"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هفتم ، شماره ۳، پاييز ۱۳۸٤

بررسي تأثير تاريخ كاشت بر عملكرد و اجزاي عملكرد دانه و روغن چهار ژنوتيپ كلزا در گنبد

Evaluation of the effect of sowing date on grain and oil yield and yield components of four canola genotypes in Gonbad

ابوالفضل فرجی[۱]

چكيده

فرجي، ا. ۱۳۸٤. بررسی تأثير تاريخ كاشت بر عملكرد و اجزای عملكرد دانه و روغن چهار ژنوتيپ كلزا در گنبد. مجله علوم زراعی ايران. جلد هفتم، شماره ۳، صفحه ۲۰۱-۱۸۹.

به منظور بررسي اثر تاريخ كاشت بر عملكرد دانه و روغن، اجزاي عملكرد و درصد روغن چهار ژنوتيپ كلزاي بهاره، آزمايشي به صورت اسپليت پلات در قالب بلوك هاي كامل تصادفي، در چهار تكرار و به مدت دو سال زراعي در ايستگاه تحقيقات كشاورزي گنبد اجرا شد. چهار تاريخ كاشت (۱۵ آبان، ۳۰ آبان، ۱۵ آذر و ۳۰ آذر) در كرت‌هاي اصلي و چهار ژنوتيپ (هايولا ٤۰۱، اس-۳، كوانتوم و آپشن ۵۰۰) در كرت‌هاي فرعي قرار گرفتند. وجود دماهاي خنك تر در سال اول آزمايش نسبت به سال دوم، باعث افزايش معني‌دار طول دوره رويش، تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه گرديد، اما به دليل كاهش تعداد ساعات آفتابي و در نتيجه كاهش تعداد دانه در غلاف، اثر سال بر عملكرد دانه از نظر آماري معني‌دار نبود. نتايج تجزيه مركب نشان داد كه بين دو تاريخ كاشت ۱۵ و ۳۰ آبان اختلاف آماري معني‌داري از نظر عملكرد دانه وجود ندارد. عملكرد دانه در تاريخ‌هاي كشت اول، دوم، سوم و چهارم به ترتيب ۳٤۱۷، ۳٤۳۱، ۲۹٤۵ و ۲۳۵۸ كيلوگرم در هكتار بود. هيبريد هايولا ٤۰۱ با توليد تعداد غلاف بيشتر در بوته و وزن هزار دانه بالاتر توانست عملكرد دانه بيشتري توليد كند. ميانگين عملكرد دانه در ژنوتيپ‌هاي هايولا ٤۰۱، اس ۳، كوانتوم و آپشن۵۰۰ به ترتيب ۳٤۵۷، ۲۸٦۳، ۲۷٦۳ و ۳۰٦۸ كيلوگرم در هكتار بود. وجود تنش گرمايي در موقع رسيدگي فيزيولوژيك دانه سبب كاهش معني‌دار درصد روغن سال اول نسبت به سال دوم آزمايش و تاريخ كاشت چهارم نسبت به سه تاريخ كاشت زودتر گرديد. با توجه به نتايج دو ساله آزمايش هيبريد هايولا ٤۰۱ و ژنوتيپ آپشن۵۰۰ جهت كشت در نيمه دوم آبان ماه در منطقه توصيه مي‌گردند.

واژه‌هاي كليدي: كلزا، تاريخ كاشت، ژنوتيپ، عملكرد دانه و درصد روغن.

مقدمه

كلزای پاييزه در طول مراحل اوليه رشد تحت سرمای زمستانه بوده و انتخاب تاريخ كاشت مناسب می‌تواند اين گياه را در داشتن يك روزت قوی كمك كند و باعث توليد حداكثر عملكرد دانه و همچنين حداكثر مقاومت به عوامل نامساعد محيطی شود

تاريخ دريافت: ۱۳۸٤/۱/۲۹

۱ـ عضو هيأت علمی مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر، گنبد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

(Andrews and Morrison, 1992). فـرری و همکـاران (Farre *et al*., 1999) اثر تاریخ کاشت بـر روی عملکـرد دانه و سایر صفات زراعی چند رقم کلزا را در دو منطقـه با بارندگی زیاد و کم در غرب استرالیا مورد مطالعه قـرار دادند و نتیجه گرفتند که بـا تـأخیر در کاشـت، عملکـرد دانه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابـد. در مطالعـه آن‌هـا به ازای هر هفته تأخیر در کاشت، میانگین عملکـرد دانـه ارقام کلزا در دو منطقه با بارندگی زیاد و کـم بـه ترتیـب ۳/۳ و ۱۰/۱ درصد کاهش یافـت. ایـن محققـان پیـشنهاد کردند که با توجه به تغییرات زیاد شـرایط آب و هـوایی در سـال‌هـای مختلـف در نـواحی بـا آب و هـوای مدیترانـه‌ای، انجـام آزمـایش‌هـای متعـدد تـاریخ کاشـت و رقم جهت تعیین بهترین زمـان کاشـت و مناسـب‌تـرین رقـم ضـروری اسـت. اسکاریـسبریک و همکـاران (Scarisbrik *et al*., 1981) نتیجـه گرفتنـد کـه تـأخیر در تـاریخ کاشـت سـبب کـاهش وزن هـزار دانـه، مقـدار روغـن و عملکـرد دانـه مـی‌شـود. جانـسون و همکـاران (Johnson *et al*., 1995) تاریخ‌های مختلف کاشـت کلـزا را مورد مقایسه قـرار دادنـد و نتیجـه گرفتنـد کـه تـأخیر در تـاریخ کاشـت باعـث کـاهش معنـی‌دار عملکـرد دانه می‌شـود کـه ایـن امـر در اثـر کـاهش تعـداد غـلاف در گیـاه و کـاهش شـاخص برداشـت اسـت. ایـن نتـایج بـا یافته‌های سـانگ و همکـاران (Song *et al*., 1995) و مـک کـی و همکـاران (Mckay *et al*., 1992) نیـز مطابقت دارد.

هربک و مورداک (Herbec and Murdock, 1989) با مطالعه اثر تاریخ کاشت بر روی کلـزا در طـی سـال‌هـای ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ نتیجه گرفتنـد کـه تـاریخ کاشـت مناسـب کلزا می‌تواند به مقدار زیادی تحت تـأثیر شـرایط آب و هوایی قرار بگیرد. آن‌ها مشاهده کردند که تاریخ کاشت ۱۵ سپتامبر در سال ۱۹۸۷ عملکرد دانه بالاتری نـسبت بـه تاریخ‌های ۱ سپتامبر و ۱ اکتبر داشته اسـت، درحـالی کـه در سال ۱۹۸۸ تاریخ‌های کاشت ۲ و ۱۵ سپتامبر عملکرد دانه بالاتری نسبت به تاریخ‌هـای ۳۰ سـپتامبر و ۱٤ اکتبـر تولید کردند. کریستمز (Christmas, 1996) با بررسی اثـر تاریخ کاشت بر روی کلزای زمستانه در سـه ناحیـه و در طی سه سال زراعی در هند نتیجه گرفت کـه ارقـام کلـزا نـسبت بـه شـرایط آب و هـوایی واکـنش زیـادی نـشان می‌دهند. در سال ۱۹۹٤ که دارای پاییز خیلی گرم بود، به علت رشد زیاد بوته‌های کلزا در پـاییز، گیـاه در زمـستان آسـیب دیـد و در نتیجـه تـاریخ‌هـای کاشـت زود باعـث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه نسبت به تاریخ‌های کاشـت دیر گردید. درحالی که در طی سـال‌هـای ۱۹۹۰ و ۱۹۹۲ تاریخ‌های کاشت زود عملکرد بالاتری داشته‌اند. واکنش ارقام نسبت بـه مکـان بـسیار متفـاوت بـوده و تعـدادی از ارقـام تحمـل بیـشتری نـسبت بـه شـرایط آب و هـوایی داشته‌اند. خان و همکاران (Khan *et al*., 1994) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی کلزا در کانادا نتیجه گرفتند که با تأخیر در کاشت تعداد روز تا گـل‌دهـی و رسـیدگی و همچنـین عملکـرد دانـه کـاهش مـی‌یابـد. ایـن نتـایج بـا یافته‌هـای منـدال و همکـاران (Mandal *et al*., 1994) نیـز مطابقت دارد. راجپوت وهمکاران (Rajput *et al*., 1991) در طی سال‌هـای ۸۸-۱۹۸٦ اثـر تـاریخ کاشـت بـر روی ارقام کلزا و خردل را مورد مقایسه قرار دادنـد و مـشاهده کردند که تأخیر در کاشت باعث افزایش مقدار پـروتئین دانه و کاهش مقدار روغن آن می‌گردد. باقری (۱۳۷۹) با بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی کلـزا رقـم طلایه در گرگان نتیجه گرفـت کـه مناسـب‌تـرین تـاریخ کاشت اواسط مهرماه تـا اوایـل آبـان مـاه و بـا الگوهـای کاشـت ۱۰×۵۰ و ۱۵×۳۵ سـانتیمتر اسـت. ایـن رقـم متوسط‌رس بـوده و بـه علـت مواجـه شـدن بـا خـشکی و حمله سوسک‌هـای گـرده‌خـوار در اواخـر فـصل رشـد، کشت آن تنهـا در نـواحی نیمـه سـرد اسـتان مثـل منطقـه گلیداغ توصیه می‌شود (بی نام، ۱۳۷۹).

قرار گـرفتن کلـزا در تنـاوب زراعـی باعـث افـزایش عملکـرد گنـدم بعـد از کلـزا (رئیـسی، ۱۳۸۲) کنتـرل علف‌های هرز و کاهش عوامل بیماری‌زا (افـشاری آزاد، ۱۳۸۰؛ Lamey, 1995) مـی‌گـردد. بـا توجـه بـه افـزایش

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

سطح زیر کشت کلزا در منطقه (سطح زیر کشت کلزا در استان گلستان در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ بالغ بر ۵۰ هزار هکتار بود که بیش از ۷۵ درصد از این سطح مربوط به شرق استان است) و همچنین لزوم تعیین بهترین تاریخ کاشت ارقام جدید، این آزمایش بر روی چهار ژنوتیپ بهاره کلزا که در آزمایش‌های مقایسه عملکرد کلزا در منطقه (فرجی، ۱۳۸۲) و همچنین سواحل خزر (امیری اوغان و همکاران، ۱۳۸۱) از نظر عملکرد و سایر صفات زراعی مانند زودرسی جز، ارقام برتر بودند، انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی در دو سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ درایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در۵ کیلومتری شرق گنبد اجرا گردید. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ٤٥ متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه خشک است و مشخصات جغرافیایی آن به ترتیب ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ١٦ دقیقه عرض شمالی است. بافت خاک محل انجام آزمایش سیلتی لوم، pH ۸/۱، شوری ۰/۷۳ دسی زیمنس بر متر، مواد خنثی شونده و کربن آلی به ترتیب ۲۰ و ۱/٤٦ درصد بود.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار اجرا شد. چهار تاریخ کاشت (۱۵ آبان، ۳۰ آبان، ۱۵ آذر و ۳۰ آذر) در کرت‌های اصلی و چهار ژنوتیپ (هایولا ٤٠١، اس-۳، کوانتوم و آپشن ۵۰۰) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. محصول قبلی در هر دو سال انجام آزمایش گندم بود. قبل از کاشت گیاه نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصله، مقادیر کودهای فسفره و پتاسه به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و اکسید پتاس (به ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین داده شد. مقدار کود نیتروژن لازم به مقدار ۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره)، به صورت یک دوم قبل از کاشت، یک چهارم در مرحله شروع ساقه‌دهی و یک چهارم در مرحله شروع گل‌دهی به زمین داده شد. کاشت با الگوی ۵×٢٤ سانتیمتر (تراکم ۸۳۰ هزار بوته در هکتار)، به صورت خطی و با دست در تاریخ‌های مورد نظر انجام گردید. برای اطمینان از دست‌یابی به تراکم بوته مورد نظر در زمان کاشت بیش از میزان لازم بذر مصرف گردید و بعد از استقرار بوته‌ها، در موقع تنک کردن فاصله بوته‌ها در هر ردیف تنظیم گردید. در هر دو سال انجام آزمایش قبل از تاریخ‌های کاشت، بارندگی مناسب حادث شد و در طول دوره رشد هیچ گونه آبیاری انجام نگرفت. هر کرت شامل ۵ خط کاشت به طول ۵ متر بود. فاصله بین کرت‌های اصلی ۲ متر، فاصله بین کرت‌های فرعی دو خط نکاشت و فاصله بین تکرارها ۳ متر در نظر گرفته شد. برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف محاسبه گردید. در زمان برداشت از ۳ ردیف میانی هر کرت با رعایت ۲۵ سانتیمتر حاشیه از بالا و پایین کرت‌ها، برداشت انجام گرفت و در نهایت عملکرد دانه و وزن هزار دانه محاسبه گردید. بعد از برداشت، نمونه‌های ۱۰۰ گرمی از هر تیمار تهیه و جهت تعیین درصد روغن به آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی واقع در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید. درصد روغن با استفاده از دستگاه Inframatic تعیین گردید. طول دوره رویش بر اساس تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیک و عملکرد روغن از حاصل ضرب درصد روغن × عملکرد دانه محاسبه گردید. در پایان داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزارهای آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

نتایج و بحث

طول دوره رویش

طول دوره رویش تحت تأثیر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). میانگین طول دوره رویش در سال اول آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از سال دوم بود (جدول ۳) که می‌تواند به علت بالاتر بودن درجه حرارت هوا در طی فصل رشد سال دوم آزمایش (جدول ۱) باشد. تبخیر بالقوه بالاتر سال دوم نیز می‌تواند ناشی از بیشتر بودن درجه حرارت در طی سال دوم باشد. به نظر می‌رسد که وجود گرما و تنش خشکی در اواخر فصل رشد و تمایل گیاه به اتمام چرخه زندگی خود دلیل اصلی کاهش طول دوره رویش با تأخیر در تاریخ کاشت بود (جدول ۳). در واقع یک مکانیسم فیزیولوژیکی در گیاهان زراعی سبب می‌شود که گیاه بقا و ادامه نسل خود را بر ادامه رشد و تولید بیشتر ترجیح داده و دوره رشد خود را در مدت کوتاه‌تری به پایان برساند (فرانکلین و همکاران، ۱۳۷۲). هیبرید هایولا ٤۰۱ کمترین و ژنوتیپ‌های آزاد گرده‌افشان کوانتوم و آپشن ۵۰۰ بیشترین طول دوره رویش را داشتند (جدول ۳). با توجه به افزایش دمای هوا در طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد در منطقه گنبد، زودرسی ارقام و عدم برخورد مراحل آخر رشد با دماهای بالا، از صفات مطلوب است. کمتر بودن طول دوره رویش هیبرید هایولا ٤۰۱ نسبت به ژنوتیپ‌های کوانتوم و آپشن ۵۰۰ در مطالعات امیری اوغان و همکاران (۱۳۸۱) نیز گزارش شده است. معنی‌دار شدن اثر متقابل سال × تاریخ کاشت به دلیل تغییرات درجه حرارت و شیب متفاوت کاهش طول دوره رویش با تأخیر در تاریخ کاشت در دو سال انجام آزمایش بود (جدول ۱). تیمار سال اول × تاریخ کاشت اول و تیمار سال دوم × تاریخ کاشت چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین طول دوره رویش را داشتند (جدول ٤).

تعداد غلاف در بوته

اثر سال و ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). وجود دماهای خنک‌تر در طی فصل رشد سال اول (جدول ۱) سبب افزایش طول دوره رویش و تعداد روز از سبز شدن تا شروع گل‌دهی در سال اول (۱۰٤ روز) گردید و در نتیجه در سال اول گل‌های بیشتری به غلاف تبدیل شده و در نهایت تعداد غلاف باقی مانده در زمان برداشت نیز بیشتر گردید (جدول ۳). وجود تعداد ساعات آفتابی بیشتر در سال اول آزمایش و در طی دی ماه (که مصادف با تشکیل آغازی‌های غنچه است) نیز می‌تواند در افزایش تعداد آغازی‌های غلاف مؤثر باشد. کاهش رشد رویشی با تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش تعداد غلاف در بوته گردید (جدول ۳)، اگر چه اختلاف بین آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته به ترتیب مربوط به هیبرید هایولا ٤۰۱ و ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ بود، در حالی که بین تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ اس-۳ با هیبرید هایولا ٤۰۱ و دو ژنوتیپ دیگر و همچنین بین ژنوتیپ‌های کوانتوم و آپشن ۵۰۰ اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت. اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بین تعداد غلاف در بوته تاریخ‌های مختلف کاشت در سال اول آزمایش اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت، در حالی که در سال دوم آزمایش این امر صادق نبود و تعداد غلاف در بوته در دو تاریخ کاشت اول و دوم به طور معنی‌داری بیشتر از دو تاریخ کاشت سوم و چهارم بود (جدول ۵). معنی‌دار شدن اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ به علت روند متفاوت تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت‌های مختلف بود (جدول ٤). تعداد غلاف در بوته هیبرید هایولا ٤۰۱ در تاریخ کاشت اول و همچنین هیبرید هایولا ٤۰۱ و ژنوتیپ اس-۳ در تاریخ کاشت

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

سوم به طور معنی‌داری بیشتر از ژنوتیپ‌های دیگر بود، درحالی که در تاریخ کاشت‌های دوم و چهارم این امر صادق نبود و تعداد غلاف در بوته تمامی ژنوتیپ‌ها در یک گروه آماری قرار گرفتند. به نظر می‌رسد که تغییرات آب و هوایی ایجاد شده در طی تشکیل گل و غلاف ژنوتیپ‌ها در تاریخ‌های مختلف کاشت دلیل اصلی این امر باشد، اگر چه با توجه به اطلاعات موجود توجیه کاملی نیست. بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تیمار تاریخ کاشت اول × هیبرید هایولا بود (جدول ٤).

تعداد دانه در غلاف

تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر تاریخ کاشت و ژنوتیپ قرار نگرفت، در حالی که اثر سال بر تعداد دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشتر بودن تعداد غلاف در بوته و کاهش شدید تعداد ساعات آفتابی در طی ماه های اسفند و فروردین (زمان گل‌دهی و گرده‌افشانی) در سال اول (جدول ۱) باعث گردید تا میانگین تعداد دانه در غلاف در سال اول به طور معنی‌داری کمتر از سال دوم گردد (جدول ۳). مندهام و همکاران (Mendham *et al*., 1981) نیز نشان دادند که یک رابطه مستقیم بین مقدار تشعشع دریافت شده توسط هر غلاف (در طی دوره تعیین دانه) و تعداد نهایی دانه در هر غلاف وجود دارد. اجزای عملکرد تحت تأثیر عوامل مدیریتی مانند تاریخ کاشت قرار گرفته و کاهش و یا افزایش هر جز بر اجزای دیگر مؤثر است. ثابت شده است که تعداد دانه در هر غلاف با افزایش وزن خشک گیاه در زمان گل‌دهی افزایش پیدا می‌کند. نورتن و همکاران (Norton *et al*., 1991) گزارش کردند که کشت زود هنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی غلاف می شود که در اثر رقابت شدید بین غلاف‌ها، ممکن است تعدادی از آن‌ها ریزش کنند. آن‌ها نتیجه گرفتند که در شرایط کشت زود امکان بقای غلاف و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر است.

وزن هزار دانه

اثر سال و ژنوتیپ بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). طولانی‌تر شدن طول دوره پر شدن دانه در سال اول آزمایش دلیل اصلی افزایش معنی‌دار وزن هزار دانه در سال اول بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد که کمتر بودن تعداد دانه در غلاف در سال اول نیز در این امر مؤثر باشد (جدول ۳). این نتایج با یافته‌های رائو و مندهام (Rao and Mendham, 1991) نیز مطابقت دارد. آن‌ها نتیجه گرفتند که شرایط بهتر محیطی و وجود حرارت و رطوبت مناسب در اواخر فصل رشد و طولانی شدن طول دوره پر شدن دانه سبب ایجاد دانه‌های بزرگ‌تر و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه می‌گردد. با تأخیر در کاشت تغییرات وزن هزار دانه از روند خاصی پیروی نکرد، ولی تاریخ کاشت چهارم با تولید کمترین تعداد دانه در بوته (تعداد غلاف در بوته × تعداد دانه در غلاف)، سبب گردید تا مواد فتوسنتزی موجود بین دانه‌های کمتری توزیع شده و در نتیجه باعث تولید بیشترین وزن هزار دانه گردد (جدول ۳)، اگر چه پتانسیل تولید پایین‌تر در تاریخ کاشت چهارم سبب گردید تا این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نگردد. از آن جائی که وزن هزار دانه آخرین جزء عملکرد بوده و روند تغییرات آن به مقدار زیادی تحت تأثیر دیگر اجزای عملکرد قرار می‌گیرد (فرانکلین و همکاران، ۱۳۷۲)، بنابراین به نظر می‌رسد که تولید تعداد دانه در غلاف کمتر سبب گردیده است که مواد فتوسنتزی بیشتری برای هر دانه اختصاص یافته و در نتیجه وزن هزار دانه بیشتر شود (جدول ۳). وزن هزار دانه هیبرید هایولا ٤٠١ به طور معنی‌داری بیشتر از ژنوتیپ‌های دیگر بود، اگر چه بین وزن هزار دانه هیبرید هایولا ٤٠١ با ژنوتیپ اس-۳ و همچنین ژنوتیپ کوانتوم با آپشن ۵۰۰ اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). بالا بودن وزن هزار دانه هیبرید هایولا ٤٠١ نسبت به ارقام دیگر و پتانسیل این ژنوتیپ در تولید دانه‌های درشت‌تر، که از

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

خصوصیات مطلوب آن است، در مطالعات اوغان و همکاران (۱۳۸۱) و فرجی (۱۳۸۲) نیز گزارش شده است. مندهام و همکاران (Mendham *et al.*, 1981) با مشاهده سرعت رشد دانه و میانگین تشعشع خورشیدی که به طور روزانه در طی دوره رشد دانه دریافت شد، نتیجه گرفتند که اندازه نهایی دانه با تعداد دانه در بوته و تنش‌های آبی و گرمایی در طی پر شدن دانه رابطه منفی دارد.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه مرکب داده‌های دو ساله آزمایش نشان داد که اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). میزان عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول و دوم به طور معنی‌داری بیشتر از دو تاریخ کاشت سوم و چهارم بود (جدول ۳). این نتایج با یافته‌های فرجی (۱۳۸۱) در گنبد تا حدودی مغایرت دارد. این محقق با بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو ژنوتیپ هایولا ٤۰۱ و ساری گل در منطقه گنبد مشاهده کرد که با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. در مطالعه او تاریخ کاشت اول آبان و ۱۵ آذر با ٤٥۱۳ و ۳۲۲۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را داشتند. به نظر می‌رسد که شرایط خاص آب و هوایی، به خصوص در سال اول آزمایش، سبب عدم ایجاد روند ثابت کاهش عملکرد دانه با تأخیر در کاشت گردید. درسال اول آزمایش به دلیل طولانی شدن طول دوره رویش، تولید بوته‌های بلندتر و وجود شرایط خوابیدگی بوته‌ها (که به خصوص در تاریخ کاشت اول انجام گرفت)، سبب گردید که عملکرد دانه تاریخ کاشت دوم بیشتر از تاریخ کاشت اول گردد، در حالی که در سال دوم این امر صادق نبوده و میانگین عملکرد دانه مانند آزمایش انجام شده قبلی با تأخیر در کاشت کاهش یابد. تیمار سال دوم × تاریخ کاشت اول با ۳٥٥۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار سال دوم × تاریخ کاشت چهارم با ۲۱٤۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ٤). به نظر می‌رسد دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت زود مساعد بودن درجه حرارت هوا در اواخر آبان و اوایل آذر باشد که سبب شده است تا گیاه در تاریخ‌های کاشت زود، رشد رویشی سریع‌تر و بیشتری داشته و در نهایت بوته‌های قوی‌تر و با عملکرد دانه بیشتری تولید کنند. هیبرید هایولا ٤۰۱ با تولید بوته‌های قوی‌تر ، تعداد غلاف در بوته بیشتر و وزن هزار دانه بالاتر توانست عملکرد دانه بیشتری تولید کند. هیبرید هایولا ٤۰۱ در مطالعات جهان بین و همکاران (۱۳۸۱) و امیری اوغان و همکاران (۱۳۸۱) نیز بالاترین عملکرد دانه را تولید کرد.

درصد و عملکرد روغن

اختلاف درصد روغن تحت تأثیر سال و ژنوتیپ در سطح احتمال پنج درصد و تاریخ کاشت در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). طولانی شدن طول دوره رویش و برخورد زمان پر شدن دانه با دماهای بالا در سال اول آزمایش سبب گردید تا میانگین درصد روغن در سال اول به طور معنی‌داری کمتر از سال دوم گردد (جدول ۳). این شرایط در مورد تاریخ کاشت چهارم نیز صادق بوده و وجود شرایط نامناسب اواخر فصل رشد مانند گرمای شدید سبب کاهش معنی‌دار درصد روغن تاریخ کاشت چهارم نسبت به سه تاریخ کاشت زودتر گردید (جدول ۳). با تأخیر در تاریخ کاشت اگر چه طول دوره رویش کاهش یافته بود، ولی تاریخ رسیدگی فیزیولوژیک و در نتیجه تاریخ برداشت دیرتر شده و در نتیجه با دماهای بالاتری مصادف شده بود. این نتایج با یافته‌های مایلر و کورنیش (Mailer and Cornish, 1987) مطابقت دارد. آن‌ها نتیجه گرفتند که تنش اواخر فصل رشد می‌تواند موجب کاهش درصد روغن کلزا شود. فیلدسند و همکاران (Fieldsend *et al.*, 1991) نتیجه گرفتند که الگوی تجمع روغن و گلوکوزینولیت بسته به شرایط آب و هوایی متفاوت است. کانوین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد در طی فصول رشد کلزا در دو سال انجام آزمایش

Table 1. Meterological data at Agricultural Research Station of Gonbad during the growth seasons of canola in two years of experiments

Month	ماه	بارندگی Precipitation (mm)		متوسط دما Mean temperature (°C)		متوسط دمای ماکزیمم Mean of maximum temperature (°C)		متوسط دمای مینیمم Mean of minimum temperature (°C)		تبخیر Evaporation (mm)		رطوبت نسبی Relative humidity (%)		تعداد ساعات آفتابی Number of sunny hours	
		2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004	2002-2003	2003-2004
October-November	آبان	62.6	65.8	17.3	17.8	23	23.9	11.6	11.7	49.9	71	71	66	176	167
November-December	آذر	47.5	51.8	8	12.1	12.9	17	3.2	7.2	21.5	60.1	79	68	122	139
December-January	دی	43.4	16	8.7	10.1	14.1	15.1	3.3	5.1	41.9	34.5	71	71	144	125
January-February	بهمن	49.9	69.8	8.5	11.4	13.2	17.4	3.7	5.5	41.4	55.6	75	65	138	170
February- March	اسفند	87.9	71.1	8.5	11.7	12.6	16.7	4.4	6.7	32.3	47.3	82	76	90	101
March-April	فروردین	79.4	101.2	12.2	14.5	16.6	21.6	7.8	7.3	45.5	83.2	82	72	81	223
April-May	اردیبهشت	32.1	38.8	17.3	20.1	23.7	26.1	10.8	14.1	100.8	125.9	69	67	245	201

جدول ۲- تجزیه آماری دو ساله (میانگین مربعات)

Table 2. The two year analysis of variance (MS)

S. O. V.	منابع تغییر	درجه آزادی df.	طول دوره رویش Days to maturity	تعداد غلاف در بوته Pods per plant	تعداد دانه در غلاف Grains per pod	وزن هزار دانه 1000 Grain yield	عملکرد دانه Grain yield	درصد روغن Oil percent	عملکرد روغن Oil yield
Year (Y)	سال	1	7381 **	32322 **	467 **	26.9 **	318212 ^{ns}	97.5 *	1318 ^{ns}
Rep/Year	تکرار درون سال	6	78.9	1036	20.1	0.48	2607637	9.12	455203
Sowing date (S)	تاریخ کاشت	3	17615 **	9142 ^{ns}	42.4 ^{ns}	0.09 ^{ns}	8212992 *	28.4 **	2027228 **
Y*S	سال × تاریخ کاشت	3	607 **	5718 **	19 ns	0.01 ^{ns}	832529 ^{ns}	2.56 ^{ns}	214144 ^{ns}
Error 1	خطا ۱	18	76.6	484	13.5	0.11	469408	2.45	79306
Genotype (V)	ژنوتیپ	3	426.5 **	1982 **	23.2 ^{ns}	1.69 **	3012387 **	104.9 *	888291 **
Y*V	سال × ژنوتیپ	3	76.8 ^{ns}	479 ^{ns}	21.5 ^{ns}	0.1 ^{ns}	116949 ^{ns}	8.05 **	45609 *
S*V	تاریخ کاشت × ژنوتیپ	9	76.2 ^{ns}	672 *	10.3 ^{ns}	0.18 ^{ns}	214711 ^{ns}	0.54 ^{ns}	75269 ^{ns}
Y*S*V	سال× تاریخ کاشت×ژنوتیپ	9	58.3 ^{ns}	339 ^{ns}	14.7 ^{ns}	0.05 ^{ns}	187923 ^{ns}	0.78 ^{ns}	40272 ^{ns}
Error 2	خطا ۲	72	78.3	287	11.9	0.11	137652	0.7	29752
C. V. (%)	ضریب تغییر (درصد)		5.6	18.6	17.7	7.7	12.2	1.88	12.7

۱- ns غیر معنی‌دار و * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns = Not significant, * and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

جدول۳- میانگین دو ساله عملکرد دانه، روغن، اجزای عملکرد و درصد روغن کلزا[1]

Table 3. The two year means of oil and grain yield, yield components and oil percent of canola[1]

Treatments	عوامل آزمایشی	طول دوره رویش Days to maturity	تعداد غلاف در بوته Pods per plant	تعداد دانه در غلاف Grains per pod	وزن هزار دانه 1000-Grain weight (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)	درصد روغن Oil percent (%)	عملکرد روغن Oil yield (kg/ha)
First year	سال اول	166 a	107 a	17.6 b	4.71 a	3087	43.6	1351
Secend year	سال دوم	151 b	75 b	21.5 a	3.79 b	2988	45.3	1357
Sowing date	تاریخ کاشت							
Nov. 5 th	۱۵ آبان	185 a	106	18	4.26	3417 a	45.1 a	1542 a
Nov. 20 th	۳۰ آبان	169 a	103	19.6	4.21	3431 a	45.1 a	1549 a
Dec. 5 th	۱۵ آذر	150 ab	86	20.7	4.21	2945 ab	44.5 a	1309 b
Dec. 20 th	۳۰ آذر	131 b	69	19.9	4.32	2358 b	43.1 b	1016 c
Genotype	ژنوتیپ							
Hyola 401	هایولا ٤٠١	154 b	101 a	20.4	4.54 a	3457 a	44.6 b	1544 a
S-3	اس-۳	158 ab	94 ab	20	4.33 a	2863 bc	42.9 b	1229 b
Quantum	کوانتوم	162 a	86 b	19.3	4.03 b	2763 c	43.4 b	1200 b
Option 500	آپشن ۵۰۰	162 a	83 b	18.4	4.1 b	3068 b	46.9 a	1443 ab

۱ـ اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری در سطح احتمال معنی‌دار شده براساس آزمون دانکن هستند.

1. Means of each column having similar letters are not significantly different at the significanted level, according to Duncn Multiple Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

جدول٤- اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت، سال × ژنوتیپ و تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد و درصد روغن کلزا[1]

Table 4. The interaction between year*sowing date, year*genotype and sowing date*genotype on oil and grain yield, yield components and oil percent of canola[1]

Treatments	فاکتورهای آزمایشی	طول دوره رویش Days to maturity	تعداد غلاف در بوته Pods per plant	تعداد دانه در غلاف Grains per pod	وزن هزار دانه 1000-Grain weight (g)	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)	درصد روغن Oil percent (%)	عملکرد روغن Oil yield (kg/ha)
Y1*S1	سال اول×تاریخ کاشت ۱۵ آبان	196 a	105 a	15	4.7	3276	44.1	1449
Y1*S2	سال اول×تاریخ کاشت ۳۰ آبان	181 b	115 a	17.8	4.69	3409	43.9	1500
Y1*S3	سال اول×تاریخ کاشت ۱۵ آذر	157 c	109 a	19.6	4.68	3096	43.8	1358
Y1*S4	سال اول×تاریخ کاشت ۳۰ آذر	133 e	99 a	18.2	4.78	2568	42.5	1096
Y2*S1	سال دوم×تاریخ کاشت ۱۵ آبان	174 b	107 a	20.9	3.82	3558	46.1	1636
Y2*S۲	سال دوم×تاریخ کاشت ۳۰ آبان	158 c	91 a	21.5	3.72	3453	46.3	1598
Y2*S۳	سال دوم×تاریخ کاشت ۱۵ آذر	143 d	62 b	21.8	3.75	2793	45.2	1259
Y2*S4	سال دوم×تاریخ کاشت ۳۰ آذر	129 e	40 b	21.6	3.87	2147	43.7	935
Yi*V1	سال اول×هایولا ٤٠١	159	118	18.2	5	3585	44.3 c	1588 a
Yi* V2	سال اول×اس-۳	167	104	17.1	4.78	2870	42.3 e	1214 c
Yi* V3	سال اول×کوانتوم	169	104	17.9	4.58	2822	42.3 e	1202 c
Yi* V4	سال اول×آپشن ۵۰۰	170	101	17.4	4.51	3066	45.5 b	1397 b
Y2* V1	سال دوم×هایولا ٤٠١	148	84	22.6	4.1	3328	45 bc	1499 ab
Y2* V2	سال دوم×اس-۳	149	84	22.9	3.89	2856	43.4 d	1243 c
Y2* V3	سال دوم×کوانتوم	154	68	20.8	3.49	2698	44.5 c	1198 c
Y2* V4	سال دوم×آپشن ۵۰۰	154	65	19.5	3.69	3069	48.4 a	1489 ab
S1*V1	۱۵ آبان×هایولا ٤٠١	183	124 a	19.1	4.76	4065	45.1	1831
S1*V2	۱۵ آبان×اس-۳	183	107 b	19.2	4.3	3104	43.6	1352
S1*V3	۱۵ آبان×کوانتوم	187	99 b	17.3	3.98	3125	44	1370
S1*V4	۱۵ آبان×آپشن ۵۰۰	187	94 b	16.2	4.01	3373	47.8	1617
S2*V1	۳۰ آبان × هایولا ٤٠١	167	106 b	21.7	4.52	3715	45.5	1691
S2*V2	۳۰ آبان × اس-۳	168	103 b	18.6	4.19	3089	43.8	1353
S2*V3	۳۰ آبان × کوانتوم	171	100 b	19.3	4.12	3354	44.1	1470
S2*V4	۳۰ آبان × آپشن ۵۰۰	171	103 b	19	4.99	3567	47.1	1681
S3*V1	۱۵ آذر× هایولا ٤٠١	147	101 b	19.9	4.28	3091	44.8	1377
S3*V2	۱۵ آذر× اس-۳	149	101 b	21.9	4.44	2827	42.8	1206
S3*V3	۱۵ آذر× کوانتوم	152	75 c	21.8	4.05	2762	43.4	1198
S3*V4	۱۵ آذر× آپشن ۵۰۰	152	66 c	19.2	4.09	3099	47.1	1454
S4*V1	۳۰ آذر× هایولا ٤٠١	119	72 c	20.9	4.59	2955	43.2	1276
S4*V2	۳۰ آذر× اس-۳	132	66 c	20.3	4.4	2432	41.4	1004
S4*V3	۳۰ آذر× کوانتوم	136	70 c	19	4.99	1812	42.1	762
S4*V4	۳۰ آذر× آپشن ۵۰۰	136	70 c	19.4	4.31	2232	45.8	1020

Means of each column having similar letters are not significantly different at the significanted level, according to Duncan Multiple Range Test. { S1, S2, S3 and S4 fourth Sowing Date, respectively and V1 (Hyola 401), V2 (S-3), V3 (Quantum) and V4 (Option 500) varieties}.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

(Canvin, 1965) مشاهده کرد که از میان عوامل محیطی که بر مقدار روغن اثر می‌گذارند، دما مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود و با افزایش آن درصد روغن کاهش می‌یابد. بیشترین درصد روغن مربوط به ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ بود، درحالی که بین ژنوتیپ‌های دیگر اختلاف آماری معنی‌داری از نظر درصد روغن مشاهده نشد (جدول ۳). روغن با ارزش‌ترین جز دانه بوده و ترکیب روغن دانه به صورت ژنتیکی توسط جنین تعیین می‌شود. اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). روند تغییرات عملکرد روغن تحت تأثیر عملکرد دانه و درصد روغن قرار گرفته و گیاه در تاریخ کاشت اول و دوم با تولید بیشترین عملکرد دانه و درصد روغن توانست بالاترین عملکرد روغن را داشته باشد (جدول ۳). این مسأله در مورد ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نیز صادق بوده و هیبرید هایولا ٤٠١ با داشتن بیشترین عملکرد دانه بالاترین عملکرد روغن را داشت.

با توجه به نتایج این آزمایش و شرایط خاص آب و هوایی منطقه پیشنهاد می‌شود که بهتر است کاشت کلزا در مناطق دیم گنبد و کلاله در نیمه دوم آبان ماه انجام شود تا گیاه بتواند عملکرد قابل قبولی تولید کرده و همچنین خطر از بین رفتن گیاهچه‌های سبز شده در اثر تنش خشکی احتمالی (در اثر کشت زودتر) به حداقل برسد. در بین ژنوتیپ‌های موجود هیبرید هایولا ٤٠١ مناسب‌ترین ژنوتیپ از نظر عملکرد دانه، زودرسی، یکنواختی رسیدگی و سایر خصوصیات زراعی جهت کشت در شرق گلستان بوده و به همراه ژنوتیپ آزاد گرده‌افشان آپشن ۵۰۰ می‌توانند برای کشت در منطقه گنبد و کلاله توصیه گردند.

منابع مورد استفاده References

افشاري آزاد، ه. ۱۳۸۰. بیماری‌های مهم کلزا. نشر آموزش کشاورزی. ۹۹ صفحه.

اميري اوغان، ح.، ا. فرجي، ر. بهمرام، غ. ح. عرب و ص. صيف اميري. ۱۳۸۱. بررسی پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های کلزا در نواحی سواحل خزر. گزارش نهایی. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۲٦ صفحه.

باقري، م. ۱۳۷۹. بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزای پاییزه ژنوتیپ طلایه. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. ١٤ صفحه.

بي نام. ۱۳۷۹. کلزا، به‌نژادی و به‌زراعی. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۳۲ صفحه.

جهان بين، ع.، د. رستمي و ش. ع. كوهكن. ۱۳۸۱. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام کلزا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. صفحه ۵۱۵.

رئيسي، س. ۱۳۸۲. تناوب گندم و کلزا راهی برای تعادل تولید و توسعه مدیریت زراعی پایدار. چکیده مقالات نخستین همایش تحقیق و توسعه کلزا در استان گلستان. صفحه ۷۰ و ۷۱.

فرانكلين، پي. آر. گاردنر، بي. پيرس و آر. ال. ميشل. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه سرمدنیا، غ.ح. و ع. کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤٧٦ صفحه.

فرجي، ا. ۱۳۸۱. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ارقام زودرس کلزا. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ١٤ صفحه.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

فرجي، أ. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات رویشی ژنوتیپ‌های جدید کلزا در منطقه گنبد. مجله نهال و بذر. جلد ۱۹. شماره ٤. صفحه ٤٣٥ تا ٤٤٦.

Andrews, C. J., and M. J. Morrison. 1992. Freezing and ice tolerance tests for winter Brassica (rape). Agron. J. 84: 960-962.

Canvin, D. T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. Canadian Journal of Botany. 43: 63-69.

Christmas, E. P. 1996. Evaluation of planting date for winter canola production in indiana. In: J. Janic (ed.), Progress in new crops. P. 278-281.

Farre, I., M. J. Robertson, G. H. Walton, and S. Asseng. 1999. Simulating response of canola to sowing date in western Australia. Proceeding of the Australian Agronomy Conference, Australian Society of Agronomy. 6 pp.

Fieldsend, J. K., F. E. Murray, P. E. Bilsborrow, G. F. J. Milford and E. J. Evans. 1991. *(B. napus).* Organizing Committee, Saskatoon, pp. 686-694.

Herbec, J. and L. Murdock. 1989. Canola production guide and research in Ketucky. Univ. Kentucky College of Agriculture.

Johnson, B. L., K. R. Mckay, A. A. Schneiter, B. K. Hanson, and B. G. Schatz. 1995. Influence of planting date on canola and crambe production. Journal of Production Agriculture. 8: 594-599.

Khan, R. U., H. H. Muendel, and M. F. Chaudhry. 1994. Influence of topping rapeseed on yield components and other agronomic characters under varying dates of planting. Pakistan Journal of Botany. 26: 167-171.

Lamey, H. A. 1995. Survey of blackleg and sclerotinia stem rot of canola in North Dakota in 1991 and 1993. Plant Dis.79: 322-324.

Mandal, S. M. A., B. K. Mishra, A. K. Patra. 1994. Yield loss in rapeseed and mustard due to aphid infestation in respect of different varieties and dates of of sowing. Orissa Journal of Agricultural Research. 7: 58-62.

Mailer, R. J., and P. S. Cornish. 1987. Effect of water stress on glucosinolate and oil concentrations in the seeds of rape (*B. napus*) and turnip rape (*B. rapa*). Australian Journal of Experimental Agriculture. 27: 707-711.

Mckay, K. R., A. A. Schneiter, B. L. Johnson, B. K. Hanson, and B. G. Schatz. 1992. Influence of planting date on canola and crambe production. North Dakota Farm Research. 49: 23-26.

Mendham, N. J., P. A. Shipway and R. K. Scott. 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil-seed rape (*B. napus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 96: 389-416.

Norton, G., P. E. Bilsborrow, and P. A. Shipway. 1991. Comparative physiology of divergent types of winter rapeseed. Organizing Committee, Saskatoon. 578-582.

Rajput, R. L., M. M. Sharma, O. P. Verma, and D. V. S. Chauhan. 1991. Response of rapeseed (*B. napus*) and mustard (*B. juncea*) varieties to date of sowing. Indian Journal of Agronomy. 36: 153-155.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

Rao, M. S. S., and N. J. Mendham. 1991. Comparison of Chinoli (*B. compestris*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 117: 177-187.

Scarisbric, D. H., R. W. Danils, and M. Cock. 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oilseed rape.J. Agric. Sci. Camb. 97: 189-195.

Song, M., L. O. Copeland, and M. T. Song. 1995. Effect of planting date on freezing tolerance and winter survival of canola *(Brassica napus L.).* Korean Journal of Crop Science. 40: 150-156.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]

Evaluaion of the effect of sowing date on grain and oil yield and yield components of four canola genotypes in Gonbad

Faraji[1].A

ABSTRACT

In order to study the effects of sowing date on grain and oil yield, and yield components of four canola genotypes, an experiment was conducted at Agricultural Research Station of Gonbad during 2002–2004 cropping seasons. The experimental design was a split plot arranged in a RCBD with 4 replications. Four sowing dates (Nov. 5, Nov. 20, Dec. 5 and Dec. 20) were assigned to main plots and four genotypes (Hyola 401, S-3, Quantum and Option 500) were randomized to subplots. The number of days from emergence to physiological maturity, the number of pod per plant and 1000-grain weight in first year of study were significantly greator than those in second year, because of cooler temperature in the first year. However the effect of year on grain yield was not significant. The combined analysis of variance showed that there wasn't any significant difference between the grain yield of two first sowing dates. The grain yield of first, second, third and fourth sowing date were 3417, 3431, 2945 and 2358 kg/ha, respectively. Hyola 401 Hybrid had the highest grain yield, due to the greatest number of pod per plant and 1000-grain weight. The mean grain yield of Hyola 401, S-3, Quantum and Option 500 genotypes were 3457,2863, 2763 and 3068 kg/ha, respectively. The oil percent in the first year of study was greater than second year. The oil content in fourth date sowing was also greater than the others, which could be associated with the heat stress at physiological maturity. Hyola 401 hybrid and Option 500 genotypes are recommend for sowing in Nov. 5-20.

Key words: Canola, Sowing date, Genotype, Grain yield, Oil percent.

Received: April, 2005
Faculty member, Golestan Agriculture and Natural Resources Research Center, Gonbad, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.3.1.7]