



بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و محتوی روغن ارقام مختلف کلزا در منطقه دهلران

محمدرضا میرزائی^۱، *شهریار دشتی^۲، محسن آبسالان^۲، عطاء... سیادت^۳
و قدرت... فتیحی^۳

^۱ دانش‌آموخته کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، دانشجوی دکتری و کارشناس ارشد
پرديس ابوريحان، دانشگاه تهران، ^۲ دانشيار دانشكده كشاورزي رامين

چکیده

کلزا یکی از گیاهان روغنی است که علاوه بر تولید روغن خوراکی کاربرد صنعتی نیز دارد. با توجه به مصرف سرانه ۱۵/۸ کیلوگرمی روغن در کشور و وارداتی بودن قسمت اعظم روغن مورد نیاز، کشت و توسعه گیاهان روغنی ضرورت وافر دارد. به منظور بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و رقم از لحاظ عملکرد دانه و درصد روغن، آزمایشی در منطقه دهلران از توابع استان ایلام انجام گردید. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در پنج سطح (۲۶ مهر، ۶، ۱۶، ۲۶ آبان و ۶ آذر) و فاکتور فرعی شامل پنج رقم کلزای بهاره (Hyola308، Option500، PF، RGS003 و Hyola401) بود. نتایج بدست آمده نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک به جزء تعداد دانه در غلاف معنی‌دار بود. اثر رقم نیز بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزاء عملکرد معنی‌دار بود. اثرات متقابل تاریخ کاشت × رقم نیز جز در مورد تعداد غلاف در شاخه اصلی و عملکرد بر بقیه صفات معنی‌دار بود. در بین ارقام مورد نظر بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در رقم Hyola308 (۲۷۳۷ کیلوگرم در هکتار) و PF (۲۱۷۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت ۲۶ مهر و کمترین مقدار در تاریخ کاشت آخر (۶ آذر) بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده، تاریخ کاشت مناسب در کلزا، بطور مؤثری در افزایش عملکرد دانه مؤثر است و برای شهرستان دهلران، تاریخ کاشت ۲۵ مهر لغایت ۱۵ آبان با تکرار آزمایش قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، درصد روغن، رقم، کلزا، عملکرد

* - مسئول مکاتبه: shdashti@ut.ac.ir

مقدمه

امروزه چربی‌ها، یکی از اجزاء اصلی تغذیه مردم سراسر گیتی به‌شمار می‌روند. علاوه بر جنبه مصرفی و ارزش غذایی روغن‌های نباتی، صنایع روغن نباتی در بین صنایع غذایی، اهمیت ویژه‌ای دارد. به‌رغم داشتن اراضی وسیع و قابل کشت در کشور و زمین‌های نسبتاً زیادی که برای تولید دانه‌های روغنی وجود دارد، هنوز این محصولات نتوانسته‌اند جایگاه حقیقی خویش را در عرصه تولیدات کشاورزی احراز نمایند و واردات روغن نباتی و کنجاله دانه‌های روغنی یکی از مهمترین اقلام واردات مواد غذایی را تشکیل می‌دهد.

در بررسی تاریخ کاشت روی عملکرد دو بخش وجود دارد. نخست تاثیر تاریخ کاشت روی عملکرد نهائی در انتهای دوره رشد گیاه، که می‌توان آن را در تعیین مقدار عملکرد دانه‌ها یا مقدار روغن و پروتئین و غیره محاسبه کرد و دوم تاثیر تاریخ کاشت روی اجزاء عملکرد در طی مراحل رشد گیاه. بنابراین تعیین تاریخ کاشت مناسب جهت مطابقت ظهور مراحل فنولوژی گیاه با عوامل محیطی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. تاخیر در کاشت، سبب ضعف گیاهان در سخت شدن نسبت به سرما شده و کاهش عملکرد را بدنبال خواهد داشت (جاسینکا و همکاران، ۱۹۸۷). اثرات نامطلوب کشت زودهنگام، ممکن است به روی مقاومت گیاه نسبت به سرما به‌ویژه پس از انگیزش طولی شدگی ساقه مشاهده شود (چسپیلسکی و ماسینکی، ۱۹۸۷).

وایت فیلد (۱۹۹۲) اظهار نمود که با بالا رفتن دما در مراحل دانه‌بندی، میزان تنفس غلاف‌ها به سرعت افزایش می‌یابد که سبب اتلاف بیش از حد مواد فتوسنتزی می‌شود. بنابراین مواد غذایی کافی به دانه‌ها نرسیده و درصد دانه‌های سبک و پوک زیاد می‌گردد. تاریخ کاشت بر تمام اجزاء عملکرد دانه کلزا به جزء تعداد دانه در غلاف اثر بسیار معنی‌داری دارد. تحقیقات نشان می‌دهد عامل تعیین کننده عملکرد کلزای پاییزه، رشد بهاره و انتقال کربوهیدرات‌ها از بخش‌های رویشی گیاه می‌باشد (عزیزی و همکاران، ۱۹۹۹). اما باید توجه داشت افزایش دما در هنگام تشکیل بذر میزان اسیدهای چرب دانه را تغییر داده و بر کمیت و کیفیت روغن بذر تاثیر منفی می‌گذارد (آل‌حسن و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه‌ای، با تاخیر در زمان کاشت کلزای پاییزه، تعداد غلاف‌های بارور در متر مربع کاهش یافت و موجب کاهش عملکرد دانه شد، ولی تعداد دانه در غلاف افزایش نشان داد، به علاوه تاخیر در زمان کاشت، تاثیری بر روی درصد روغن دانه نداشت (جنکینز و لیتچه، ۱۹۸۶). برخی مطالعات روی کشت دیر هنگام کلزا نشان داده که گیاه از تعداد غلاف کمتری در بوته برخوردار بوده ولی تعداد دانه

در غلاف افزایش داشت که این امر، تا حدودی افت عملکرد ناشی از کشت دیرهنگام را جبران کرد (چای و ترلینگ، ۱۹۸۹؛ لومن و دیکسون، ۱۹۷۸). پاسبان اسلام (۲۰۰۸) نشان داد، با تاخیر در تاریخ کاشت از ۱۶ شهریور به ۵ مهر ماه، از تعداد برگ در بوته، قطر طوقه و وزن خشک بوته‌ها کاسته می‌شود و به علت عدم حصول کامل مرحله روزت، بوته‌ها در مواجهه با سرما دچار خسارت شده و درصد سرمزدگی ژنوتیپ‌ها به ۱۹/۷ درصد می‌رسد. چنانچه بررسی دیگری نشان داد، تاخیر در کاشت و مواجهه گیاه با تنش سرما و یخبندان می‌تواند عملکرد دانه را تا ۷۰ درصد کاهش دهد (دهاوان، ۱۹۸۵). شاخص سطح برگ پائین، جذب کمتر PAR، درجه حرارت پائین در طول دوره رشد و دوره زایشی کوتاه‌تر همراه با درجه حرارت بالا به هنگام گلدهی سبب کاهش غلاف‌های بارور شده و موجب اختلال در حرکت اسیمیلات‌ها به دانه، در نتیجه کاهش وزن هزار دانه و دانه‌های پوک و در نهایت کاهش عملکرد می‌گردد (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۸).

در زراعت‌های زودکاشت و پائیزه کلزا، تعداد زیادی غلاف تولید می‌شود که رقابت بین آن‌ها شدید است و سبب ریزش غلاف و بذرها خواهد شد. در این موارد معمولاً شانس بقای غلاف و دانه در قسمت فوقانی شاخه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر است که ناشی از جذب بهتر تشعشع خورشید می‌باشد (نورتون و بیلسبرو، ۱۹۹۱). تحقیقات بسیاری نشان داده که بین ارقام مختلف کلزا و محیط اثر متقابل معنی‌داری وجود دارد، بنابراین برای بدست آوردن عملکرد دانه و عملکرد روغن مطلوب، به ارقامی نیاز است که با شرایط محیطی اقلیم مورد نظر سازگاری داشته باشند (کلارک و سیمسون، ۱۹۷۸)، به این ترتیب می‌توان با انتخاب رقم و زمان مناسب کاشت در هر منطقه از شدت خسارت ناشی از عوامل نامساعد محیطی کاست (آل‌حسن و همکاران، ۲۰۰۵).

اهداف این آزمایش ارزیابی اثر تاریخ کاشت روی پنج ژنوتیپ کلزای بهاره و بررسی ویژگی‌های مرتبط با برخی صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه و درصد روغن در این ژنوتیپ‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۴-۸۳ در اداره کشاورزی و دامپروری سازمان اتکاء وابسته به وزارت دفاع در شهرستان دهلران انجام گرفت. شهرستان دهلران هم‌مرز با کشور عراق و در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و در طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۹ دقیقه شرقی قرار دارد. ارتفاع آن از

سطح دریا ۱۷۸ متر و متوسط بارندگی منطقه ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل پنج تاریخ کاشت (۲۶ مهر، ۶، ۱۶ و ۲۶ آبان و ۶ آذر) و کرت‌های فرعی شامل پنج رقم (جدول ۱) کلزا بود. هر کرت فرعی شامل هشت خط به طول شش متر و فاصله ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بین دو کرت فرعی یک خط نکاشت و بین هر دو کرت اصلی ۰/۵ متر فاصله و بین تکرارها ۲ تا ۳ متر فاصله منظور شد. کشت بذر در تاریخ‌های معین بوسیله دست و در عمق ۲-۳ سانتی‌متر و به صورت متراکم و پر پشت صورت گرفت. برای رسیدن به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع، عملیات تنک کردن در مرحله ۴ و ۶ برگی انجام شد. آبیاری در طول دوره آزمایشی به نحو منظم انجام می‌شد و علف‌های هرز نیز توسط دست کنترل گردید. در طول مرحله داشت، آفت یا بیماری خاصی مشاهده نشد.

جدول ۱- ویژگی‌های ارقام مورد آزمایش.

نام رقم	تیپ زراعی	عملکرد (تن در هکتار)	میزان روغن (درصد)	سازگاری
Hyola 401	بهاره	۲/۸-۳/۲	۴۳-۴۵	معتدل و گرم و مرطوب
Hyola 308	بهاره	۲/۸-۲/۹	۴۴-۴۶	معتدل و گرم و مرطوب
RGS 003	بهاره	۲/۵-۲/۸	۴۲-۴۵	گرم و مرطوب
Option 500	بهاره	۲/۵-۲/۷	۴۲-۴۵	گرم و مرطوب
PF	بهاره	۲-۴/۸	۴۲-۴۵	معتدل و گرم و مرطوب

جهت برداشت نهائی پس از حذف دو خط کاشت از طرفین هر کرت و حذف یک متر از بالا و پائین هر کرت، باقی مانده برداشت گردید. جهت جلوگیری از ریزش، عملیات برداشت بوته‌ها با دست و دقت کامل صورت گرفت. پس از خشک شدن کامل در آن ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت، دانه‌ها از کاه جدا و در داخل پاکت‌های برچسب‌دار قرار داده شد تا جهت اندازه‌گیری‌های بعدی در دسترس باشند. برای اندازه‌گیری روغن از روش سوکسله استفاده شد.

صفات مورد اندازه‌گیری عبارت بودند از: ارتفاع بوته، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد روز تا برداشت و درصد روغن. همچنین اجزاء عملکرد؛ شامل تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی، تعداد

غلاف در شاخه اصلی، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد بود. برای محاسبات آماری از نرم افزار SPSS استفاده شد. مقایسات میانگین به روش آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، اثر تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل بر صفات ارتفاع بوته، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد روز تا برداشت و درصد روغن معنی دار بودند (جدول ۲). با تأخیر در تاریخ کاشت از ارتفاع بوته‌ها کاسته شد، به طوری که در تاریخ کاشت اول (۲۶ مهر) ارتفاع بوته‌ها ۱۸۲/۵ سانتی متر بود و ۶ آذر با ۱۴۲/۴ سانتی متر کمترین ارتفاع را داشت (جدول ۳). تأخیر در زمان کاشت و کوتاه بودن طول دوره رشد موجب شد گیاه فرصت کافی برای ذخیره کردن مواد غذایی پیدا نکرده، در نتیجه ارتفاع بوته کاهش یافت (نورتون و همکاران، ۱۹۹۱). بالعکس، تاریخ کاشت‌های زود، باعث رشد رویشی بیشتر و تشکیل بوته‌های بزرگ شد و در نتیجه مرحله آغازش گل‌آذین زودتر صورت گرفت (کیلر و مورگان، ۱۹۸۸)، بطوری که تاریخ کاشت ۲۶ مهر، حداقل تعداد روز تا شروع گلدهی را داشت. با تأخیر در تاریخ کاشت از مهر تا آذر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی نیز کاهش یافت اما به علت گرمای آخر فصل تمامی تاریخ‌های کاشت تقریباً رسیدگی یکسانی داشتند (جدول ۳). دیررس‌ترین ارقام، Option 500 و PF با حدود ۱۳۸ روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و زودرس‌ترین Hyola 308 با ۱۳۲ روز بودند (جدول ۴). تأخیر در کشت سبب کاهش تعداد روز تا پایان گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک شد، اما تاثیر آن بر شروع گلدهی متغیر بود (جدول ۳). مندهام و همکاران (۱۹۹۰) نیز بیان می‌دارد تأخیر در کشت سبب افزایش سرعت رشد و از طرفی باعث کاهش زمان تعداد روز تا گلدهی می‌شود.

اثر ارقام، تاریخ‌های کاشت و اثرات متقابل روی صفت میزان روغن در سطح آماری ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). با تأخیر در تاریخ کاشت (از ۱۶ آبان) درصد روغن کاهش یافت (جدول ۳). بیشترین درصد روغن مربوط به هیبریدهای زودرس Hyola401 و Hyola308 با متوسط ۳۷/۸ و ۳۷/۶ درصد و کمترین مربوط به PF با ۳۵/۲ درصد بود (جدول ۴). رقم Hyola401 با تاریخ کاشت ۶ آبان بالاترین (۳۹/۷ درصد) و رقم PF با تاریخ کاشت ۶ آذر کمترین

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام مختلف کلزا

عملکرد(تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	تعداد شاخه فرعی	میزان روغن (درصد)	تعداد روز تا رسیدگی فنولوژیکی	طول دوره گلدهی (روز)	تعداد روز تا پایان گلدهی	تعداد روز تا شروع گلدهی	ارتفاع بوته	درجه آزادی	منابع تغییر
۰/۶۱	۰/۳۴	۲/۲۴	۳۶۸۸	۲۵۷/۰۶	۲/۲۹	۲/۰۵	۶/۷۸	۴۰/۳۸	۴/۰۴	۱۹/۵۰	۴۱۲/۸۴	۳	تکرار	
۳/۲۱**	۰/۳۶**	۶/۶۴ ^{ns}	۴۵۵/۹۳**	۳۱۸۷/۶۴**	۱۳/۲۷**	۲۸/۸۷**	۲۱۲۲/۰۶**	۳۳۸۹/۱۶**	۱۴۴۷/۲۴**	۴۶۷/۵۸**	۴۹۱۷/۳۹**	۴	تاریخ کاشت	
۰/۳۱	۰/۱۰	۶/۲۵	۱۲/۴۷	۹/۰۹۴	۰/۶۴	۰/۴۲	۱۶/۰۳	۶/۶۰	۵/۷۹	۷/۳۱	۱۶۵/۳۰	۱۲	خطای A	
۰/۹۲*	۱/۵۹**	۸۳/۸۷**	۱۴۹۷/۰۴**	۲۴۵۶۶/۸۸**	۱۵۵/۵۵**	۲۴/۲۸**	۱۵۰/۶۶**	۶۵۳/۷۸**	۱۶۰۴/۹۲**	۲۷۱/۶۱**	۳۸۲/۱۹**	۴	رقم	
۰/۳۶	۰/۰۴	۴/۲۲	۳۹/۷۲	۱۶۵/۴۹	۰/۳۲	۰/۳۰	۴/۵۳	۲۱/۰۲	۶/۴۹	۲۰/۲۲	۷۸/۶۰	۶۰	خطای B	
۰/۸۸ ^{ns}	۰/۱۲**	۱۳/۳۹**	۳۶/۲۹ ^{ns}	۳۳۲/۹۶**	۰/۸*	۲/۵۳**	۱۵/۱۸**	۱۹۳/۳۰**	۵/۹۴**	۳۲۲/۴۱**	۱۵۲/۹۳**	۱۶	رقم/تاریخ کاشت	
۱۹/۸۹	۶/۲۰	۸/۱۶	۸/۸۶	۱۰/۴۷	۶/۸۶	۱/۲۱	۱/۵۷	۱۰/۲۸	۲/۱۲	۵/۹۸	۵/۳۰	-	CV%	

^{ns}: بدون تفاوت معنی دار، * تفاوت معنی دار در سطح ۵٪، ** تفاوت معنی دار در سطح ۱٪

درصد روغن (۳۲/۴ درصد) را داشتند (جدول ۵). کاشت دیرتر از موعد سبب کاهش تعداد دانه در بوته و کاهش درصد روغن گردید، در مقابل برخی گزارش کرده‌اند که تاخیر در زمان کاشت سبب افت ناچیز درصد روغن می‌شود اما عملکرد روغن را کاهش می‌دهد (موکوراسی، ۱۹۷۵). برخی نیز گزارش کرده‌اند، تأخیر در کشت کلزای بهاره درصد روغن را کاهش و پروتئین را افزایش می‌دهد (کرسیتسن و همکاران، ۱۹۸۵ و هاگسن، ۱۹۷۹)، در حالی که مندهام (۱۹۸۱) معتقد است درصد روغن واریته‌های مختلف ثابت بوده و تاریخ کاشت تأثیر اندکی بر آن دارد.

شاخه‌های فرعی در کلزا نقش مهمی را در عملکرد دانه و جبران عملکرد این گیاه در شرایط نامطلوب مانند تراکم کم و تنش‌ها ایفا می‌نمایند (آنگادی و همکاران، ۲۰۰۳). اثر تاریخ کاشت، ارقام و اثرات متقابل بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). تاخیر در تاریخ کاشت از ۲۶ مهر تا ۶ آذر (جزء ۱۶ آبان) سبب کاهش تعداد شاخه فرعی شد (جدول ۳) که علت آن کاهش طول دوره رشد و کاهش تغذیه مناسب بود. در میان ارقام، Option500 کمترین و Hyola401 بیشترین تعداد شاخه فرعی را داشتند (جدول ۴). رقم Hyola401 در تاریخ کاشت‌های ۲۶ مهر، ۶ و ۱۶ آبان ماه با متوسط ۱۱/۸، ۱۲/۱ و ۱۲/۱ شاخه فرعی در بوته دارای بیشترین شاخه فرعی بود که نشان از پتانسیل بالای این رقم در تولید شاخه‌های فرعی دارد (جدول ۵). کمترین تعداد شاخه فرعی مربوط به رقم Option500 در تاریخ کاشت ۶ آذر بود (جدول ۵). از تاریخ ۱۶ آبان به بعد که دارای بیشترین میزان تعداد شاخه فرعی بوده است با تاخیر در تاریخ کاشت و کاهش طول دوره رشد و کاهش تغذیه مناسب، تعداد شاخه فرعی نیز کاهش پیدا کرد (جدول ۳). در تحقیقات گذشته نیز، به کاهش تعداد شاخه‌های فرعی همراه با تاخیر در زمان کاشت اشاره شده است (آلن و همکاران، ۱۹۷۱؛ مندهام و همکاران، ۱۹۸۱). نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که رقم، تاریخ‌های کاشت و اثرات متقابل آن‌ها بر صفت مزبور اثر معنی‌داری دارد (جدول ۲). بیشترین تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی (۱۳۴/۹ غلاف) در تاریخ کاشت ۶ آبان مشاهده شد و کشت در تاریخ ۶ آذر کمترین تعداد غلاف را در پی داشت (۱۰۳ غلاف) (جدول ۳). رقم Hyola 401 با ۱۶۲/۲ غلاف دارای اختلاف زیادی با سایر ارقام بود و رقم Option500 کمترین تعداد غلاف را داشت. (جدول ۴). این صفت را می‌توان یکی از اجزاء مهم تشکیل‌دهنده عملکرد به حساب آورد، به این دلیل که در برگیرنده تعداد دانه‌ها و نیز تولیدکننده آسیمیلات مورد نیاز برای افزایش وزن دانه‌ها می‌باشد و در مراحل اولیه پرشدن دانه از طریق فتوسنتز، در رشد و تکامل دانه مشارکت می‌کنند (کلارک و همکاران، ۱۹۷۸).

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک، عملکرد و اجزاء عملکرد در تاریخ‌های مختلف کاشت

عملکرد (تن هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در شاخه اصلی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	تعداد شاخه فرعی	تعداد شاخه فرعی	میزان روغن (درصد)	میزان روغن (درصد)	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (روز)	طول دوره گلدهی (روز)	تعداد روز تا پایان گلدهی	تعداد روز تا شروع گلدهی	ارتفاع بوته (cm)	تاریخ کاشت
۲/۹ ^a	۳/۵ ^a	۲۴/۹ ^{bc}	۷۶/۱ ^a	۱۲۲/۷ ^c	۸۷ ^a	۳۷/۱ ^b	۱۵۱/۳ ^a	۶۱/۷ ^a	۱۳۰/۶ ^a	۶۸/۹ ^c	۱۸۲/۵ ^a	۲۶ مهر			
۲/۸ ^a	۳/۵ ^{ab}	۲۵/۴ ^{ab}	۷۳/۲ ^c	۱۳۴/۹ ^a	۸۹ ^a	۳۸/۰ ^a	۱۴۵/۲ ^b	۴۶/۱ ^b	۱۲۸/۹ ^b	۸۱/۰ ^a	۱۷۵/۴ ^b	۶ آبان			
۲/۸ ^a	۳/۴ ^{ab}	۴۲/۴ ^c	۷۴/۱ ^b	۱۳۲/۵ ^b	۱۱/۸ ^a	۳۶/۹ ^b	۱۲۹/۸ ^c	۴۴/۵ ^c	۱۱۶/۶ ^c	۷۲/۲ ^d	۱۷۴/۷ ^b	۱۶ آبان			
۲/۲ ^b	۳/۳ ^b	۳۵/۸ ^a	۶۷/۵ ^d	۱۲۱/۲ ^d	۷/۹ ^b	۳۶/۵ ^c	۱۳۷/۷ ^d	۳۹/۶ ^d	۱۱۵/۳ ^d	۷۵/۸ ^c	۱۶۳/۳ ^c	۲۶ آبان			
۲/۰ ^b	۳/۳ ^b	۲۵/۶ ^a	۶۴/۸ ^c	۱۰۳/۰ ^e	۷/۱ ^c	۳۴/۸ ^d	۱۲۵/۰ ^e	۳۲/۰ ^e	۱۱۰/۳ ^c	۷۸/۳ ^b	۱۴۲/۵ ^d	۶ آذر			

در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک غیر معنی‌دار است (P<0/5).

رقم Hyola401 در ۶ آبان بیشترین تعداد غلاف در شاخه فرعی و Option 500 در ۶ آذر کمترین مقدار را داشتند (جدول ۵).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین ارقام مختلف از نظر تعداد غلاف در شاخه اصلی وجود دارد (جدول ۲). اثر تاریخ‌های کاشت نیز معنی‌دار بودند اما اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌داری نبود (جدول ۲). با تاخیر در تاریخ کاشت از تعداد غلاف در شاخه اصلی کاسته شد که تاثیر محسوسی بر عملکرد داشت (جدول ۳). رقم PF با متوسط ۸۱ غلاف بیشترین تعداد غلاف در شاخه اصلی و Hyola 401 کمترین تعداد را داشت (۵۹/۶ غلاف). اما عملکرد Hyola 401 با توجه به تعداد دانه در غلاف بیشتر، کاهش را جبران کرده و عملکرد بالاتری نسبت به PF نشان داد (جدول ۴). گزارش محققان دیگر نیز (تاوولر و اسمیت، ۱۹۹۲) حاکی از کاهش تعداد غلاف در بوته با تاخیر در زمان کاشت است. رقم Hyola401 در آخرین تاریخ کاشت (۶ آذر) حداقل غلاف در شاخه اصلی را تولید کرد (جدول ۵). رقم Option500 در اولین تاریخ کاشت (۲۶ مهر) و رقم PF، در ۱۶ آبان حداکثر تولید غلاف را داشتند (جدول ۵). عدم وجود همبستگی میان تعداد غلاف در شاخه اصلی و عملکرد (جدول ۶) در تحقیق حاضر، نشان می‌دهد این صفت نقش چندانی مهمی در مقدار عملکرد ندارد، اگر چه تورلینگ (۱۹۹۱) در تحقیق خود، بیشتر بودن تعداد غلاف در شاخه اصلی را خصوصیت مطلوب، در رسیدن به عملکرد بالا ذکر کرده است.

تعداد دانه در غلاف: تعداد دانه در غلاف یکی از صفات تعیین کننده عملکرد محسوب می‌شود. هرچه تعداد دانه در غلاف بیشتر باشد مخزن بزرگتری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می‌شود که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (تیو و مورگان، ۱۹۷۹). تاریخ کاشت بر این جزء عملکرد تأثیری نداشت، ولی ارقام در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌دار نشان دادند (جدول ۲)، گرچه نورتون و بیلسبرو (۱۹۹۱) گزارش کردند که تاخیر در کاشت موجب کاهش تعداد دانه در غلاف می‌گردد. رقم Hyola 401 با متوسط ۲۸ دانه در غلاف بیشترین تعداد و رقم PF با متوسط ۲۲/۴ دانه کمترین تعداد دانه در غلاف را داشتند (جدول ۴). رقم Hyola 308 در تاریخ کاشت ۶ آبان با ۲۹/۵ عدد دانه در غلاف بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است (جدول ۵). باید توجه داشت که افزایش تعداد دانه در غلاف محدود بوده و بیشتر به طول غلاف بستگی دارد

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک، عملکرد و اجزاء عملکرد در ارقام مختلف کلزا

عملکرد (تن هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در خلاف	تعداد غلاف در شاخه اصلی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه- های فرعی	شاخه فرعی	تعداد فرعی	میزان روغن (درصد)	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (روز)	طول دوره گلدهی (روز)	تعداد روز تا پایان گلدهی	تعداد روز تا شروع گلدهی	ارتفاع بوته (cm)	رقم
۲/۲ ^b	۳/۱ ^c	۲۲/۴ ^d	۸۱/۳ ^a	۱۰۴/۳ ^d	۶/۹ ^d	۳۵/۲ ^d	۱۳۸/۳ ^a	۴۱/۸ ^d	۱۲۹/۹ ^a	۸۸/۱ ^a	۱۸۲/۵ ^a	PF		
۲/۳ ^a	۳/۳ ^b	۲۴/۸ ^c	۷۷/۴ ^b	۴/۷ ^c	۳۵/۸ ^c	۱۳۸/۱ ^a	۳۸/۹ ^e	۱۲۵/۳ ^b	۸۶/۵ ^b	۱۷۷/۶ ^b	Option 500			
۲/۴ ^a	۳/۴ ^b	۲۴/۹ ^c	۶۹/۴ ^c	۱۱۶/۶ ^c	۷/۷ ^c	۳۶/۹ ^b	۱۳۴/۹ ^c	۵۴/۱ ^a	۱۲۳/۶ ^c	۶۹/۲ ^d	۱۷۲/۴ ^c	RGS 003		
۲/۷ ^a	۳/۱ ^c	۲۵/۹ ^b	۶۷/۵ ^d	۱۵۳/۵ ^b	۱۰/۸ ^b	۳۷/۶ ^a	۱۳۱/۶ ^d	۴۶/۸ ^b	۱۰۹/۸ ^e	۶۷/۶ ^c	۱۵۴/۷ ^d	Hyola 308		
۲/۵ ^a	۳/۸ ^a	۲۸/۰ ^a	۵۹/۶ ^c	۱۶۲/۳ ^a	۱۱/۵ ^a	۳۷/۸ ^a	۱۳۶/۳ ^b	۴۲/۶ ^c	۱۱۳/۶ ^d	۷۷/۲ ^c	۱۵۱/۴ ^e	Hyola 401		

ر هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک معنی دار نیست (P<0.05).

و این صفت تحت تاثیر ساختار ژنتیکی است (کمپل و کوندرا، ۱۹۸۷).

وزن نهایی دانه تا حدودی بین ژنوتیپ‌ها متغیر است (عزیزی و همکاران، ۱۹۹۹). در این مطالعه نیز، ارقام از لحاظ این صفت در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۲). با تأخیر در تاریخ کاشت از وزن هزار دانه کاسته شد (جدول ۳). چائی و تورلینگ (۱۹۸۹)، گزارش کردند، با کشت دیرتر، وزن هزار دانه کاهش می‌یابد. رقم Hyola 401 با متوسط ۳/۸ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه و ارقام Hyola 308 و PF با متوسط ۳/۱ گرم دارای کمترین وزن هزار دانه بودند (جدول ۴). در سه تاریخ کاشت اول، رقم Hyola 401، بیشترین وزن هزار دانه را داشت. رقم Hyola 308 در آخرین تاریخ کاشت با متوسط وزن ۲/۸ گرم کمترین میزان وزن هزار دانه را داشت (جدول ۵) که با نتایج محققان دیگر (وایت‌فیلد، ۱۹۹۲) موافقت دارد.

بین تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح آماری یک درصد و بین ارقام در سطح آماری پنج درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، اما اثرات متقابل تاریخ کاشت در رقم، در مورد این صفت، معنی‌دار نبود (جدول ۲). با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد بطور معنی‌داری کاهش یافت؛ که مقدار آن در تاریخ‌های آخر بیشتر بود. بطوری که تاریخ ۲۶ مهر (۲/۹ تن در هکتار) بیشترین عملکرد و تاریخ کاشت ۶ آذر (۲ تن در هکتار) کمترین عملکرد را نشان دادند (جدول ۳). رقم Hyola 308 (۲ تن در هکتار) بیشترین عملکرد را داشت (جدول ۴). بالا بودن عملکرد این رقم، می‌تواند آن را گزینه مناسبی برای کاشت در مناطق گرمسیر نماید، اما رقم Option 500 و RGS 003 نیز عملکرد قابل قبولی از خود نشان دادند و می‌توانند با رقم مذکور رقابت نمایند و چون هزینه تولید هیبرید در کلزا بسیار بالا است لذا استفاده از ارقام OP مانند RGS003 می‌تواند از لحاظ اقتصادی به صرفه باشد. علاوه بر این، رقم مذکور اختلاف عملکرد محسوسی با Hyola 308 ندارد. رقم Hyola 308 در تاریخ کاشت ۲۶ مهر (۳/۴ تن در هکتار) بیشترین عملکرد را داشت و کمترین عملکرد مربوط به ارقام PF، Option 500 و Hyola 402، در تاریخ کاشت ۶ آذر بود (جدول ۵). این بررسی نشان داد در تاریخ کاشت اول و دوم، رقم Hyola 308 و در تاریخ‌های چهارم و پنجم، رقم

جدول ۵- میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد در تاریخ‌های کاشت در ارقام مختلف کلزا

میزان روغن (درصد)	عملکرد دانه (تن هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه اصلی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	رقم	تاریخ کاشت
۳۶/۴ ^{c-g}	۲/۴ ^{c-f}	۳/۱ ^{c-e}	۲۳/۵ ^{h,k}	۸/۳ ^g	۸۰/۵ ^{a,c}	۱۰۷/۸ ^k	PF	۲۶ مهر
۳۵/۷ ^{b,h}	۲/۹ ^{a,d}	۳/۸ ^{a,b}	۲۴/۰ ^{g,i}	۵/۳ ^l	۸۶/۳ ^a	۸۰/۵ ^o	Option500	
۳۶/۴ ^{c-g}	۲/۸ ^{a-c}	۳/۵ ^{a-c}	۲۴/۵ ^{f,i}	۷/۳ ^{h,i}	۷۷/۸ ^{a-c}	۹۷/۵ ^m	RGS003	
۳۷/۹ ^{b,d}	۳/۴ ^a	۳/۳ ^{b-c}	۲۵/۵ ^{c,g}	۱۱/۳ ^{ab}	۷۲/۰ ^{b-f}	۱۵۶/۳ ^e	Hyola308	
۳۸/۵ ^b	۲/۹ ^{a-d}	۳/۹ ^a	۲۷/۰ ^{c-e}	۱۱/۸ ^a	۶۴/۰ ^{f,i}	۱۷۱/۶ ^{b,c}	Hyola401	
۳۶/۴ ^{c-g}	۲/۴ ^{c-f}	۲/۹ ^{d-e}	۲۱/۶ ^{l,m}	۷/۸ ^{g,h}	۸۱/۰ ^{a-c}	۱۱۴/۹ ^j	PF	
۳۷/۱ ^{d-f}	۳/۰ ^{a-d}	۳/۷ ^{a,b}	۲۵/۰ ^{f,h}	۵/۰ ^l	۸۲/۰ ^{ab}	۹۷/۴ ⁿ	Option500	۶ آبان
۳۸/۳ ^{b,c}	۲/۶ ^{a-f}	۳/۴ ^{a-d}	۲۳/۳ ^k	۸/۷ ^f	۷۰/۸ ^{c-g}	۱۲۸/۵ ^h	RGS003	
۳۸/۴ ^b	۳/۳ ^{ab}	۳/۴ ^{a-d}	۲۹/۵ ^a	۱۱/۳ ^{ab}	۶۸/۵ ^{e-i}	۱۶۳/۳ ^d	Hyola308	
۳۹/۸ ^a	۲/۹ ^{a-d}	۳/۹ ^a	۲۷/۰ ^{c-e}	۱۲/۱ ^a	۶۳/۵ ^{f,i}	۱۷۵/۸ ^a	Hyola401	

۳۵/۵ ^{ij}	۲/۴-c-f	۲۲/۳ ^{h-l}	۷/۸ ^{g-i}	۸۷/۰ ^a	۱۰۶/۸ ^{gk}	PF	آبان ۱۶
۳۶/۱۶ ^{g-i}	۲/۷ ^{abc}	۲۴/۵ ^{fi}	۵/۱ ^{kl}	۸۱/۰ ^{abc}	۹۱/۳ ^{pn}	Option500	
۳۶/۱۸ ^{c-g}	۲/۸ ^{ad}	۲۶/۰ ^{d-f}	۸/۴ ^f	۷۰/۰ ^{d-h}	۱۳۰/۳ ^{gh}	RGS003	
۳۷/۱۷ ^{b-d}	۲/۹ ^{ad}	۲۰/۳ ^{mn}	۱۱/۴ ^{ab}	۷۲/۳ ^{b-f}	۱۶۰/۴ ^d	Hyola308	
۳۸/۴ ^b	۳/۱ ^{bc}	۲۸/۸ ^{ab}	۱۲/۱ ^a	۶۰/۰ ^{bj}	۱۷۳/۸ ^{ab}	Hyola401	
۳۴/۹ ^{jk}	۱/۹ ^{ef}	۲۲/۸ ^{il}	۶/۰ ^{jk}	۷۸/۳ ^{ace}	۱۰۱/۸ ^l	PF	
۳۵/۴ ^{ij}	۲/۵ ^{bf}	۲۴/۸ ^{fh}	۴/۵ ^{lm}	۷۳/۵ ^{b-f}	۶۷/۳ ^p	Option500	آبان ۲۶
۳۶/۴ ^{gh}	۲/۶ ^{af}	۲۵/۵ ^{c-g}	۷/۴ ^{gi}	۶۳/۸ ^{fi}	۱۲۰/۹ ⁱ	RGS003	
۳۷/۵ ^{ce}	۱/۹ ^{ef}	۲۷/۵ ^{b-d}	۱۰/۶ ^{bc}	۶۳/۸ ^{fi}	۱۴۷/۶ ^f	Hyola308	
۳۸/۱ ^{bc}	۱/۹ ^{ef}	۲۸/۵ ^{bc}	۱۱/۳ ^{ab}	۵۸/۳ ^{ij}	۱۶۸/۳ ^c	Hyola401	
۳۲/۴ ^l	۱/۸ ^f	۲۲/۰ ^{k-m}	۵/۲ ^{kl}	۷۹/۳ ^{a-d}	۹۰/۱ ⁿ	PF	
۳۴/۵ ^k	۱/۸ ^f	۲۵/۵ ^{c-g}	۳/۹ ^m	۶۷/۳ ^{fi}	۵۷/۰ ^q	Option500	
۳۶/۴ ^{gh}	۲/۴ ^{cf}	۲۵/۰ ^{fh}	۶/۵ ^{ij}	۶۴/۵ ^{fi}	۱۰۶/۰ ^k	RGS003	آذر ۶
۳۶/۵ ^{gh}	۲/۳ ^{cf}	۲۶/۸ ^{c-e}	۹/۵ ^{de}	۶۰/۸ ^{fg}	۱۴۰/۸ ^g	Hyola308	
۳۴/۸ ^k	۱/۸ ^f	۲۸/۸ ^{ab}	۱۰/۱ ^{cd}	۵۲/۰ ^j	۱۲۱/۶ ⁱ	Hyola401	

در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک معنی‌دار نیست ($P < 0.05$).

RGS003 برتری عملکرد داشتند، به این ترتیب، در صورت تاخیر در کاشت، استفاده از رقم RGS003 مناسبتر می‌باشد. در حالی که در کاشت به موقع رقم Hyola308 می‌تواند عملکرد بیشتری تولید کند. در اکثر موارد تاخیر در کاشت چه در کلزای پائیزه و چه در کلزای بهاره موجب کاهش عملکرد می‌شود (تاوئر و اسمیت، ۱۹۹۲).

جدول ۶- همبستگی‌های ساده بین صفات عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ های کلزا.

میزان روغن (درصد)	عملکرد دانه (تن هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در غلاف	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی	تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی
۰/۷۶**	۰/۳۷ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۲۰ ^{ns}	۰/۹۷**	-۰/۵۶**	۱
۰/۲۸ ^{ns}	۰/۱۶ ^{ns}	-۰/۳۰ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	-۰/۵۹**	۱	۱
۰/۷۱**	۰/۳۲ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۱		
۰/۱۶ ^{ns}	۰/۳۸ ^{ns}	-۰/۰۴ ^{ns}	۱			
۰/۳۳ ^{ns}	۰/۴۴*	۱				
۰/۶۴**	۱					
۱						

همبستگی عملکرد دانه با درصد روغن ($r=0/64$) و وزن هزار دانه ($r=0/44$) مثبت و معنی‌دار بود. درصد روغن نیز علاوه بر عملکرد دانه، با تعداد شاخه‌های فرعی ($r=0/71$) و تعداد غلاف در شاخه فرعی ($r=0/76$) همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. برخی تحقیقات، زیاد بودن عملکرد دانه را به تعداد بیشتر غلاف در بوته یا در واحد سطح نسبت داده‌اند (کیلر و مورگان، ۱۹۸۸) در حالی که در تحقیق حاضر همبستگی عملکرد دانه با وزن هزار دانه مشهود و معنی‌دار بود. علی‌رغم گزارش همبستگی ضعیف بین وزن هزار دانه و عملکرد دانه (دینبروک، ۲۰۰۰)، در تحقیق حاضر همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r=0/44$) بین این صفت و عملکرد مشاهده شد (جدول ۶). به هر حال، جدای از تنوع ژنتیکی که در خصوص این صفت وجود دارد، انتخاب برای وزن هزار دانه بالا ممکن است، تأثیر منفی بر سایر اجزاء عملکرد داشته باشد (حاجی‌هاشمی، ۲۰۰۷). همبستگی تعداد غلاف در شاخه اصلی با تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی منفی و معنی‌دار بود ($r=-0/56$) (جدول ۶). به این ترتیب

می‌توان استنباط نمود با تاخیر در تاریخ کاشت و کوتاه شدن دوره رشد عملکرد تحت تاثیر وزن هزار دانه و درصد روغن، تحت تاثیر تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی و نیز تعداد شاخه‌های فرعی قرار گرفته است.

به‌طور کلی نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان داد تاریخ کاشت تاثیر بسیار مهمی بر روی عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و کلیه صفات مورفولوژیک (تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی داشته است، بطوری که هرچند تاریخ کاشت مناسب به تاخیر بیفتد اکثر پارامترهای فوق‌الذکر کاهش نشان می‌دهند. همچنین مشخص شد برای اکثر صفات بهترین تاریخ کاشت ۱۶ مهر (اولین تاریخ کاشت) بوده است. در بین ارقام مورد آزمایش رقم Hyola 308 بیشترین عملکرد و رقم PF کمترین عملکرد را داشت، گرچه از لحاظ آماری تفاوتی با RGS00، Option500 و Hyola401 نداشت. بالا بودن جزئی عملکرد این رقم مربوط به بیشتر بودن اجزاء عملکرد آن نسبت به سایر ارقام و نیز به زودرسی آن برمی‌گردد و می‌تواند رقم مناسبی جهت انتخاب برای مناطق گرمسیر باشد.

آنچه نتایج بدست آمده نشان می‌دهد، در تاریخ کاشت دیرتر استفاده از رقم RGS 003 مناسب‌تر است درحالی که در کاشت به موقع رقم Hyola 308 وضعیت بهتری دارد.

منابع

- Allen, D.J. and Morgan, D.G., and Rigdman. W.J. 1971. A physiological analysis of the growth of oilseed. J. Agric Sci. Camb. 77: 339-341.
- Angadi, S.V., Cutforth, H.W., McConkey, B.G., and Gan, Y. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population under semi-arid conditions. Crop Sci. 43: 1358-1366.
- Azizi, M., Soltani, A., and Khavari Khorasani, S. 1999. Brassica Oilseeds (Production and Utilization). Jihad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad. Iran 230 p.
- Campble, D.C., and Kondra, Z. P. 1987. Relationships among growth patterns yield components and yield of rapeseed. Can. J. Plant. Sci. 58: 87-93.
- Chay, P. and Thurling, N., 1989. Variation in pod length in spring rape (*B. napus*) and its effects on seed yield components. Camb Agric Sci J., 113: 139-147.

- Christensen, J. V., Legge, W. G. and Depauw, R. M., 1985. Effects of seeding date nitrogen and phosphate fertilizer on growth, yield and quality of rapeseed in Northwest Alberta. *Can. J. Plant Sci.*, 65: 275-284.
- Ciesielski, F and Musnicki CZ. 1987. Growth regulators in winter oilseed rape cultivation. *Proc. 7th Intern. Rapeseed Congr.*, Poznań, 4: 940-947.
- Clark, J. and Simpson, M. 1978. Growth analysis of *B. napus* cv. Tower. *Can. J. Plant Sci.* 587-595.
- Daneshian, A.M., Ahmadzadeh, A.R., Shahriar, H.A., and Khanizadeh, A.R. 2008. Effect of sowing dates on grain and biological yield, oil and meal protein percentage in three cultivars of rape (*Brassica napus* L.). *Res. J. Biol. Sci.* 3: 729-732.
- Dhawan, A. K. 1985. Freezing in oil-seed *Brassica spp.*: Some factors affecting injury. *J. Agric Sci. Camb.* 104: 513-518.
- Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape: a review. *Field Crops Res.* 67: 35-49.
- Hajihashemi, Z. 2007. Evaluation of cut irrigation stress on yield and some physiological characteristics of spring canola cultivars in Karaj. M.Sc thesis in plant improvement. College. Agric. Univ. Tehran. 119 p.
- Hodgson, A.S. 1979. Rapeseed adaptation in northern New Sought Wales. III. Yield, yield components and grain quality of *Brassica napus* and *B. campestris* in relation to planting date. *Aus. J. Agric. Res.* 30: 19-27.
- Jenkins, P.D. and Leitch, M.H. 1986. Effects of sowing date on the growth and yield of winter oil seed rape (*B. napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 105: 405-420.
- Jasinska, Z., Kotechi, A., Malarz, W., Musnicki, C., Jodkowski, M., Budzynski, W., Wrobel, E., and Sikora, B. 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.
- Keiller, D.R., and Morgan, D.G. 1988. Distribution of 14 carbonlabelled assimilates in flowering plants of oilseed rape (*Brassica napus* L.). *J. Agric. Sci. Camb.* 111: 347-355.
- Luman, P. J., and Dixon, F. L. 1978. The effects of drilling date on the growth and yield of oilseed rape (*B. napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 108: 195-200.
- Mendham, N. J., and Shipway P. A. and Scott, K. K. 1981. The effects of seed size autumn nitrogen and plant population density (*B. Napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 96: 414-428.
- Mendham, N. J., Russell, J. and Jarosz, N. K. 1990. Responses to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseeds rape (*Brassica napus* L.) *J. Agric. Sci. Camb.*, 114: 275-283.
- Mukurasi, N.J. 1975. Research on rapeseed and fodder rape. *Proc. 5th Int. Rapeseed Conf.* Malmo, Sweden, 280-283.

- Norton, G., Bilborrow, P. E. 1991, Comparative physiology of divergent type of winter rape seed. Int. Canola Conf., Saskatchewan, Canada. pp. 578–582
- Pasban Eslam, B. 2008. Evaluation of yield and its components of superior winter oilseed rape genotypes under normal and late planting dates. J. Agric. Sci18(2):37-47.
- Taylor. A., and Smith, C.J. 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield components of irrigated canola (*B. napus*), grown on red-brown earth in south eastern Aus. J. Agric. Res. 43: 1629-1641.
- Tayo, T.O., and Morgan, D.G. 1979, Factor influencing flower and pod development in oilseed rape. J. Agric. Sci. Camb. 92: 363-373.
- Thurling, N. 1991. Application of the ideotype concept in breeding for higher yield in the oilseed Brassica. Field Crop Res. 26: 201-219.
- Ul-Hassan, F., Ali, H., Akhtar Cheema, M., and Manaf, A. 2005. Effects of environmental variation on oil content and fatty acid composition of canola cultivars. J. Res. Sci. 16: 65-76.
- Whitfield, D.M. 1992. Effects of temperature and ageing on CO₂ exchange of pods of oilseed rape (*Brassica napus*). Field Crops Res. 28:271–280.



Study the effect of planting dates on the yield, yield components and oil content of canola cultivars (*Brassica napus* L.) in Dehloran rejoin

M. Mirzaei¹, * Sh. Dashti², M. Absalan², A. Siadat³ and Gh. Fathi³

¹M.Sc Student, Dept. of Agronomy and Breeding, Islamic Azad University, Dezfoul Branch, ²Dept. of Plant and Animal Science, Abureyhan Faculty, University of Tehran, ³Associate Prof. Dept. of Agronomy, University of Ramin, Ahvaz

Abstract

Canola has industrial applications as well as edible usage. In regard to 15.8 kg oil per capita usage and vast oil importing, cultivation development of oil seeds is a major issue. This study was performed to determine the best sowing date and cultivars for canola as means of seed yield and oil percent improvement in Dehloran region of Elam province. 25 treatments were used in a split plot experiment based on RCBD design with 4 replications. Five sowing dates (Oct 18th, Oct 28th, Nov 7th, Nov 17th and Nov 27th) were applied as main-plots and five cultivars (Hyola308, Option500, PF, RGS003 and Hyola408) were used as sub-plots. Sowing date has significant effect on morphological and physiological traits except in the 1000-kernel seed weight. Morphological and physiological characteristics and yield components were significantly different among cultivars. The sowing date and cultivar interaction was significant for all traits except yield and number of pods on main branch. Based on the results maximum and minimum seed yield produced by Hyola308 (2737 kg/ha) and PF (2173 kg/ha), respectively. For sowing dates, October 18th and November 27th had the most and the least yield production for all cultivars, respectively. With regard to the results, the suitable sowing date, effectively improves seed yield in canola. It can be concluded that date from October 17th till November 6th could be recommended as an appropriate sowing date for Dehloran region.

Keywords: Canola; Cultivar; Oil Percent; Sowing Date; Yield

*- Corresponding Author; Email: shdashti@ut.ac.ir