دارا بودن عملکرد دانه و درصد روغن بالا، بیشترین مقدار عملکرد روغن در هکتار را تولید نمود در حالیکه تأخیر در کاشت گیاه خصوصاً در تاریخ کاشت چهارم، به علت کاهش رشد گیاه، برخورد با گرما در طی مرحله پر شدن دانه‌ها، افزایش تنفس و کاهش تولید مواد فتوسنتزی باعث کاهش عملکرد دانه و درصد روغن شده و در نتیجه آن، عملکرد روغن نسبت به سایر تاریخهای کاشت به شدت کاهش یافته است. کاهش عملکرد روغن در تاریخ کاشت دیر توسط برخی محققین گزارش

شده است (۲۳، ۱۱). بین ارقام نیز از نظر عملکرد روغن در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. رقم جریس به علت دارا بودن بیشترین عملکرد دانه و درصد روغن بالا در هر ۴ تاریخ کاشت توانسته است بالاترین میزان عملکرد روغن را به خود اختصاص دهد. تفاوت بین عملکرد روغن در ارقام مختلف کلزا توسط برخی محققین گزارش شده است (۸، ۶).

نتایج حاصل از جدول همبستگی (جدول ۵) نشان می‌دهند که عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد روغن دارد. تجمع ماده خشک در گیاه باعث انتقال بهتر شیر پرورده شده و در نتیجه گیاه از حداکثر آسیمیلات تولید شده جهت پرکردن دانه‌ها استفاده نموده و این امر نهایتاً موجب پر شدن بهتر دانه‌ها و افزایش وزن هزار دانه و عملکرد گیاه می‌شود. به نظر می‌رسد که در کشت دیر گیاه نمی‌تواند به اندازه کافی از شرایط محیطی (تشنه، CO<sub>2</sub> و درجه حرارت) جهت انجام فتوسنتز و تولید



مطابق نتایج بدست آمده تاریخ کاشت اول با میانگین زمان سبز شدن ۶ روز و تاریخ کاشت چهارم با میانگین ۱۳ روز به ترتیب کمترین و بیشترین زمان سبز شدن را به خود اختصاص دادند. همچنین حداکثر و حداقل تعداد روزهای از کاشت تا گلدهی به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت دوم (۱۴۱ روز) و تاریخ کاشت چهارم (۱۲۷ روز) می باشد. در بین ارقام مورد بررسی نیز بیشترین و کمترین تعداد روزهای از کاشت تا گلدهی به ترتیب مربوط به رقم جریس (۱۴۴ روز) و رقم مالوکا (۱۲۹ روز) می باشد.

نتایج حاصل از آزمایش بیانگر آن است که کشت کلزا بعد از برداشت برنج در منطقه کوچصفهان رشت در تاریخهای کشت ۱۰ مهر تا ۱۵ آبان با موفقیت امکان پذیر است. تاریخ کاشت ۲۵ مهر از نظر عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی رتبه نخست را به خود اختصاص داده و همچنین فرصت کافی را برای آماده سازی شالیزار فراهم می نماید. بین ارقام مورد بررسی نیز رقم جریس از بیشترین عملکرد دانه و روغن برخوردار بود.

شیر پرورده استفاده نماید و در نتیجه عملکرد کاهش می یابد. نتایج تحقیقات سایر محققین نیز مؤید این مطلب می باشد (۳، ۷، ۱۰، ۱۷، ۲۱، ۲۲، ۲۴). عملکرد روغن نیز همبستگی مثبت و بالایی را با وزن هزار دانه، درصد روغن و عملکرد دانه نشان می دهد. فتوسنتز مطلوب در زمان گلدهی و تشکیل غلاف سبب افزایش تجمع ماده خشک، افزایش وزن دانه و عملکرد گیاه می گردد. در حالیکه تأخیر در کاشت به علت همزمانی دوره پر شدن دانه ها با درجه حرارت بالای محیط و تشدید تنفس باعث کاهش میزان مواد متابولیکی ذخیره ای گردیده و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها کاهش می یابد و این امر باعث کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه می گردد. همچنین تأخیر در کاشت به علت مصادف شدن ذخیره و تجمع لیپید در دانه ها با درجه حرارت بالای محیط سبب تسریع در امر پر شدن دانه ها شده و این مسئله موجب تقلیل درصد روغن در آنها می گردد و از اینرو عملکرد روغن کاهش می یابد. همبستگی بین درصد روغن و عملکرد روغن توسط برخی محققین گزارش شده است (۱، ۳، ۱۱، ۲۳، ۲۴).

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. آئینه بند، ا. ۱۳۷۲. تعیین منحنی رشد و بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام کلزا در منطقه رامین اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
۲. سپیردایی زاده، ر. ۱۳۷۸. تأثیر زمان برداشت بر عملکرد کمی و کیفی و قابلیت انبارداری بذور ارقام مختلف کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان.
۳. شیرانی راد، ا. ۱۳۷۴. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و صفات زراعی دو رقم کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
۴. عرب، غ. ۱۳۷۸. تعیین بهترین زمان کاشت ارقام کلزای بهار و پاییزه در مازندران. نتایج فعالیتهای تحقیقاتی به زراعی و به نژادی کلزا در مازندران. مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران.
۵. نصیری، م. ۱۳۸۰. بررسی و تعیین مناسبترین میزان بذر و تاریخ کاشت ارقام کلزا در اراضی شالیزار بدون عملیات خاک ورزی. نتایج تحقیقات کلزا در سال زراعی ۸۱-۸۰. بخش تحقیقات دانه های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
6. Ali, M.H., S.M.H. Zaman, & S.M.A. Hossain. 1996. Variation in yield, oil and protein content of rapeseed (*B. campestris*) in relation to levels of nitrogen, sulphur and plant density. *Indian J. Agron.*, 41, 2, 290-295.
7. Anderson, B. & A. Bengtsson. 1989. The influence of row spacing, seed rate and sowing time on over wintering and yield in winter oilseed rape (*B.napus*). *Swedish. J. Agric. Res (Sweden)*, 19,3, 129-134.
8. Andrews, C.J. & M.J. Morrison. 1992. Freezing and ice tolerance tests for winter Brassica (rape). *Agron. J.*, 84, 960-962.
9. Auld, D.L., B.L. Bettis & M.J. Dial. 1984. Planting date and cultivar effect on winter rape production. *Agron. J.*, 76, 197-200.

10. Huhn, M. 1993. Comparison of harvest index and grain/straw ratio with applications to winter oilseed rape., 170, 270-280.
11. Jasinska, Z., A. Kotechi, W. Malarz, Cz. Musnicki, M. Jodkowski, W. Budzynski, E. Wrobel & B. Sikora . 1987. The influence of sowing dates and sowing rates on the development and yield of winter rape varieties. Proc. 7th Int. Rapeseed Conf., Poznan Poland, pp. 886-892.
12. Jiang, W. & Chuanxi, G. 1988. Studies on relationship between plant height and yield components of rape interspecific hybrids. Oil Crops of China., 3, 46-50.
13. Kimber, D.S. & D.L. McGregor . 1995. Brassica oilseeds: Production and utilization . CAB international.
14. Mahler, K.A. & D.L. Auld. 1991. Effect of production environment on yield and quality of winter rapeseed in the U.S.A. Proc. Int. Canola Conf., Saskatoon, Canada.
15. Mendham, N. J., P.A. Shipway, & R.K. Scott. 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. Camb., 96, 389-416.
16. Mendham, N.J., J. Russell, & N.K. Jarosz. 1990. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. Camb., 114, 275-283.
17. Rao, M.S.S. & N.J. Mendham . 1991. Comparison of Chinoli (*Brassica campestris* subsp. *oleifera* × subsp. *chinensis*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. J. Agric. Sci. Camb., 117, 177-187.
18. Raymer, P. L. 1991. Selection of suitable canola cultivars for winter production in the south eastern united states. Proc. Int. Canola Conf., Saskatoon, Canada.
19. Sanches, S., J.V. Visentainer, M. Matsushita, & N.E. DE. Souza. 1997. Fatty acids in eight varieties of canola (*Brassica napus* L.) recommended for cultivation in Parana State, Brazil., Arquivos- de- Biologia -e- Technologia., 40 (3): 512- 517.
20. Scarisbric, D.H., R.W. Daniels, & M. Alcock. 1981. Effect of sowing date on yield and yield components of spring oilseed rape. J. Agric. Sci., 97: 189-195.
21. Scarisbric, D.H., R.W. Daniels & A.B. Noor Rawi. 1982. The effect of varying seed rate on the yield and yield components of oilseed rape (*B. napus*). J. Agric. Camb., 99, 561-568.
22. Taylor, A.J. & C.J. Smith. 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.
23. Thomas, D.L. 1990. Planting date effect and double cropping potential of rape in the south eastern U.S. Applied. Agric. Res., 1,3, 205-211.
24. Walch, H. 1992. Is it possible to sow rape with the combine harvester? DLG-Mitteilungen (Germany, F.R.), 107(6): 42-43.
25. Whitfield, D. M. 1992. Effect of temperature and aging on CO<sub>2</sub> exchange of pods of oilseed rape. Field Crop. Res., 28: 4.
26. Yaniv, Z., Y. Elber, D. Schafferman, & M. Zur. 1991. The effect of temperature on the fatty acid composition of high and low erucic acid rape cultivars. Proc. Gc IRc Conf., pp. 1821-1825.

## **Effect of Planting Dates on Grain Yield and Agronomical Characters of Rapeseed Cultivars as a Second Crop after Rice at Kouchesfahan**

**1, M. RABIEE<sup>1</sup>, M. M. KARIMI<sup>2</sup> AND F. SAFA<sup>3</sup>**

**1, Researcher, Rice Research Institute, 2, Associate Professor, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology 3, Scientific Member, Azad University of Rasht**

**Accepted July, 9, 2003**

### **SUMMARY**

In order to determine the best planting date for rapeseed cultivars in paddy fields of Guilan area, this research was carried out at Kouchesfahan, one of the Rasht city dependencies during 1999-2000 growing season. The experiment was conducted as a split plot in randomized complete block design with four replicates. The main plots consisted of four planting dates: October 2 and 17 and November 6 and 21 and the subplots were four rapeseed cultivars: Maluka, Jeriss, Eureka and PF7045/91. The results variance showed that the effect of between planting dates and cultivars for all traits including grain yield, biological yield, harvest index, plant height, height of the lowest pod bearing branch, 1000-seed weight, number of pods per plant, oil percent, oil yield, germination date, flowering and pod initiation as well as the duration of growing were significantly different. Planting date  $\times$  cultivar interaction was significant only for oil percent, flowering and pod initiation. The results indicated that the planting date (17 October) was significantly better than the others. Delayed sowing decreased grain yield and negatively affected other agronomical characters significantly. Among cultivars, PF7045/91 produced the highest oil percent and Jeriss ranked the first in other characters.

**Key words:** Rapeseed, Planting date, Cultivar, Grain yield.