

## Effect of sowing dates and direct seeding and transplanting methods on agronomic characteristics and grain yield of canola under Ahvaz conditions

عبدالامیر راهنما<sup>۱</sup> و عبدالمهدی بخشنده<sup>۲</sup>

اثر تاریخ کاشت و شیوه کاشت مستقیم و نشایی بر عملکرد دانه و سایر ویژگی‌های زراعی کلزا در اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد هفتم، شماره ۴، صفحه: ۳۲۴-۳۳۶.

308

/ / / / /  
/  
/ / / / /  
/ / / / /  
/ / / / /  
/ / / / /  
/ / / / /  
/ / / / /

راهنما (۱۳۸۱) براساس نتایج آزمایش تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت کلزا در خوزستان، تاریخ کاشت ۱۵ لغایت ۳۰ آبانماه را به عنوان تاریخ کاشت مطلوب توصیه کرده است، تأخیر در کاشت به واسطه نامناسب بودن شرایط تهیه بستر و کاهش طول دوره رشد سبب کاهش عملکرد به میزان ۲۳ درصد به ازاء هر ده روز تأخیر در کاشت گزارش گردید.

اسکاریس بریک و همکاران (Scarisbrick *et al.*, 1981) براساس نتایج آزمایش بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا 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 رسیدگی، کاهش تعداد خورجین در بوته، کاهش تعداد و وزن دانه و نهایتاً کاهش عملکرد می‌گردد.

آذر (Ozer, 2003)، مندهام و شیب وی (Mendham and Shipway, 1981) آزمایشی درخصوص بررسی اثرات سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا انجام داده و گزارش کردند که احتمالاً افزایش درجه حرارت و تنش آب طی دوره پرشدن دانه عوامل اصلی کاهش دهنده درصد روغن دانه کلزا در کشت‌های تأخیری هستند.

رابرتسون و هالند (Robertson and Holland, 2004) گزارش کردند که تأخیر در کاشت کلزا موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه و روغن کاهش یابد.

تأخیر در کاشت اثرات منفی ناشی از کاهش درجه حرارت را به دنبال دارد و علاوه بر آن، شرایط فیزیکی خاک نیز به دلیل رطوبت بالای ناشی از بارندگی آذر ماه نامطلوب است و امکان استفاده از خطی کار برای کشت کلزا وجود ندارد. طرق دیگر کاشت مثلاً دست‌پاشی و دیسک زدن هم به دلیل توزیع نامناسب بذر در عمق خاک و عدم سبز یکنواخت، هجوم علف

مصرف بالای روغن خوراکی و ناکافی بودن تولیدات داخلی توجه به توسعه کشت کلزا به عنوان یک گیاه با ارزش روغنی را سبب شده است. کلزا از جمله گیاهانی است که به راحتی در تناوب‌های زراعی خوزستان بعد از ذرت و دیگر محصولات تابستانه قرار می‌گیرد. پایین بودن مواد آلی خاک، سنگین بودن اراضی، احتمال بالای بارندگی اوایل پاییز و باقی ماندن قسمت زیادی از بقایای محصولات تابستانه موجب می‌شود تا تهیه زمین به نحو مطلوبی انجام نگردد. ریز بودن بذر کلزا و بستر نامناسب کشت به خصوص در کشت‌های تأخیری پس از محصولات تابستانه موجب می‌شود تا درصد بالایی از بذرهای جوانه‌زنی از بین رفته و مزرعه دچار بدسبزی شود. کشت نشایی کلزا در صورت بازیافت خوب نشاءها علاوه بر فراهم ساختن امکان مدیریت متمرکز در ۳۰ روز اولیه کاشت و پوشش سریع سطح مزرعه و تولید اقتصادی، با کاهش خسارت ناشی از تأخیر در کاشت یا بدسبزی ناشی از علل مختلف امکان توسعه کشت کلزا را فراهم می‌کند. ایوانی و شیرانی راد در سال ۱۳۷۹ در کرج، راهنما در سال ۱۳۸۱ در خوزستان تحقیقاتی در خصوص تعیین مناسب‌ترین شیوه و تراکم کاشت کلزا انجام دادند و براساس نتایج، کشت کلزا به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و کاشت ۷ تا ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار به وسیله یکی از دستگاه‌های خطی کار تاکا یا برزگر همدان را توصیه نمودند، و در حال حاضر قسمت زیادی از اراضی زیر کشت کلزا به این روش کشت می‌شود.

راهنما (۱۳۸۱) طرحی با عنوان مناسب‌ترین شیوه و تراکم کاشت کلزا در شمال خوزستان اجرا و گزارش کرد که کشت کلزا با خطی کار غلات با کاشت ۷ کیلوگرم بذر در هکتار و یا با استفاده از دستگاه‌های دقیق‌تر مثل خطی کار پنوماتیک با کاشت ۵ کیلوگرم بذر در هکتار بیشترین عملکرد کلزا را داشته است.

سانتی متری به صورت شبکه زهکشی می شود (احمدی، ۱۳۷۹).

در صورتی که درآمد حاصل از فروش دانه تولید شده در مقایسه با هزینه های تولید و انتقال نشاء به گونه ای باشد که ضمن پوشش دادن هزینه ها، سود معقول و مناسبی برای کشاورز داشته باشد، کشت نشایی کلزا به دلیل فراهم ساختن امکان انجام مدیریت متمرکز در یک ماهه اول، صرفه جویی در آب و سایر نهاده ها اعم از کود، سم و بذر، پوشش مناسب زمین، امکان کنترل بهتر علف هرز و کاهش خسارت بدسبزی ناشی از عوامل مختلف بالاخص در کشت هایی که با تأخیر انجام می شود، برتری دارد. در این روش محصول تابستانه در موعد مقرر و بدون تعجیل برداشت شده، عملیات مدیریت بقایا و تهیه بستر در فرصت مناسب انجام شده و کشت نشاءها براحتی انجام می شود. طرح حاضر با هدف مقایسه دو روش کاشت مستقیم و نشایی کلزا در تاریخ کاشت مطلوب و تأخیری و مطالعه اثرات متقابل تاریخ و روش کاشت کلزا در جنوب خوزستان اجراء شده است.

این تحقیق به مدت دو سال زراعی طی سال های ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان ایستگاه اهواز اجرا گردید. این ایستگاه در حد فاصل عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه واقع شده است. برابر آمار هواشناسی، متوسط مجموع بارندگی سی سال اخیر منطقه ۲۴۰/۶ میلی متر، میانگین درجه حرارت ۲۵/۳۲ درجه سانتیگراد، حداکثر و حداقل درجه حرارت مطلق سالیانه به ترتیب ۵۱/۲ و ۱- درجه سانتیگراد است. خاک مزرعه آزمایشی دارای بافت سیلتی رسی با هدایت الکتریکی ۲/۷ میلی موس و واکنش قلیایی ۷/۷ در منطقه فعال ریشه، ۰/۰۷ درصد

هرز را به دنبال دارد. این مسأله در مزارعی که بذر کلزا با دست در سطح مزرعه پخش می شود، به صورت مکرر در منطقه مشاهده شده است. نتایج تحقیقات انجام شده نیز تأکید بر استفاده از خطی کار دقیق در رطوبت مناسب خاک برای کشت کلزا دارند (ایوانی، شیرانی راد، ۱۳۷۹؛ راهنما، ۱۳۸۱).

کشت بذر پنبه در خزانه، تولید نشاء و انتقال گیاهچه ها در کشت دیم بعد از مناسب شدن شرایط آب و هوایی علاوه بر صرفه جویی در وقت به دلیل تطبیق شرایط محیطی با مراحل حساس رشد اولیه، و استقرار خوب گیاهچه ها، در مقایسه با کشت مستقیم عملکرد بیشتری تولید می کند (Karve, 2003).

دانگ و همکاران (Dong et al., 2005) اظهار داشتند که تولید بذر پنبه تراریخته با کمیت و کیفیت بالا از طریق تطبیق شرایط محیطی مناسب برای رشد هیبریدهای پنبه مورد توجه محققان کشور چین است. کشت در گلخانه، تولید و انتقال نشاء در نتیجه جلو انداختن فصل رشد به تولید بذر بیشتر هیبریدهای تراریخته پنبه کمک می کند. براساس نتایج آزمایش چهار ساله ای که در چین انجام شده گزارش گردید که نشاء کاری نسبت به کشت مستقیم به سبب عدم برخورد گیاهچه ها با سرمای یخبندان ابتدای فصل و افزایش طول دوره گلدهی، باعث افزایش تولید کمی و کیفی بذر می شود.

احمدی (۱۳۷۹) در مقاله پیشین تحقیقات و کشت کلزا در جهان گزارش کرد که در کشور چین حدود ۶/۹ میلیون هکتار کلزای پائیزه و ۲/۱ میلیون هکتار کلزای بهاره کشت می شود. ابتدا خزانه تهیه می شود و هنگامی که نشاءهای ۵ تا ۷ برگی تولید گردید آن ها را روی پشته هایی به فاصله خطوط ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر از یکدیگر کشت می کنند. در این روش آب آبیاری به وسیله باران تأمین و آب مازاد توسط جویچه های ۳۰ سانتی متری بین پشته های ۱۲۰

زمان رسیدگی هنگامی که ۵۰ درصد غلاف‌های ساقه اصلی قهوه‌ای شدند، عملکرد و اجزای عملکرد شامل تعداد خورجین در بوته از طریق شمارش خورجین در ده بوته، تعداد دانه در خورجین از طریق شمارش تعداد دانه صد خورجین و وزن هزار دانه یادداشت برداری گردید. همچنین مراقبت‌های زراعی شامل مبارزه با آفات و بیماری‌ها و دفع علف‌های هرز به طور کامل انجام گرفت. عملیات برداشت جهت تعیین عملکرد نهایی از دو خط وسط پس از حذف حواشی بالا، پایین و طرفین کرت‌ها در سطح ۳/۶ مترمربع انجام شد. اعداد خام حاصل از آزمایش با نرم‌افزار MSTATC تجزیه و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح ۰.۵٪ مقایسه گردید.

نتایج تجزیه واریانس مرکب با فرض تصادفی بودن اثر سال نشان‌دهنده اثرات معنی‌دار تاریخ کاشت بر کلیه صفات فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد به جز فاصله زمانی کاشت تا جوانه‌زنی است. همچنین تیمارهای روش کاشت و اثرات متقابل تاریخ در روش کاشت بر عملکرد دانه و روغن اثر معنی‌داری نشان دادند (جدول ۳).

با توجه به معنی‌دار بودن اثر سال، میانگین‌های اثرات متقابل سال در صفات مورد مقایسه قرار گرفت (جدول‌های ۴، ۵ و ۶).

مقایسه میانگین فاصله زمانی کاشت تا جوانه‌زنی، یا زمان انتقال تا بازیافت نشاء نشان داد که تأخیر در کاشت به دلیل کاهش متوسط درجه حرارت محیط از ۲۲/۵ درجه سانتیگراد در تاریخ کاشت اول به ۱۵/۱ درجه سانتیگراد در تاریخ کاشت پنجم (جدول ۱)، به طور متوسط از ۶/۹ به ۱۰/۴ روز افزایش یافت. این فاصله برای کشت مستقیم به طور متوسط معادل ۹/۶ و در کشت نشایی معادل ۷/۶ روز بود، اختلاف ۲ روز در فاصله زمانی کاشت تا جوانه‌زنی و انتقال تا بازیافت

نیترژن، ۵/۴ پی پی ام فسفر و ۱۹۳ پی پی ام پتاس بود. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به روش استریپ پلات با ۴ تکرار اجرا گردید. در کرت‌های افقی ۵ تاریخ کاشت ۲۰ و ۳۰ آبان به عنوان تاریخ کاشت مطلوب، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ آذر به عنوان تاریخ کاشت‌های دیرتر از حد مطلوب مقایسه گردید. و در کرت‌های عمودی ۲ شیوه کاشت مستقیم و کشت نشایی کلزا هیبرید هایولا 308 مورد مقایسه قرار گرفتند. در هر کرت ۶ خط کاشت به فاصله ۰/۳ متر و طول ۵ متر کشت گردید. فاصله کرت‌ها از یکدیگر یک متر و فاصله بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. میزان کود مورد نیاز براساس آزمون خاک بر مبنای ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیترژن از منبع اوره، ۱۰۰ کیلوگرم  $P_2O_5$  از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم  $K_2O$  از منبع سولفات پتاسیم به صورت پایه هنگام کاشت و ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن هنگام رشد سریع ساقه محاسبه و مورد استفاده قرار گرفت. آبیاری مطابق معمول و براساس نیاز گیاه بدون هیچ گونه محدودیتی انجام گرفت متوسط تعداد آبیاری‌ها بدون احتساب بارندگی و با توجه به تاریخ کاشت در کشت مستقیم بین ۴ تا ۷ بار در تاریخ کاشت‌های دیر و زود هنگام و در کشت نشایی بین ۳ تا ۵ بار بود. جهت تهیه نشاء، خزانه‌گیری در گلخانه از ابتدای آبانماه آغاز و با فاصله ده روز یک بار تا دهم آذرماه بذر در خزانه کشت گردید تا نشاءهای ۶ تا ۷ برگی در زمان‌های تعیین شده جهت انتقال تولید گردد. هنگام کشت مستقیم هر تاریخ کاشت نشاءهای متناسب با آن تاریخ کاشت از خزانه جدا و در کرت آزمایشی کشت شدند. میزان بذر مصرفی در کشت مستقیم حدود ۵ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین نشاءها به فاصله ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر روی خطوطی به فاصله ۳۰ سانتی‌متر کشت گردید. در طول آزمایش صفات مورد نظر شامل تاریخ سبز شدن یا بازیافت نشاء با شمارش تعداد بوته در واحد سطح، زمان شروع ۳۰ درصد گلدهی و خاتمه صددرصد گلدهی بوته‌ها در کرت،

گیاهچه موجب شد تا بازیافت نشاءها طی دو سال به طور متوسط ۵/۳ درصد بیشتر از درصد جوانه‌زنی بذرها باشد این اختلاف در کشت‌های دیر هنگام سال دوم آزمایش به خوبی مشخص است. (جدول ۴).

عملکرد دانه و به تبعیت از آن عملکرد روغن تحت تأثیر تیمارهای مختلف تاریخ کاشت قرار گرفت که مطابق با نتایج سایر محققان بود. (راهنما، ۱۳۸۴؛ راهنما، ۱۳۸۱؛ Scarisbrick and Daniels 1981, Alberta 2003). بیشترین عملکرد دانه و روغن کلزا معادل ۳۶۴۸/۹ و ۱۴۲۷/۵ کیلوگرم در هکتار در اولین تاریخ کاشت سال اول اجرای آزمایش حاصل شد (جدول ۴).

تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار طول دوره گلدهی گردید. مطابق نتایج به دست آمده از اجرای آزمایش و تحقیقات سایر محققان طول دوره گلدهی ارتباط مثبت و معنی‌داری با تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین دارد. دجین هارت و کندرا (Degenhardt and kondra, 1981) گزارش کردند که تأخیر در کاشت طول دوره رشد، شاخص برداشت، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و عملکرد دانه کلزا را به صورت معنی‌داری کاهش داد.

مندهام و شیبوی (Mendham and Shipway, 1981) نیز تأیید کردند که تأخیر در کاشت به واسطه کاهش طول دوره گلدهی تعداد شاخه بارور در بوته را کاهش خواهد داد در نتیجه تعداد خورجین در بوته کاهش می‌یابد. در آزمایش فعلی نیز تأخیر در کاشت علاوه بر کاهش طول دوره گلدهی، طول دوره رسیدگی را از ۱۵۷/۸ روز در تاریخ کاشت ۸/۲۰ به ۱۲۱/۸ روز در تاریخ کاشت ۹/۳۰ کاهش داد. همچنین ارتفاع بوته که ارتباط مستقیمی با تعداد شاخه گل‌دهنده دارد از ۱۵۰/۴ به ۱۰۳/۰ سانتی‌متر کاهش یافت، نهایتاً متوسط تعداد خورجین در بوته طی دو سال که در تاریخ کاشت اول خورجین در بوته بود به ۹۷/۴ خورجین در بوته در آخرین تاریخ کاشت کاهش یافت. تعداد دانه در

خورجین نیز از ۱۷/۳ به ۱۴/۶ دانه در خورجین، کاهش یافت. روش کاشت نشایی به واسطه توزیع یکنواخت بوته‌ها و بازیافت خوب گیاهچه‌ها در تمامی تاریخ کاشت‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری در ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین داشت و در تمامی تاریخ کاشت‌ها نسبت به روش کاشت مستقیم برتری نشان داد (جدول ۵).

اسکاریس بریک و همکاران (Scarisbrick et al., 1981) گزارش کردند که تأخیر در کاشت موجب می‌شود تا گرده‌افشانی و دوره پرشدن دانه در شرایطی که درجه حرارت محیط گرم‌تر است صورت گیرد و در نتیجه طول دوره پرشدن و وزن هزار دانه کاهش خواهد یافت. در آزمایش حاضر نیز وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۸/۲۰ به طور متوسط معادل ۴/۱ گرم و در تاریخ کاشت ۹/۳۰ معادل ۳/۵ گرم بود (جدول ۴). متوسط وزن هزار دانه در شیوه کاشت در هر سال تفاوت معنی‌داری نشان نداد. متوسط درجه حرارت طول دوره پرشدن سال دوم آزمایش (جدول ۲) کمتر از سال اول اجرای آزمایش بود، در نتیجه وزن هزار دانه کلزا در سال دوم در هر دو روش کاشت بیشتر از سال اول اجرای آزمایش بود (جدول ۵).

اثرات متقابل تاریخ در شیوه کاشت در جدول تجزیه واریانس از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری نشان نداد. اختلاف بین میانگین‌ها در جدول ۶ عمدتاً ناشی از اثر تاریخ کاشت است و بین شیوه‌های مختلف کاشت در هر تاریخ اختلاف معنی‌داری نیست. در نمودار شماره یک روند کاهشی عملکرد دانه و روغن کلزا نسبت به تاریخ کاشت طی دو روش مستقیم و نشایی رسم شده است. ملاحظه می‌گردد که در هر دو روش مستقیم و نشایی تأخیر در کاشت موجب سیر نزولی عملکرد شده است ولی آنچه مهم است در تمامی تاریخ‌های کاشت عملکرد دانه و روغن کشت نشایی بیشتر از کشت مستقیم کلزا بوده است و جالب‌ترین که تأخیر بیشتر در کاشت موجب افزایش اختلاف معنی‌دار بین دو شیوه

جدول ۱- مقایسه میزان درجه حرارت و بارندگی تاریخ‌های مختلف کاشت طی دو سال ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲

Table 1. Temperature and raining rate in different planting date, during 2002-2003 growing seasons

تاریخ Date	سال ۱۳۸۱ 2002 year				سال ۱۳۸۲ 2003 year			
	حداقل درجه حرارت °C	حداکثر درجه حرارت °C	میانگین درجه حرارت °C	بارندگی	حداقل درجه حرارت °C	حداکثر درجه حرارت °C	میانگین درجه حرارت °C	بارندگی
	Temp. min	Temp. max	Temp. mean	Rain mm	Temp. min	Temp. max	Temp. mean	Rain mm
Oct.1	16.4	28.5	22.4	0.0	14.5	30.5	22.5	0.0
Oct.20	13.3	24.3	19.0	0.0	12.8	25.6	19.2	0.9
Nov.1	10.6	24.2	17.4	12.0	12.9	23.9	18.4	72.9
Nov.10	14.1	22.6	18.4	20.5	11.5	19.3	15.4	16.2
Nov.20	4.9	18.3	13.9	51.1	11.2	21.2	16.2	0.6

جدول ۲- مقایسه میزان درجه حرارت و بارندگی دوره رشد سال‌های زراعی ۱۳۸۱-۸۲ و ۱۳۸۲-۸۳

Table 2. Temperature and raining rate in different planting date, during 2003-2004

ماه Month	سال ۱۳۸۱-۸۲ 2002-2003 year				سال ۱۳۸۲-۸۳ 2003-2004 year			
	حداقل درجه حرارت °C	حداکثر درجه حرارت °C	میانگین درجه حرارت °C	بارندگی	حداقل درجه حرارت °C	حداکثر درجه حرارت °C	میانگین درجه حرارت °C	بارندگی
	Temp. min	Temp. max	Temp. mean	Rain mm	Temp. min	Temp. max	Temp. mean	Rain mm
Oct.	16.0	29.4	22.7	12.1	15.8	30.3	23.1	0.9
Nov.	11.4	21.7	16.6	37.6	11.9	21.5	16.7	89.7
Dec.	7.9	18.4	13.2	19.8	10.8	18.7	14.8	139.9
Jan.	9.9	19.9	14.9	48.3	10.8	20.6	15.7	18.3
Feb.	12.3	25.0	18.6	0.6	12.4	23.4	18.4	0.5
Mar.	17.6	30.8	24.2	20.2	16.8	30.6	23.7	14.5
Apr.	22.4	34.4	28.4	10.2	22.1	36.3	29.9	4.1

مثل برزگر همدان پیشنهاد می‌گردد (۶). در صورت ضرورت و مناسب بودن شرایط رطوبتی خاک، کاشت مستقیم کلزا تا تاریخ ۹/۱۰ نیز با قبول ۴ درصد کاهش در عملکرد دانه و ۹ درصد کاهش در عملکرد روغن قابل توصیه است، ولی در صورت الزام به کاشت در دامنه تاریخ ۹/۱۰ لغایت ۹/۳۰ با توجه به احتمال بالای وقوع بارندگی، شرایط رطوبتی خاک و کاهش دمای محیط، امکان کاشت مستقیم کلزا به صورت مطلوب وجود ندارد، در چنین حالتی عملکرد دانه کاشت مستقیم کلزا نسبت به حداکثر عملکرد تخمینی بسته به میزان تأخیر در کاشت بین ۴۶ تا ۶۲ درصد کاهش می‌یابد و عملکرد

کاشت شده است، این مسئله مشخص کرد، که کاشت نشایی به خصوص در کشت‌های دیر هنگام اهمیت بیشتری دارد و خسارت ناشی از عوامل محدودکننده عملکرد را به واسطه استقرار بهتر بوته‌ها و آمادگی بیشتر جهت رشد و نمو به حداقل می‌رساند. لذا براساس سوابق تحقیق و نتایج این آزمایش به عنوان نتیجه گیری کلی می‌توان چنین پیشنهاد کرد، که مناسب‌ترین تاریخ کاشت کلزا در خوزستان در کاشت مستقیم دامنه ۲۰ تا ۳۰ آبانماه توصیه می‌گردد. در چنین شرایطی امکان تهیه بستر به مناسب‌ترین شکل وجود دارد و کاشت مستقیم کلزا با استفاده از یکی از خطی کارهای ریزدانه موجود

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب دو سال برای صفات فنولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد  
Table 3. Combined analysis of variance for phenological traits, yield and yield components

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	جوانه زنی بازیافت نشاء S.g <sup>1</sup>	درصد جوانه زنی بازیافت %S.g <sup>2</sup>	شروع گلدهی F.i <sup>3</sup>	خاتمه گلدهی F.t <sup>4</sup>	دوره گلدهی F.d <sup>5</sup>	طول رسیدگی D.m <sup>6</sup>	روز تا رسیدگی D.m <sup>6</sup>	ارتفاع ساقه P.h <sup>7</sup>	بوته در مترمربع P.P./m <sup>2</sup>	خورجین در بوته P.P.P <sup>9</sup>	دانه در خورجین S.p.p <sup>10</sup>	وزن هزار دانه S.w <sup>11</sup>	عملکرد دانه S.y <sup>12</sup>	عملکرد روغن O.y <sup>13</sup>
		S.e	%S.e												
Y	سال	1	0.01 <sup>ns</sup>	189.11**	108.11**	108.11 <sup>ns</sup>	2.45 <sup>ns</sup>	825.6**	40.61 <sup>ns</sup>	300.31**	122.51 <sup>ns</sup>	2.81 <sup>ns</sup>	0.81**	1084103.00**	48245.7 <sup>ns</sup>
R (y)	تکرار (سال)	6	2.2 <sup>ns</sup>	8.83 <sup>ns</sup>	7.48 <sup>ns</sup>	63.68 <sup>ns</sup>	3.75 <sup>ns</sup>	14.95**	262.56**	32.31**	169.86*	1.23 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	65402.01 <sup>ns</sup>	29585.7 <sup>ns</sup>
D	تاریخ کاشت	4	36.34 <sup>ns</sup>	643.36**	375.94**	3233.13**	285.29**	2765.09**	5632.08**	87.97**	3450.64**	15.56**	1.18**	9769951.36**	2563489.7**
D × Y	تاریخ در سال	4	13.06**	23.58*	260.05**	1413.83**	7.54*	73.41**	286.33**	17.28*	1017.79**	5.78*	0.15**	719534.84**	60713.4**
E (a)	خطا (الف)	24	1.33	9.07	7.89	310.45	2.72	2.38	51.78	6.50	77.52	1.76	0.05	46221.25	13399.1
M	روش کاشت	1	74.11 <sup>ns</sup>	556.51 <sup>ns</sup>	1990.01 <sup>ns</sup>	1272.01 <sup>ns</sup>	68.45 <sup>ns</sup>	374.11 <sup>ns</sup>	3822.61 <sup>ns</sup>	7125.31 <sup>ns</sup>	65494.01 <sup>ns</sup>	35.11 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	4840197.20**	528937.8**
M × Y	روش در سال	1	3.61 <sup>ns</sup>	418.61**	108.11**	195.31 <sup>ns</sup>	18.05**	37.81**	400.51*	300.31**	556.51*	1.01 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	9746.12 <sup>ns</sup>	28.8 <sup>ns</sup>
D × M	تاریخ در روش	4	0.21 <sup>ns</sup>	33.36 <sup>ns</sup>	56.45 <sup>ns</sup>	274.93 <sup>ns</sup>	14.17 <sup>ns</sup>	92.77 <sup>ns</sup>	161.39*	87.97**	78.67*	3.83 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>	182445.37*	9629.0**
D × M × Y	ت.ر.س	4	4.27**	71.58**	83.11**	182.13 <sup>ns</sup>	9.89*	38.16**	53.29 <sup>ns</sup>	17.28 <sup>ns</sup>	10.29 <sup>ns</sup>	1.61 <sup>ns</sup>	0.02 <sup>ns</sup>	16112.20 <sup>ns</sup>	3526.9 <sup>ns</sup>
E (b)	خطا (ب)	30	0.90	14.69	12.60	399.13	3.11	2.83	64.92	11.66	124.40	2.69	0.02	61190.42	9991.6
C.V %	ضریب تغییرات	-	11.1	4.17	4.68	3.76	8.47	1.22	6.42	8.05	9.59	10.42	3.52	9.61	11.2

1, 2, ..., 13 are abbreviated for, seed germination, seedling establish, seed germination or seedling establish percent, flowering initiation, flowering terminate, flowering duration, days to maturity, plant height, plants per square meter, pod per plant, seed per pod, seed weight, seed yield, oil yield

\*, \*\* and ns: Significant at the 5% and 1% levels of probability and ns, non significant

\*, \*\*, ns: به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۵٪، ۱٪ و عدم تفاوت معنی دار.

۱، ۲، ...، ۱۳: اختصارات جوانه زنی یا بازیافت نشاء، درصد جوانه زنی یا بازیافت نشاء، شروع گلدهی، خاتمه گلدهی، طول دوره گلدهی، روز تا رسیدگی، ارتفاع ساقه، بوته در مترمربع، خورجین در بوته، دانه در خورجین، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و عملکرد روغن می باشد.

جدول ۴ - مقایسه میانگین صفات فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد تیمارهای مختلف تاریخ کاشت × سال

Table 4. Phenological traits, yield and yield component comparison for different planting dates × year

تیمار		جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	روز تا شروع	روز تا خاتمه	طول دوره	روز تا	ارتفاع ساقه	بوته در	خورجین در	دانه در	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن
Treatment		بازیافت نشاء	بازیافت	گلدهی	گلدهی	گلدهی	رسیدگی	سانتی متر	مترمربع	بوته	خورجین	گرم	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار
سال	تاریخ کاشت	S.g	%S.g	F.i	F.t		D.m	P.h	P.P.S	P.P.P	S.p.p	S.w	S.y	O.y
Year	Planting Dates	S.e	%S.e					cm			G	Kg/ha	Kg/ha	
2002	Oct. 10	6.1 e	97.8 ab	71.3 f	98.5 a	27.3 a	160.1 a	148.4 ab	46.1 ab	141.6 a	17.9 a	3.93 b-d	3648.9 a	1427.5a
	Oct. 20	6.5 e	97.0 a-c	84.1 a	106.8 a	22.6 b	152.3 b	143.9 bc	48.3 a	132.9 ab	15.4 cd	3.94 bc	3642.3 a	1311.1 ab
	Nov.1	8.8 b-d	98.5 a	80.6 b	102.5 a	21.9 bc	140.6 d	135.4 d	43.4 c	119.9 cd	14.8 d	3.72 c-e	2523.9 c	804.5 d
	Nov.10	9.6 bc	92.0 d	75.9 de	94.8 a	18.9 de	131.0 f	118.4 e	40.0 de	112.1 d-f	15.4 cd	3.71 de	2228.6 d	668.5 e
	Nov.20	11.9 a	82.5 e	62.0 g	76.4 b	14.4 g	123.0 h	99.9 f	44.1 bc	85.0 g	14.4 d	3.40 f	1413.0 f	361.1 g
2003	Oct.10	7.8 d	95.0 b-d	73.5 ef	99.8 a	26.3 a	149.4 c	125.4 a	42.4 cd	125.0 bc	16.6 a-c	4.37 a	3155.5 b	1307.6 b
	Oct.20	7.9 d	94.5 cd	77.6 cd	99.4 a	21.8 bc	140.9 d	140.5 cd	42.4 cd	124.4 bc	16.8 ab	4.15 ab	3028.6 b	1150.3 c
	Nov.1	8.5 cd	94.4 bc	78.1 b-d	98.5 a	20.4 cd	136.3 e	120.3 e	40.5 de	115.0 de	16.4 bc	4.00 b	2402.2 cd	820.5 d
	Nov.10	9.8 b	85.1 e	79.4 bc	99.6 a	18.5 e	127.9 g	119.5 e	39.0 e	104.1 f	15.0 d	3.62 ef	1840.5 e	551.4 ef
	Nov.20	8.9 b-d	82.4 e	76.9 cd	93.3 ab	16.4 f	120.5 i	106.1 f	38.3 e	109.9 f	14.9 d	3.57 ef	1865.8 e	497.3 f

1- For legend see table 3

Means Followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level

جدول ۵ - مقایسه میانگین صفات فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد تیمارهای مختلف روش کاشت × سال

Table 5. Phenological traits, yield and yield component comparison for different planting dates × year

تیمار	جوانه زنی	درصد جوانه زنی	روز تا شروع	روز تا خاتمه	دوره	طول	روز تا	ارتفاع ساقه	بوته در	خورجین در	دانه در	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن
Treatment	بازیافت نشاء	بازیافت	گلدهی	گلدهی	گلدهی	گلدهی	رسیدگی	سانتی متر	مترمربع	بوته	خورجین	گرم	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم در هکتار
سال	تاریخ کاشت	S.g	%S.g	F.i	F.t	F.d	D.m	P.h	P.P.S	P.P.P	S.p.p	S.w	S.y	O.y
Year	Planting Dates	S.e	%S.e					cm				g.	Kg/ha	Kg/ha
2002	direct	9.8 a	93.2 a	78.6 b	98.2 a	19.6 c	144.3 a	124.5 b	55.8 a	86.9 c	15.0 c	3.73 b	2434.3 c	833.8 b
	Trans p.	7.4 b	93.9 a	71.0 c	93.4 a	22.4 a	138.6 b	133.9 a	33.0 c	149.4 a	16.1 ab	3.75 b	2942.3 a	995.2 a
2003	Direct	9.3 a	85.6 b	83.3 a	103.7 a	20.2 bc	136.5 c	118.6 c	48.0 b	89.7 c	15.2 bc	3.93 a	2223.6 d	783.5 b
	Trans p.	7.8 b	95.4 a	71.0 c	92.6 a	21.1b	133.5 d	136.9 a	33.0 c	141.7 b	16.7 a	3.96 a	2693.4 e	947.3 a

1- For legend see table 3

- Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level.

- میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند.

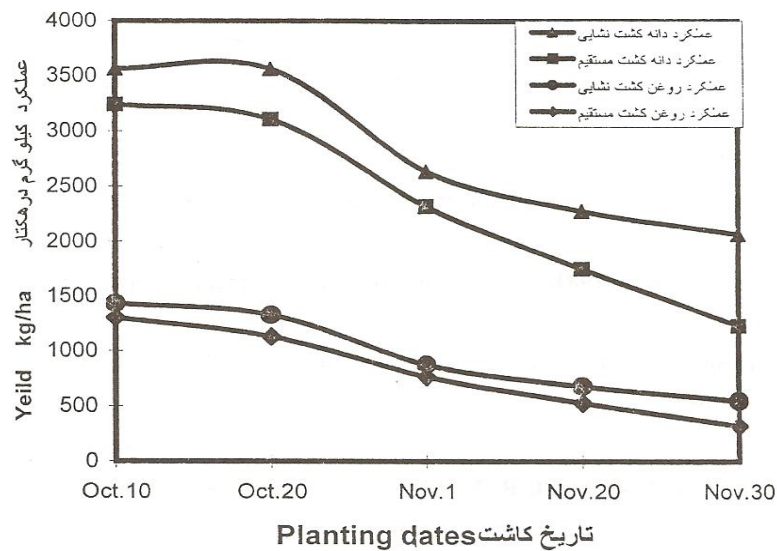
جدول ۶ - مقایسه میانگین صفات فنولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد تیمارهای مختلف سال × روش × تاریخ کاشت  
Table 6. Phenological traits, yield and yield component comparison for year × planting method × planting dates

تیمار Treatment			جوانه زنی باز یافت نشاء	درصد جوانه زنی باز یافت	روز تا شروع گلدهی	روز تا خاتمه گلدهی	طول دوره گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه سانتی متر	بوته در مترمربع	خورجین در بوته	دانه در خورجین	وزن هزار دانه گرم	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	عملکرد روغن کیلوگرم در هکتار
سال	روش	تاریخ	S.g	%S.g	F.i	F.t	F.d	D.m	P.h	P.P.S	P.P.P	S.p.p	S.w	S.y	O.y
Y	M	D	S.e	%S.e					cm				g	Kg/ha	Kg/ha
1	D	Oct.10	7.0 f	95.5 a-c	72.0 ef	97.3 a-c	25.3 b	163.5 a	144.0 bc	59.3 ab	111.3 de	16.5 b-e	3.86 d-f	3460.5 b	1342.5 b-d
1	T	Oct.10	5.3 g	100.0 a	70.5 fg	99.8 a-c	29.3 a	156.8 b	152.8 b	33.0 f	172.0 a	19.3 a	4.00 cd	3837.2 a	1512.5 a
1	D	Oct.20	8.0 d-f	94.0 b-d	93.0 a	113.3 a	20.3 e-h	153.8 c	140.8 c-e	63.5 a	101.5 d-f	14.3 ef	3.97 cd	3368.1 bc	1202.9 de
1	T	Oct.20	5.0 g	100.0 a	75.3 ef	100.3 a-c	25.0 bc	150.8 d	147.0 bc	33.0 f	164.3 ab	16.5 b-e	3.92 de	3916.5 a	1419.2 ab
1	D	Nov.1	10.8 b	97.0 ab	88.3 ab	108.8 a	20.5 e-g	149.8 d	129.0 e-h	53.8 c	89.3 f-h	15.0 d-f	3.73 e-g	2343.0 gh	760.1 f-h
1	T	Nov.1	6.8 f	100.0 a	73.0 ef	96.3 a-c	23.3 b-d	131.5 hi	141.8 b-d	33.0 f	149.0 bc	14.5 ef	3.71 fg	2704.7 d-f	848.9 fg
1	D	Nov.10	10.5 b	92.0 b-e	76.8 de	94.8 a-c	18.0 g-j	130.5 ij	116.8 i-k	47.0 de	78.5 hi	15.5 c-f	3.73 e-g	1973.9 ij	600.1 ij
1	T	Nov.10	8.8 cd	92.0 b-e	75.0 ef	94.8 a-c	19.8 f-h	131.5 hi	120.0 g-j	33.0 f	145.8 c	15.3 c-f	3.69 fg	2483.4 fg	737.0 j-l
1	D	Nov.20	12.5 a	87.5 ef	63.0 h	77.0 bc	14.1 i	123.8 l	92.0 l	55.3 bc	54.0 j	13.8 f	3.39 j	1026.1 m	263.5 l
1	T	Nov.20	11.3 ab	77.5 gh	61.0 h	75.8 c	14.8 ki	122.3 lm	107.8 k	33.0 f	116.0 d	15.0 d-f	3.42 ij	1799.9 jk	458.7 gk
2	D	Oct.10	8.5 de	90.0c-e	81.0 cd	104.3 a-c	23.3 b-d	151.5 cd	138.5 c-f	51.8 cd	101.3 d-f	15.3 c-f	4.40 a	3020.6 cd	1262.7 cd
2	T	Oct.10	7.0 f	100.0 a	66.0 gh	95.3 a-c	29.3 a	147.3 e	166.3 a	33.0 f	148.8 bc	18.0 ab	4.34 ab	3290.4 bc	1352.5 bc
2	D	Oct.20	8.5 de	89.0 de	83.0 c	105.5 ab	22.5 c-e	143.8 f	131.0 d-g	51.8 cd	98.5 e-g	16.0 b-f	4.13 c	2849.7 de	1059.4 e
2	T	Oct.20	7.3 f	100.0 a	72.3 ef	93.3 a-c	21.0 d-f	138.0 g	150.0 bc	33.0 f	150.3 bc	17.5 a-c	4.17 bc	3207.4 bc	1241.2 cd
2	D	Nov.1	8.5 de	90.8 c-e	84.3 bc	104.3 a-c	20.0 e-h	138.8 g	112.5 jk	48.0 de	91.0 f-h	15.5 c-f	4.02 cd	2246.9 g-l	754.1 f-h
2	T	Nov.1	8.5 de	100.0 a	72.0 ef	92.8 a-c	20.8 d-f	133.8 h	128.0 f-l	33.0 f	139.0 c	17.3 a-d	3.99 cd	2557.5 e-g	886.9 f
2	D	Nov.10	11.0 b	82.8 fg	86.0 bc	106.3 a	19.3 f-l	127.5 k	117.3 h-k	45.0 e	73.0 l	14.5 ef	3.61g-l	1598.0 kl	474.4 jk
2	T	Nov.10	8.5 de	87.5 ef	72.8 ef	93.0 a-c	17.8 h-j	128.3 jk	121.8 g-j	33.0 f	135.3 c	15.5 c-f	3.63 gh	2083.0 h-j	628.5 hi
2	D	Nov.20	10.0 bc	75.3 h	82.0 c	98.0 a-c	16.0 j-i	120.8 m	93.8 l	43.5 e	84.8 g-i	14.5 ef	3.48 h-j	1402.7 l	367.1 kl
2	T	Nov.20	7.8 d-f	89.5 de	71.8 ef	88.5 a-c	16.8 i-k	120.3 m	118.5 h-k	33.0 f	135.0 c	15.3 c-f	3.66 f-h	2328.9 g-i	627.6 hi

1- For legend see table 4

- Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the %5 level.

- میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند...



نمودار ۱- روند تغییرات عملکرد دانه و روغن در تاریخ و روش‌های مختلف کاشت

Fig. 1. Seed and oil yield variation in different planting dates

هزینه تولید و انتقال نشاء، کشت نشایی کلزا در آذرماه به کشت مستقیم برتری دارد و قابل توصیه است. علاوه بر این با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان نقاط آسیب دیده مزرعه را که به هر دلیلی دچار بد سبزی شده‌اند، به وسیله کشت نشایی کلزا ترمیم و تا حدودی خسارت ناشی از بدسبزی را جبران کرد.

روغن نیز ۶۰ تا ۷۶ درصد کاهش خواهد یافت. در کشت نشایی به ترتیب ۳۶ تا ۴۲ درصد کاهش در عملکرد دانه و ۵۳ تا ۶۱ درصد کاهش در عملکرد روغن محاسبه شده است (نمودار ۱). در مجموع با در نظر گرفتن کاهش کمتر عملکرد دانه و روغن در کشت دیر هنگام نشایی، منافع حاصل از کشت قبلی، صرفه جویی در آب و نهاده‌ها، در صورت اقتصادی بودن

## References

- ... . کشت گیاه روغنی کلزا در ایران همچنان رو به توسعه است. زیتون شماره ۲۱ سال ۱۳۷۹.
- ... . چین پیش‌تاز تحقیقات و کشت کلزا در جهان. ماهنامه علمی و تخصصی کشاورزی شماره ۱۴۵.
- ... . بررسی تأثیر اصلاحات انجام شده بر روی ماشین‌های کاشت غلات جهت کشت مطلوب کلزا. نتایج تحقیقات کلزا در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.
- ... . عکس‌العمل ارقام کلزا به کشت تأخیری در مناطق گرم جنوب و ارزیابی اقتصادی آن. گزارش سالیانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
- ... . تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
- ... . بررسی و تعیین مناسب‌ترین شیوه و تراکم کاشت کلزا در شمال خوزستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.

طرح تأمین منابع روغن نباتی کشور. وزارت جهاد کشاورزی.

- Alberta. 2003.** Alternative date seedling of spring canola. www. Agric. Gor. Ab. Ca / agdes. htm
- Clarke, J. m. 1979.** Intra plant variation in number of seeds per pod and seed weight in *Brassica napus*. Can. J. Plant Sci. 59, 959-962.
- Degenhardt, D. F., Kondra, Z. p. 1981.** The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and yield components of five genotypes of *Brassica napus L.* Can. J. Plant Sci. 61, 175-183.
- Dong, H. z., Li, w., Tang, w., li, H. z., and zhang, D. M. 2005.** Increased yield and Revenue with a seedling transplanting system for hybrid seed production in Bt cotton. Agronomy and crop science 1910. 116-124.
- Karve, A. D. 2003.** High yield of rainfed cotton through transplanting. Current sci. 84. 974-975.
- Mendham, N. J., Chipway, P. A., Scott, R. K. 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 growht , yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. E. J. A. 19. 453-463.
- Robertson, M. J., and J. F. Holland. 2004.** Production risk of canola in the semi-arid subtropics of Australia. Australian journal of Agricultural Research. 55. 525-538.
- Scarisbrick, D. H., Daniels, R. W., Alcock, M. 1981.** the effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil seed rape. J. Agric. Sci. Camb. 97 . 189-195.

## Effect of sowing dates and direct seeding and transplanting methods on agronomic characteristics, and grain yield of canola under Ahvaz conditions

Rahnema<sup>1</sup>. A and A. Bakhshande<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Direct seeding of canola after summer crops has not proved to be suitable, because of low establishment. This experiment was carried out in order to compare of direct seeding and transplanting methods of canola hybrid Hayola 308 in Khuzestan agricultural research center during 2002 and 2003 cropping cycles. A strip plot arrangement in randomized complete block design was used, with 5 planting dates (Oct, 10 and 20, Nov.1, 10and 20) as horizontal plots and two direct seeding and transplanting methods as vertical plots. Means comparison showed that 40 days delay in sowing date lead to increasing of 3.5 days of sowing to germination interval and 11.4 and 33.0 days in flowering and maturity respectively. It also decreased pods per plants by 35.9, grains per pods by 2.7, grain yield to 1762.5 kg/ha and oil yield to 938 kg/ha. The transplanting method increased duration to flowering by 1.9 days, pods per plant 57.2 and grains per pod by 1.4, grain yield by 492 kg/ha and oil yield by 162.6 kg/ha. The interaction between sowing dates and planting methods showed that there are significant differences interactions between direct seeding and transplanting methods specially in late sowing dates. Considering economic yield, planting date of canola is recommended from Oct.10 to Nov. 1. Using transplanting method Nov. 10 until Nov. 20 would be suitable. In addition, transplanting method of canola is recommended for recovering the no or low established patches in the field.

**Key words:** Canola, sowing dates, planting methods, transplanting, direct seeding.

---

**Received: July, 2005**

1- Faculty member, Agricultural Research Center of Khoozestan, Ahvaz, Iran. (Corresponding author)

2- Associate professor, University of Shahid Chamran, Ahvaz, Iran.