DOI: http://dx.doi.org/10.22092/aj.2015.106713

نشریه زراعت شماره ۱۰۸، پائیز ۱۳۹۴

(پژوهش و سازندگی)

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ژنوتیپ های کلزا (*Brassica napus* L.) در واکنش به کاشت تأخیری

- حمیدرضا فنایی، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان (نویسنده مسئول)
- غلامعلی کیخا، کارشناسان بخش تحقیقات آب و خاک مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان
- نورالله داوطلب، کارشناس اسبق بخش تحقیقات دانه های روغنی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان
- فرحناز سراوانی، کارشناسان بخش تحقیقات آب و خاک مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۹۳

پست الکترونیک نویسنده مسئول: fanay52@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اجزای عملکرد و عملکرد دانه ژنوتیپ های کلزا در واکنش به کاشت تأخیر، آزمایشی طی دو سال زراعی به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک-زابل اجراء گردید. فاکتورهای مورد مطالعه شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۱۰ آبان، ۲۵ آبان، ۱۰ آذر و ۲۵ آذر) به عنوان فاکتور اصلی و ژنوتیپ در چهار سطح (رقم آرجی‌اس، هیبرید هایولا ۴۰۱، لاین‌های PP-308/8 و PP-401/15E) به عنوان فاکتور فرعی بودند. نتایج حاصل از تجزیه مرکب نشان‌داد که اثر تاریخ کاشت، بجز درصد روغن و ژنوتیپ، بجز تعداد خورجین در بوته بر عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی از لحاظ آماری معنی‌دار بودند. اما اثر سال تنها بر درصد روغن، عملکرد روغن و روز تا شروع گلدهی در سطح احتمال ($p<0/01$) معنی‌دار بود. با تأخیر در کاشت، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، عملکرد روغن و عملکرد دانه کاهش نشان دادند. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۲۹۸۹ کیلوگرم در هکتار، در تاریخ کاشت اول (۱۰آبان) و کمترین عملکرد دانه با ۳۹ درصد کاهش تولید در تاریخ کاشت چهارم (۲۵ آذر) تولید شد. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، هیبرید هایولا ۴۰۱ با تولید ۲۷۰۱ کیلوگرم در هکتار و رقم آرجی‌اس با ۲۴۵۳کیلوگرم در هکتار، نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر بیشترین عملکرد دانه را داشتند. نتایج همبستگی ساده میان صفات مورد بررسی نشان‌داد که از بین اجزای عملکرد، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین به ترتیب با ضرایب همبستگی ($r= ۰/۸۲^{**}$) و ($r=۰/۶۲^{**}$) و در بین دیگر صفات، عملکرد روغن و تعداد روز تا شروع گل‌دهی به ترتیب با ضرایب ($r= ۰/۹۸^{**}$) و ($r= ۰/۵۹^{*}$)، بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه داشتند. بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه‌گیری‌کرد که تاریخ کاشت اوایل آبان و استفاده از هیبرید هایولا ۴۰۱ و رقم اوپی آرجی‌اس در شرایط منطقه قابل توصیه باشد.

کلمات کلیدی: ژنوتیپ، عملکرد دانه ، کاشت تأخیری، کلزا

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:108 pp: 65-73

Evalution of seed yield and yield components of canola (*Brassica napus* L.) genotypes in response to delay planting

By:

- *H. R. Fanaei1, (Corresponding Author), Prof, Assistant, Agricultural and Natural Resources Research Center of Sistan, Zabol, Iran*
- *Gh.kakha, Experts of soil and water Research Department , Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education*
- *N.Davtalab, Former Expert of oilseeds Research Department Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center*
- *F. Sarananie, Experts of soil and water Research Department , Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education*

Received: October 2012 **Accepted: September 2014**

In order to study response of the seed yield and yield components of canola genotypes to delay in planting, an experiment was conducted as split-plot in randomized complete block design with three replications, during two cropping seasons in zahak Agricultural Research station. Study factors were consisted four sowing dates (Nov 1th, Nov 16th, Dec 1th and Dec 16th as main-plots, and four spring rapeseed genotypes (RGS003, Hyloa401, pp-308/8 and pp-401/15E) as the sub-plots. The Results of combined analysis indicated that planting date and genotype had significant effect on seed yield and traits other, but the effect of year only was significant on oil percent, oil yield and day to initial flowering. With delay in planting, showed decreasing significantly the number of silique in plant, number of seed in silique, weight of 1000 grain, plant height, oil yield and seed yield. The first planting date (Nov 1th) with mean 2989 kg/ha had the highest seed yield and the lowest seed yield obtained with 39 percent decreasing in fourth planting date (Dec 16th). Hybrid Hyola 401 with mean 2701 kg/ha and RGS003 with mean 2453 kg/ha produced maximum seed yield between genotypes. The results of simple correlation of measured traits showed that between yield components, number of silique in plant and number of seed in silique with coefficients (r=0.82** and r=0.62**) and between other traits, oil yield and day to initial flowering with coefficients (r=0.98** and r=0.59**) had most positive correlation with seed yield, respectively. Based on the results, it can be concluded that planting in early Nov and use of hybrid Hyloa401 and RGS003 cultivar was recommendable in Sistan region.

key Words: Canola, Delay planting, Genotype Seed yield,

مقدمه

کلزا به عنوان یکی از مهمترین گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می‌باشد (Koocheki and Khajehossini, 2008). پایین بودن درصد اسیدهای چرب اشباع آن نسبت به روغن‌های گیاهی دیگر سبب گردیده تا روغن کلزا به عنوان یک روغن خوراکی مفید مورد پذیرش عمومی قرار گیرد (Scarth and Tang, 2006). کلزا، پس از سویا، مقام دوم تولید روغن بین دانه‌های روغنی را به خود اختصاص داده است (FAO, 2007).

از بین تمام جنبه‌های مدیریت زراعی، تاریخ کاشت بیشتر از همه در معرض تغییر می باشد و اغلب عامل تعیین‌کننده موفقیت در تولید محصول می‌باشد. هدف از تعیین تاریخ کاشت، پیدا نمودن بهترین زمان کاشت، به گونه‌ای که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب بوده و هر مرحله از رشد گیاه از شرایط مطلوب برخوردار گشته و با شرایط محیطی نامساعد روبرو نگردد (Khajepour, 2001).

(Adamsen and Coffelt 2005)، اعلام داشتند که ارقام مختلف، نسبت به تاریخ کاشت، عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند، به طوری که هر رقم کلزا می‌تواند پتانسیل تولید بالایی را در تاریخ کاشت مطلوب خود داشته باشد.

Fallah Heki, Yadavi, Movahhedi Dehnavi and Balou-) chi 2010)، گزارش کردند که در بین چهار رقم کلزای پاییزه (زرفام، اکاپی، الایت و اس ال ام ۰۴۶)، تأخیر در کاشت کمترین کاهش عملکرد دانه و روغن را در رقم زرفام ایجاد کرد.

(Mirzaei, Dashti, Absalan, Siadat and Fathi., 2010) گزارش کردند که در بین پنج رقم کلزای بهاره، بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در هیبرید هایولا ۳۰۸ (۲۷۳۷ کیلوگرم در هکتار) و ساری گل (۲۱۷۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد.

(Lunn et al., 2001)، طی بررسی تاریخ کاشت‌های پاییزه (اول سپتامبر و آخر سپتامبر) طی چهار سال آزمایش، گزارش نمودند که به طور متوسط در همه سال‌ها، در کاشت تأخیری، اندازه کانوپی کمتر از حد مطلوب و بهینه بود و در نتیجه عملکرد دانه کاهش نشان‌داد.

(Shiranirad and Ahamadie 1997)، گزارش کردند که با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته، وزن خشک کل گیاه، و عملکرد دانه کاهش یافت و در بین ارقام مورد بررسی، رقم سرز عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم بلیندا داشت که ناشی از تعداد دانه در غلاف و طول دوره رشد بیشتر آن بود.

(Mahmmod Abadie, Azizi and Gazachian 2008)، اعلام داشتند که در کاشت تأخیری، طول دوره قبل از گل‌دهی، تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه کاهش یافت، اما تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر قرار نگرفت.

(Faraji 2005) گزارش نمود، با تاخیر در تاریخ کاشت، ارتفاع بوته، تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیکی و طول دوره گلدهی به طور معنی‌داری کاهش یافت، اما تعداد غلاف در بوته از روند خاصی پیروی نکرد.

(Si and Walton 2004)، گزارش نمودند، به ازاء هر ۲ هفته تأخیر در کاشت، حدود ۱/۱درصد روغن و ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه کاهش داشت و به ازاء هر ۱درجه سانتی‌گراد افزایش درجه حرارت در دوره گلدهی، کاهشی برابر با ۰/۶۸ درصد برای روغن و ۲۸۹ کیلوگرم در هکتار برای عملکرد دانه مشاهده گردید.

(Gunasekera, Martin, Siddique and Walton, 2006) نشان دادند که در مناطق کم باران استرالیا کشت های زود هنگام کلزا از عملکردهای بالاتری برخوردار بودند. در تاریخ کاشت زود، به دلیل ایجاد توازن و تعادل رشدی بین دو فاز رویشی و زایشی، توانایی گیاه در تحمل خشکی انتهای فصل و در نتیجه تولید ماده خشک و عملکرد دانه حداکثر می باشد.

(Farre, Robertson, Walton and Asseng, 2002)، با تجزیه و تحلیل واکنش کلزا به تاریخ کاشت، نشان دادند که کاهش عملکرد با تأخیر در تاریخ کاشت، از ۳/۲ تا ۸/۶ درصد به ترتیب به ازاء هر هفته در مناطق پر باران و کم باران متغیر است.

(Robertson, Holland and Bambach, 2004)، طی بررسی ۱۷، زمان کاشت از آوریل تا سپتامبر، در ارقام زودگل و دیرگل کلزا، گزارش نمودند در همه ارقام با تأخیر در کاشت، زمان رسیدن به ۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیکی کوتاه گردید. طی سال‌های اخیر، کاهش ناگهانی درجه حرارت در اوائل فصل رشد کلزا در مناطق گرم سبب ایجاد خسارت به مزارع کلزا شده است. تحقیق حاضر با هدف بررسی واکنش ژنوتیپ‌های مختلف کلزا در تاریخ‌های کاشت زود و دیر هنگام از لحاظ عملکرد دانه، روغن، اجزائ عملکرد و تعیین ارقام سازگار با شرایط منطقه اجراء گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش در دو سال زراعی ۱۳۸۴-۱۳۸۳و ۱۳۸۵-۱۳۸۴ در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان زهک واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی زابل با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۵۳ میلی‌متر اجراء گردید. خاک مزرعه دارای بافت لوم شنی و زمین مورد آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بود. برخی از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک، تا عمق ۳۰ سانتی‌متری در جدول ۱ ارائه گردیده است. در جدول ۲ شرایط آب و هوایی و تغییرات دمایی در سال‌های انجام آزمایش ارائه شده است. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تاریخ کاشت به عنوان فاکتور اصلی در ۴ سطح (۱۰آبان، ۲۵ آبان، ۱۰ آذر و ۲۵ آذر) و ژنوتیپ به عنوان فاکتور فرعی در چهار سطح (رقم آرجی‌اس، هیبرید هایولا ۴۰۱، لاین‌های PP-308/8 و PP-401/15E) در نظر گرفته شد. هر کرت فرعی شامل ۶ خط کاشت ۶ متری با فواصل خطوط ثابت ۲۰ سانتی‌متر و به مساحت ۷/۲ متر مربع بود. بر اساس نتایج تجزیه خاک، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و۱۷۰ کیلوگرم در هکتار پتاس از منبع سولفات دو پتاس به صورت قبل از کاشت، در خاک پخش گردید. ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره به نسبت‌های ۳۰،۳۰ و۴۰ درصد به ترتیب در مراحل قبل از کاشت، خروج بوته ها از روزت و شروع گل‌دهی به زمین داده شد. آبیاری با استفاده از سیفون و در مراحل رزت، غنچه‌دهی، گل‌دهی، خورجین‌دهی و پر شدن دانه صورت گرفت. برای مبارزه با برگ‌خوار کلزا، از سم اندوسولفان با غلظت ۲ در هزار استفاده گردید. در هر دو سال آزمایش، برای تعیین اجزای عملکرد، ۱۰ بوته متوالی از ۴ خط وسط برداشت و بر اساس یک بوته میانگین‌گیری انجام شد. وزن هزار دانه با توزین ۴ نمونه ۲۵۰ تایی با ترازوی حساس ۰/۰۱گرم تعیین گردید. پس از حذف دو خط کاشت از طرفین و حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط هر کرت به عنوان اثرات حاشیه‌ایی، برداشت نهایی جهت تعیین عملکرد دانه از سطح ۴ مترمربع به صورت دو مرحله‌ای انجام گرفت. وزن دانه ۱۰بوته برداشت شده، برای دستیابی به اجزای عملکرد به عملکرد دانه کرت اضافه گردید. برای تعیین درصد روغن نمونه ها به صورت غیر تخریبی، از دستگاهNMR[1] استفاده شد. پس از تعیین درصد روغن، از حاصل ضرب آن در عملکرد دانه، عملکرد روغن محاسبه شد (Fanaie, Ghanbari, Akbarimoghadam ,Souloki and Narouirad, 2008). جهت اطمینان از تجانس واریانس‌ها بر روی داده‌های دو سال، آزمون یکنواختی واریانس‌های آزمایشی از طریق آزمون بارتلت انجام شد. آزمون نشان داد که برای کلیه صفات مورد بررسی واریانس‌ها یکنواخت بود، لذا تجزیه واریانس مرکب بر اساس تصادفی بودن سال انجام گرفت. تجزیه آماری داده‌ها با نرم افزارMSTAT-C ، رسم نمودارها با Excel و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج وبحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال به جزء بر درصد روغن، عملکرد روغن و روز تا شروع گل دهی، روی دیگر صفات معنی‌دار نبود. اثر تاریخ کاشت به جزء درصد روغن و اثر ژنوتیپ به جزء تعداد خورجین در بوته بر سایر اجزای عملکرد، عملکرد دانه و صفات مورد بررسی معنی‌دار بودند. اثرات متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ به جزء روز تا شروع گلدهی بر بقیه صفات معنی‌دار نبود.

اثر تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد بر تعداد خورجین در بوته معنی دار بود (جدول ۳). مقایسات میانگین تعداد خورجین در بوته در تاریخ های کاشت مختلف نشان می دهد بیشترین تعداد خورجین در بوته در تاریخ کاشت دهم آبان و کمترین در تاریخ کاشت بیست و پنجم آذر تولید گردید (جدول۴). (Faraji 2005)، عدم تغییر تعداد غلاف در بوته را با تاخیر در تاریخ کاشت گزارش نمود، اما (Fanaei, Galavi, Ghanbari Bon-gar, Solouki, and Naruoei-Rad, 2008)، (Mahmmod Abadi et al., 2008) و (Ozer 2003)،کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های دیر را به علت کاهش تعداد خورجین در گیاه اعلام نمودند. که با نتیجه این آزمایش مطابقت داشت. همان‌طور که از جدول ۲ استنباط می‌شود به نظر می رسد، شرایط محیطی بهینه و درجه حرارت مناسب در ابتدای فصل رشد در تاریخ های کاشت زود سبب گردیده است تا ضمن افزایش طول دوره گلدهی، تعداد گلچه بیشتری نیز تبدیل به خورجین گردد و نهایتاً درصد عدم تلقیح و سقط گلچه نسبت به تاریخ کاشت‌های دیر کمتر باشد. اگرچه از لحاظ آماری در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، اختلاف معنی‌دار وجود نداشت اما رقم آرجی‌اس و هیبرید هایولا ۴۰۱ بیشترین و لاین PP-308/8 کمترین خورجین در بوته را داشتند (جدول ۴). در گزارش (Abrahemi, Akbari, Akbari and SamadiFirozabadi 2012) رقم آرجی‌اس نیز بیشترین خورجین در بوته را داشت. به نظر می رسد علاوه بر تاثیر تفاوت مورفولوژیکی (طول ساقه اصلی و تعداد شاخه فرعی)، در ارقام زودگل، مراحل غنچه دهی و شروع گل که تمایز و تکامل سلول‌های مولد خورجین در آنها انجام می گیرد، با شرایط بهینه محیطی برخورد نماید و این سبب می‌گردد تا تعداد زیادتری از سلول‌های مولد خورجین بر روی شاخه‌های اصلی و فرعی به مرحله

باروری برسند. اما در ارقام دیرگل، برخورد این مراحل با گرمای زود هنگام اواخر فصل، سبب کاهش تولید خورجین در بوته می‌شود.

اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال (p<۰/۰۱) بر تعداد دانه در خورجین معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسات میانگین تعداد دانه در خورجین در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان‌داد که با تأخیر در کاشت، تعداد دانه درخورجین کاهش یافت (جدول ۴). نتیجه بدست آمده از این آزمایش با نتایج آزمایشات (Mirzaei et al., 2010) و (Anvarei 1997)، که اظهار داشتند تعداد دانه در خورجین بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، مطابقت داشت.

(Whitfield 1992)، اظهار نمود که با بالا رفتن دما در مراحل دانه بندی، 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 دانه های سبک و پوک زیاد می‌شود. اختلاف در تداوم نوسانات رطوبتی و حرارتی در مناطق مختلف در توجیه اختلاف نتایج بدست آمده می تواند قابل تفسیر باشد.

ژنوتیپ PP-308/8 با متوسط ۲۲ دانه در غلاف بیشترین تعداد را داشت اگرچه تفاوت با سایر ژنوتیپ ها فاحش نبود. باید توجه داشت که افزایش تعداد دانه در غلاف محدود بوده و بیشتر به طول غلاف بستگی دارد.

نتایج تجزیه واریانس نشان‌داد که اثر تاریخ کاشت و رقم تفاوت معنی‌دار بر وزن هزار دانه داشتند (جدول ۳). به طوری که از جدول ۴ استنباط می شود با تاخیر در تاریخ کاشت از وزن هزار دانه کاسته شد (جدول ۴). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت دهم آبان و دهم آذر ماه و کمترین در تاریخ کاشت بیست و پنج ام آذر ماه حاصل گردیده است (جدول ۴). وزن هزار دانه آخرین جزء عملکرد است که در گیاه شکل می گیرد. طبیعی است که هر قدر که دانه زودتر تشکیل گردد و بیشتر روی بوته بماند، فرصت بیشتری برای انباشت مواد ذخیره ای می یابد. که در تاریخ کاشت های زود نسبت به دیر این اتفاق می‌افتد. نتیجه بدست آمده با نتایج با نتایج محققان دیگر (Fanaei et al., 2008) و (Mirzaei et al., 2010) که کاهش وزن هزار دانه را در تاریخ کاشت‌های تأخیری گزارش نمودند، مطابقت داشت. انتظار می‌رود همواره با تأخیر در کاشت، وزن هزار دانه نیز به دلیل کاهش سطح فتوسنتزکننده و کوتاه شدن دوره برای پر شدن دانه کاهش یابد، ولی ممکن است اواخر دوران پر شدن دانه با وضعیت جوی مناسب تری روبرو گردد. به طوری که افزایش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت سوم در این آزمایش نیز با این استدلال می‌تواند قابل توجیه باشد. در بین ارقام مورد بررسی، بیشترین وزن هزار دانه به هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۳/۴۶ گرم و کمترین با میانگین ۲/۷۴ به لاین PR-401-15E تعلق داشت (جدول ۴). به نظر می رسد، علاوه بر این که ژنتیک ارقام در این اختلاف تاثیرگذار باشد. به دلیل این که هیبرید هایولا ۴۰۱ زودرس تر از ژنوتیپ های دیگر بود دوره پرشدن دانه آن با دماهای بالای آخر فصل برخورد کمتری داشت. معنی دار شدن اثر سال در تاریخ کاشت و اثر سال در رقم بر وزن هزار دانه، نشان از تاثیر پذیری وزن هزار دانه از شرایط متفاوت در تاریخ‌های مختلف کاشت و همچنین عکس العمل متفاوت ارقام در سال های مختلف آزمایش می تواند داشته باشد (جدول۳).

چنانکه از جدول ۳ استنباط می شود، اثر تاریخ کاشت و رقم از لحاظ آماری بر عملکرد دانه در سطح احتمال (p<۰/۰۱) اختلاف معنی‌دارنشان داد. بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت دهم آبان و کمترین آن در تاریخ کاشت بیست وپنجم آذر با ۳۹ درصد کاهش، تولید گردید (جدول۴). به نظر می رسد در تاریخ کاشت‌های تأخیری، ظهور مراحل فنولوژیک بعد از سبز شدن، بدلیل کوتاه شدن دوره رشد و کاهش رشد رویشی ناشی از افزایش دما و طول روز سریع تر رخ می‌دهد، با کاهش یافتن دوره رشد رویشی و زایشی در این تاریخ‌ها، تولید و تجمع مواد فتوسنتزی دچار اختلال گردیده که نتیجه‌اش کاهش عملکرد دانه بود. (Si and Walton (2004، کاهش عملکرد دانه، معادل ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار به ازاء هر دو هفته تأخیر در کاشت را گزارش نمودند. این محققین ، تاریخ کاشت زودهنگام به همراه یک رقم زودگل را برای تولید دانه و روغن بالا در مناطق کم باران ضروری دانستند (Gunasekera et al., 2006). نتایج این بررسی با یافته‌های (Lunn et al., 2001) ، (Robertson et al., 2004) ، (Gunasekera 2005) ، (Fanaei et al., 2008) ، (Mirzaei et al.,2010) و (Fallah Heki et al., 2010) که اعلام کردند تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه می شود، مطابقت دارد. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، هیبرید هایولا ۴۰۱ و لاین PR 401-15E به ترتیب بیشترین و کمترین تولید دانه را داشتند (جدول ۴). در کلزا عملکرد دانه تابعی از تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزاردانه است. اختلاف در اجزای عملکرد، اختلافات ژنتیکی، تفاوت در طول دوره رویش، طول دوره گلدهی از عوامل ایجاد اختلاف عملکرد دانه در بین ارقام می‌تواند باشد. در این آزمایش مهمترین اجزای موثر در افزایش عملکرد دانه هیبرید هایولا ۴۰۱ تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه بالا بودند.

ارتفاع بوته

نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال (p<۰/۰۱) بر ارتفاع بوته معنی‌دار شد (جدول ۳). همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است، با تأخیر در تاریخ کاشت از ارتفاع بوته ها کاسته شد. به طوری که در تاریخ کاشت اول و دوم بیشترین ارتفاع بوته (۱۵۸ و ۱۵۳ سانتی متر) حاصل گردید. افزایش طول دوره رویش و استفاده بهتر از نهاده ها و عوامل محیطی چون (درجه حرارت، نور، طول روز و رطوبت) در تاریخ کاشت‌های زود نسبت به تاریخ کاشت های تأخیری با طول دوره رشد کوتاه تر و عدم فرصت کافی برای ذخیره کردن مواد غذایی عامل اصلی در ایجاد اختلاف در ارتفاع گیاه می باشد. کشت به موقع کلزا در زمان مناسب، باعث رشد رویشی بیشتر و تشکیل بوته های بزرگ شد.

نتیجه بدست آمده با نتایج (Shiranei Rad et al., 1997) ، (Abra himei et al., 2013)، (Mirzaei et al., 2010) و Robertson et) (al., 2004 که گزارش نمودند تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته می‌گردد، تطابق دارد. در بین ژنوتیپ ها، لاین PR- 401-15E با ۱۵۶ سانتی متر، بالاترین و هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۱۳۴ سانتی‌متر، کمترین ارتفاع را داشتند (جدول ۴). در آزمایش (Mirzaei et al., 2010)نیز هیبرید هایولا ۴۰۱ کمترین ارتفاع بوته را داشت. علاوه بر عامل ژنتیک، شکل گیری شاخه های فرعی در ارتفاع بیشتری از طول ساقه اصلی و طول میانگره بیشتر از پایین تا اولین شاخه گل دهنده در افزایش ارتفاع بوته در این ژنوتیپ تاثیر داشت. .

درصد روغن

درصد روغن در سال اول نسبت به سال دوم برتری داشت (جدول ۴)، که به نظر می رسد تغییرات درجه حرارت در آخر فصل رشد (اسفند و فروردین) در مرحله پر شدن دانه در این تغییر موثر بوده باشد. گزارش گردیده است که در صورت همزمانی ذخیره و تجمع لیپیدها در دانه ها با درجه حرارت های بالا در آخر فصل درصد روغن کاهش می یابد (Abrahimei et al., 2012 ,. Fanaei et al., 2008). نتایج تجزیه واریانس عدم اختلاف معنی‌دار درصد روغن در تاریخ‌های مختلف کاشت را نشان داد. از جدول مقایسات میانگین (جدول ۴) نیز استنباط می‌شود که درصد روغن در تاریخ‌های مختلف کاشت تغییرات مشابهی داشت. نتایج این آزمایش با یافته‌های (Robertson et al., 2004) (Fallah Heki et al., 2010) که کاهش درصد روغن در تاریخ کاشت‌های دیر را به دلیل درجه حرارت‌های بالا در زمان پرشدن دانه گزارش نمودند، مطابقت نداشت. با عنایت به اینکه به حداکثر رسیدن میزان روغن در بذر بر خلاف پروتئین در اواخر رشد دانه اتفاق می افتد، به نظر می رسد میزان روغن در تاریخ های کاشت مورد بررسی در این آزمایش به یک نسبت تحت تاثیر درجه حرارت‌های آخر فصل قرار گرفتند. اختلاف در وضعیت اقلیمی مناطق مختلف اجرای آزمایشات، می‌تواند در این اختلاف نتایج موثر باشد. (Cheema, Malik, Hussain, Shah and Basra., 2001) عقیده دارند که درصد روغن تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است، در صورتی که در مراحل آخر رشد گیاه تحت تنش نباشد درصد روغن دانه در هر رقم ثابت می ماند.

علی‌رغم معنی‌دار بودن درصد روغن در ژنوتیپ‌های مورد بررسی از لحاظ آماری، مقایسه میانگین نشان‌داد بجز هیبرید هایولا ۴۰۱ با ۴۲ درصد روغن دیگر ژنوتیپ ها در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول۴). (Si and Walton 2004)، گزارش نمودند ارقام زودگل از دوره گلدهی بیشتری برخوردار بودند و درصد روغن حدود ۱/۲درصد به ازاء هر ۱۰ روز افزایش دوره گلدهی افزایش یافت. (Fanaei et al., 2008) گزارش نمودند، بین ارقام کلزا اختلاف معنی‌داری از نظر درصد روغن وجود دارد. (Mendham 1981) نیز معتقد بود درصد روغن واریته‌های مختلف ثابت بوده و تاریخ کاشت تأثیر اندکی بر آن دارد.

عملکرد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیان‌گر وجود اختلاف معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) در بین تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام از نظر عملکرد روغن بود (جدول ۳). روند تغییرات عملکرد روغن در تاریخ های مختلف کاشت مشابه روند تغییرات عملکرد دانه بود. بیشترین عملکرد روغن در تاریخ کاشت دهم آبان و کمترین در تاریخ کاشت بیست وپنجم آذر حاصل گردید (جدول ۴).

عملکرد روغن از حاصلضرب عملکرد دانه و درصد روغن دانه به دست میآید. بنابراین تابعی از این دو مؤلفه می‌باشد. همان طور که از جدول ۵ استنباط می‌شود عملکرد روغن همبستگی ۹۸ درصدی با عملکرد دانه داشت (جدول ۵). لذا تاریخ کاشت مطلوب با دارا بودن عملکرد دانه بالا، بیشترین مقدار عملکرد روغن در هکتار را تولید نمود. با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه نسبت به کاشت به موقع کاهش می‌یابد. بنابراین کاهش عملکرد روغن قابل توجیه است.(Fallah Heki et al., 2010) ، Fanaei et al., 2008) و (Adamsen and Coffelt 2005) ، نیز کاهش عملکرد روغن را در اثر تأخیر در کاشت گزارش کردند.

ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد روغن نشان دادند. همان‌طور که در جدول ۴ آمده است، بیشترین عملکرد روغن به هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۱۰۳۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن با میانگین ۹۳۶ کیلوگرم در هکتار به لاین PP-308/8 تعلق داشت. Abrahimei et al., 2013، Fanaei et al., 2008 و Faraji 2005 گزارش کردند که ارقامی که دارای عملکرد دانه بالایی هستند، به همان نسبت عملکرد روغن بالایی در واحد سطح نیز دارند که با نتیجه بدست آمده از این آزمایش تطابق داشت.

تعداد روز تا شروع گل‌دهی

چنان که که در جدول ۳ آمده است، اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل دوگانه و سه گانه عوامل فوق در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار بر تعداد روز تا شروع گلدهی داشت. بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی در سال اول آزمایش با ۹۱ روز و کمترین با ۸۷ روز در سال دوم آزمایش اتفاق افتاده است. تغییرات در فاکتورهای دمایی و رطوبتی طی دو سال آزمایش می‌تواند توجیه کننده این اختلافات باشد (جدول ۲). به نظر می‌رسد که بارندگی بیشتر در طی ماه های دی و بهمن در سال اول، شرایط مناسب‌تری را از جهت طولانی تر شدن رشد رویشی فراهم نموده است.

(Faraji 2005) نیز گزارش کرد که فنولوژی کلزا به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر عوامل محیطی و شرایط مختلف آب و هوایی طی سال‌های متفاوت قرار می گیرد.

تاریخ کاشت دهم و بیست و پنجم آبان،بیشترین تعداد روز تا شروع گلدهی را داشتند. در تاریخ‌های کاشت زود، به دلیل شرایط دمایی و رطوبتی بهینه‌تر و فرصت بیشتر، طول فاز رویشی گیاه طولانی‌تر گردیده که به طبع آن تعداد روز تا شروع گل دهی نیز در قیاس با تاریخ‌های کاشت دیر افزایش یافته است (جدول۴).

(Mendham 1990) ، بیان می دارد تأخیر در کشت سبب افزایش سرعت رشد و از طرفی باعث کاهش زمان تعداد روز تا گلدهی می‌شود.

نتایج ارائه شده در جدول ۴ نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های PP-308/8 و PR-401-15E دیرتر و هیبرید هایولا ۴۰۱ زودتر از سایر ارقام گلدهی داشتند.

همانطور که اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم در شکل ۱ نشان می‌دهد، اختلاف ژنوتیپ‌ها از جهت زودگل و دیرگل بودن در تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۵ آبان آشکارتر بود اما در کشت های تأخیری به ویژه ۲۵ آذر، عکس العمل ژنوتیپ‌ها مشابه بود. به نظر می رسد در کشت های تأخیری اختلاف میان ژنوتیپ‌های زودگل و دیرگل تحت تاثیر دما و طول روز کاهش می یابد. (Si and Walton 2004) و (Faraji 2005) گزارش کردند که تاخیر در کاشت، طول دوره گلدهی را کاهش داد و سبب گردید تا اختلاف بین ارقام از لحاظ تعداد روز تا شروع گل‌دهی کاهش یابد که با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد.

ضرایب همبستگی ساده اجزای عملکرد دانه و صفات اندازه گیری شده با عملکرد دانه در جدول ۵ آورده شده است. بررسی ضرایب همبستگی نشان‌داد که از بین اجزای عملکرد، تعداد خورجین در بوته با ضریب ($r=۰/۸۲^{**}$) بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت.

این نتیجه با نتایج (Jeromela et al., 2007)، (Fallah Heki et al., 2010)، و (Tusar et al., 2006) در تطابق بود. همان‌طور که مشاهده می‌گردد در بین صفات دیگر، عملکرد روغن بیشترین همبستگی مثبت ($r=۰/۹۸^{**}$) را با عملکرد دانه نشان داد. همبستگی عملکرد دانه با عملکرد روغن توسط Fanaei et al., 2008 و Fallah Heki et al., 2010 گزارش شد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد

نتیجه گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان‌داد که تاریخ کاشت تاثیر بسیار زیادی بر عملکرد دانه، روغن و اجزای عملکرد، ژنوتیپ‌های مختلف کلزا دارد. با تأخیر در کاشت به دلیل از دست رفتن زمان‌های مناسب برای رشد، گیاه به پتانسیل بالقوه‌ی خود نمی‌رسد. به طوری که اثر آن کوتاه‌تر شدن طول دوره رشد، کاهش اندازه گیاه، کاهش اجزای عملکرد و نهایتاً عملکرد دانه بود. مشخص شد، برای اکثر صفات بهترین تاریخ کاشت ۱۰ آبان (اولین تاریخ کاشت) بود. در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی هیبرید هایولا ۴۰۱ و به دنبال آن رقم آرجی‌اس، به دلیل بیشتر بودن عملکرد دانه و روغن آنها نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها و نیز زودرسی می‌تواند ارقام مناسبی جهت انتخاب برای کشت به موقع در شرایط منطقه می‌باشد. همچنین با توجه نتایج این آزمایش پیشنهاد می‌شود که در صورت از دست رفتن تاریخ کشت مناسب (اوایل آبان ماه) و تأخیر در کاشت از هیبرید هایولا ۴۰۱ و رقم آرجی‌اس استفاده شود.

پاورقی ها

1. Nuclear magnetic resonance

منابع مورد استفاده

جدول۱- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش طی دو سال زراعی

سال زراعی	هدایت الکتریکی EC*10³	کربن آلی O.C ٪	واکنش گل اشباع pH	پتاسیم قابل جذب K(A.v) p.p.m	فسفر قابل جذب P(A.v) p.p.m	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	بافت خاک
۱۳۸۴-۱۳۸۳	۳/۸	۰/۲	۸/۳	۱۴۰	۶/۲	۵۲	۳۷	۱۱	لوم شنی
۱۳۸۵-۱۳۸۴	۴/۲	۰/۳۳	۸/۲	۱۴۵	۸/۲	۵۹	۲۹	۱۲	لوم شنی

جدول۲- آمار هواشناسی در طول دوره رشد کلزا در سال‌های انجام آزمایش

ماه های سال / آمارههای هواشناسی	مهر		آبان		آذر		دی		بهمن		اسفند		فروردین		اردیبهشت	
سال	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴
حداقل درجه حرارت (°C)	۱۵/۲	۱۹/۲	۱۰/۸	۱۰/۲	۷/۲	۳/۹	۳/۲	۰/۷	۴/۱	۷/۶	۱۰/۷	۹	۱۲/۴	۱۴/۱۴	۲۰/۲	۲۳/۵۹
حداکثر درجه حرارت (°C)	۳۱/۵	۳۵/۱	۲۸/۲	۲۵/۳	۲۱/۷	۲۰/۱	۱۳/۸	۱۳/۲	۱۳/۹	۲۱/۶	۲۰	۲۵/۹	۲۸/۶	۳۰/۵	۳۴/۳	۳۹/۸
میانگین درجه حرارت (°C)	۲۳/۳	۲۷/۲	۱۹/۵	۱۷/۸	۱۴ /۴۵	۱۲	۸/۵	۷	۹	۱۴/۶	۱۵/۳۵	۱۷/۴	۲۰/۵	۲۲/۵	۲۷/۲۵	۳۱/۹
تعداد روز یخبندان	–	–	–	–	۳	۳	–	۸	۲	۰	۲	–	–	–	–	–
بارندگیmm	۰	۰	۳/۴	۰	۰	۰	۴۶	۱۳	۲۹	۷	۶۳	۵/۷	۰	۱/۲	۰	۰

منبع: ایستگاه تحقیقات هواشناسی کشاورزی زهک (سال‌های۸۳ , ۸۴)

جدول۳- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، اجزای عملکرد و سایر صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزاد	تعداد خورجین در بو	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	ارتفاع بوته	روز تا شروع گل
سال	۲	۲۰۱/۲۶۰ n.s	۲۷/۰۹ n.s	۰/۲۴۲ n.s	۶۵۰۸۳۳۳/۵ n.s	۲۲۰/۱۹۰**	۲۰۱۲۰۲۵/۰۴۲**	۴۸/۱۶۷ n.s	۳۴۱/۲۶۰**
تکرار در سال	۲	۹۱۱۱/۶۶۷	۵/۰۸۳	۰/۰۶۰	۵۱۰۴۴۳/۰۲۱	۴/۳۴۵	۹۷۹۴۶/۹۱۷	۸۵/۱۶۷	۱/۹۵۸
تاریخ کاشت	۳	۱۰۱۴۵۵/۰۳۱**	۱۰۲/۲۸۸**	۰/۵۲۰*	۵۴۲۷۲۰۴/۹۵۸**	۴/۱۸۷ n.s	۹۴۰۳۷۳/۳۶۱**	۳۴۵۳/۲۳۶**	۲۸۶۰/۲۰۵**
سال*تاریخ کاشت	۳	۳۲۶۱/۱۱۵*	۱۰/۰۱۰ n.s	۰/۵۱۲*	۱۵۹۱۳۶/۰۲۸ n.s	۱/۸۶۴ n.s	۱۵۸۸۲/۵۶۹ n.s	۱۸۵/۷۵۰ n.s	۷۵۵/۷۰۵**
خطای a	۹	۲۳۰۰/۶۶۷	۷/۲۶۴	۰/۰۹۶	۲۹۰۳۶۱/۷۴۳	۵/۷۱۱	۵۸۹۵۲/۶۱۱	۶۵/۹۷۲	۶/۱۵۳
ژنوتیپ	۳	۲۸۴۵/۱۹۸ n.s	۲۶/۴۲۷**	۰/۹۰۹**	۱۱۱۳۹۳۱/۰۴۲**	۲۶/۷۰۷**	۳۳۷۷۰۹/۴۷۲**	۲۴۰۶/۹۵۸**	۲۴۴/۲۵۰**
سال* ژنوتیپ	۳	۱۴۲۱۴/۱۱۵ n.s	۱۱/۰۳۸ n.s	۰/۶۰۲ **	۱۱۷۸۴۵/۸۳۳ n.s	۸/۹۹۳**	۶۲۳۷۹/۶۲۵ n.s	۱۲۶/۱۳۹ n.s	۳۶/۳۷۲**
تاریخ کاشت *رقم	۹	۱۴۵۱/۹۲۷ n.s	۰/۴۹۲ n.s	۰/۰۲۶ n.s	۱۷۵۵۴۷/۶۲۵ n.s	۲/۶۰۷ n.s	۴۲۳۹۰/۷۰۴ n.s	۲۳/۵۶۰ n.s	۲۰/۴۸۳**
سال*تاریخ کاشت* ژنوتیپ	۹	۲۵۳۵/۰۱۰ n.s	۱/۵۱۰ n.s	۰/۰۲۰ n.s	۲۰۴۴۹۲/۵۸۳ n.s	۲/۶۳۸ n.s	۵۳۵۲۸/۸۱۹ n.s	۲۶/۹۰۷ n.s	۱۶/۲۹۷**
خطای b	۴۸	۱۱۳۴۵	۱/۴۱۳	۰/۰۲۴	۱۴۴۲۵۳/۴۷۹	۲/۰۶۶	۳۱۲۸۵/۱۸۸	۳۵/۶۰۴	۴/۶۷۴
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۵۲	۵/۵۲	۵/۳۶	۱۵/۴	۳/۴۱	۱۷/۲۲	۴/۰۹	۲/۴۱

* *معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد * معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد ns عدم اختلاف معنی دار

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و سایر صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های کلزا تحت تاثیر تاریخ های مختلف کاشت

تیمار	تعدادخورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	محتوی روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا شروع گل (روز)
سال								
سال اول	۲۰۶ a	۲۱ a	۲/۹۷ a	۲۶۶۶ a	۴۳/۷۵ a	۱۱۶۹ a	۱۴۷ a	۹۲ a
سال دوم	۲۱۳ a	۲۲ a	۲/۹۴ a	۲۱۵۱ a	۴۰/۷۵ b	۸۸۲ b	۱۴۵ a	۸۸ b
تاریخ کاشت								
۱۰ آبان	۲۴۹ a	۲۴ a	۳/۰۴۳ a	۲۹۸۹ a	۴۲ a	۱۲۷۴ a	۱۵۸ a	۹۹ a
۲۵ ابان	۲۱۶ b	۲۳ a	۲/۸۱۸ b	۲۳۶۲ b	۴۲ a	۹۸۷ b	۱۵۳ a	۹۸ a
۱۰ اذر	۱۹۲ c	۲۱ b	۳/۰۹۳ a	۲۴۷۰ b	۴۳ a	۱۰۵۲ b	۱۴۱ b	۸۶ b
۲۵ آذر	۱۶۰ d	۱۹ b	۲/۷۷۳ b	۱۸۲۹ c	۴۲ a	۷۹۴ c	۱۳۱ c	۷۶ c
ژنوتیپ								
رقم آر جی اس	۲۱۱ a	۲۱ b	۲/۷۴ b	۲۴۵۳ b	۴۲ b	۱۰۳۹ b	۱۴۲ c	۸۸ c
هیبرید هایولا ۴۰۱	۲۰۴ ab	۲۰ b	۳/۴۴ a	۲۷۰۱ a	۴۴ a	۱۱۹۰ a	۱۳۴ d	۸۶ d
لاین PP-308/8	۱۹۶ b	۲۲ a	۲/۷۵ b	۲۲۵۵ b	۴۱ b	۹۳۷ b	۱۵۲ b	۹۳ a
لاین PR/401-15E	۲۰۶ a	۲۱ b	۲/۷۴ b	۲۲۴۱ b	۴۲ b	۹۴۲ b	۱۴۲ c	۹۰ b

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و سایر صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های کلزا تحت تاثیر تاریخ های مختلف کاشت

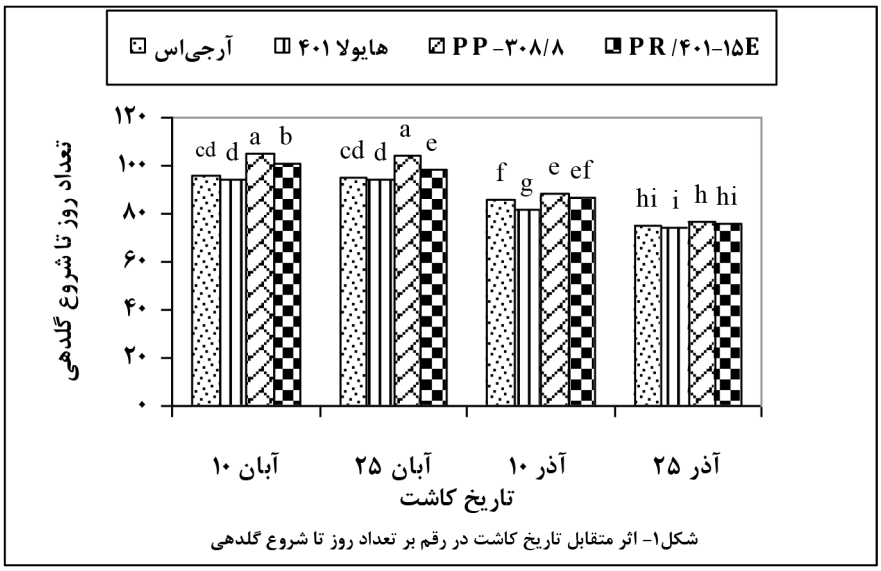
تیمار	تعدادخورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	محتوی روغن (درصد)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا شروع گل (روز)
سال								
سال اول	۲۰۶ a	۲۱ a	۲/۹۷ a	۲۶۶۶ a	۴۳/۷۵ a	۱۱۶۹ a	۱۴۷ a	۹۲ a
سال دوم	۲۱۳ a	۲۲ a	۲/۹۴ a	۲۱۵۱ a	۴۰/۷۵ b	۸۸۲ b	۱۴۵ a	۸۸ b
تاریخ کاشت								
۱۰ آبان	۲۴۹ a	۲۴ a	۳/۰۴۳ a	۲۹۸۹ a	۴۲ a	۱۲۷۴ a	۱۵۸ a	۹۹ a
۲۵ ابان	۲۱۶ b	۲۳ a	۲/۸۱۸ b	۲۳۶۲ b	۴۲ a	۹۸۷ b	۱۵۳ a	۹۸ a
۱۰ اذر	۱۹۲ c	۲۱ b	۳/۰۹۳ a	۲۴۷۰ b	۴۳ a	۱۰۵۲ b	۱۴۱ b	۸۶ b
۲۵ آذر	۱۶۰ d	۱۹ b	۲/۷۷۳ b	۱۸۲۹ c	۴۲ a	۷۹۴ c	۱۳۱ c	۷۶ c
ژنوتیپ								
رقم آر جی اس	۲۱۱ a	۲۱ b	۲/۷۴ b	۲۴۵۳ b	۴۲ b	۱۰۳۹ b	۱۴۲ c	۸۸ c
هیبرید هایولا ۴۰۱	۲۰۴ ab	۲۰ b	۳/۴۴ a	۲۷۰۱ a	۴۴ a	۱۱۹۰ a	۱۳۴ d	۸۶ d
لاین PP-308/8	۱۹۶ b	۲۲ a	۲/۷۵ b	۲۲۵۵ b	۴۱ b	۹۳۷ b	۱۵۲ b	۹۳ a
لاین PR/401-15E	۲۰۶ a	۲۱ b	۲/۷۴ b	۲۲۴۱ b	۴۲ b	۹۴۲ b	۱۴۲ c	۹۰ b

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

جدول۵- ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی

صفات	عملکرد دانه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزاردانه	درصد روغن	عملکرد روغن	روزتا شروع گلدهی	ارتفاع
عملکرد دانه	۱							
تعداد خورجین در بوته	۰/۸۲**	۱						
تعداد دانه در خورجین	۰/۶۲**	۰/۸۵ **	۱					
وزن هزاردانه	۰/۶۱**	۰/۲۰ ns	-۰/۰۴ ns	۱				
درصدروغن	۰/۵۱ *	-۰/۱۲ ns	-۰/۱۳ ns	۰/۷۷ **	۱			
عملکردروغن	۰/۹۸**	۰/۷۶**	۰/۵۳ *	۰/۶۸**	۰/۶۲**	۱		
روزتا شروع گلدهی	۰/۵۹**	۰/۸۶ **	۰/۹۴**	-۰/۰۴ ns	-۰/۲۱ ns	۰/۴۹*	۱	
ارتفاع	۰/۳۵ ns	۰/۷۱**	۰/۹۱**	-۰/۳۳ ns	-۰/۳۳ ns	۰/۲۴ ns	۰/۸۶**	۱

**معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد *معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد n.S عدم معنی



شکل۱- اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر تعداد روز تا شروع گلدهی

1. Abrahemi M. Akbari Gh. A., Akbari Gh. A., and Samadi Firozabadi B. (2012). Effect of sowing date on seed yield and its components of canola cultivars in varamin region in iran. Seed and Plant 28: 68-80. (In Persian).
2. Adamsen F. J. and Coffelt T. A. (2005). Planting date effects on flowering seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. Ind. Crops Production. 21: 293– 307.
3. Anvare M. T. (1996). Study sowing of date effect on yield and yield components of winter rapeseed cultivars. M.Sc. Thesis, Gorgan University Agric Sci and Natur Resour. Pp. 76. (In Persian).
4. Cheema، M. A.، Malik، A.، Hussain، S.، Shah، R.، and Basra، S. (2001). Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of canola *(Brassica napus L.)*. Journal of Agronomy and Crop Science 186:
5. Fallah Heki M. H. Yadavi A. R. Movahhedi Dehnavi M. and Balouchi H. R. (2010). Evaluation of oil, protein and grain yield of canola cultivars in different planting date in Yasouj region. Electronic Journal of Crop Production (in Persian). 4 (2): 207-222
6. FAO (2007). Agricultural Data, FAOSTAT. Available at Food and Agriculture Organization of the United Nations. Http: //faostat.fao.org/faostat/collections.
7. Fanaie H. R. Ghanbari A. Akbarimoghadam H. Souloki M. Narouirad MR. (2008). Yield comparsion and yield,components and some agronomic traits of rapeseed varieties in Sistan region. Pajhoesh and Sazandaki in Agronomy and Horticultuer (in Persian) 79:36-44
8. Fanaei H. R. Galavi M. Ghanbari Bongar A. Solouki M. and Naruoei-Rad M. R. (2008). Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (Brassica napus L.) cultivars under Sistan conditions. Iranian J. Crop Sci. 10(2): 15-30.
9. Faraji A. (2005). Determin response phenology of spring genotypes canola to temperatuer, planting date and photoperiod. Seed and Plant J 26:25-43
10. Farre I. Robertson M. J. Walton GH. and Asseng S. 2002. Simulating phenology and yield response of canola to sowing date in western Australia. Australian Journal Experiment Agricultural.53:1155-1164.
11. Gunasekera C. P. Martin L. D. Siddique K. H. M. and Walton G. H. (2006). Genotype by environment interactions of Indian mustard *(Brassica juncea L.)* and canola (*Brassica*. napus L.) in Mediterannean-type environments. Crop Growth and Seed Yield. European Journal of Agronomy. 25:1-12.
12. Jeromela, A. M., Marinkovic, R., Mijic, A., Jankulovskaand, M and Dunic, Z. Z. 2007. Inter relationship between oil yield and other quantitative traits in rapeseed *(Brassica napus L.)*. Journal of Central European Agriculture. Vol 8 :2.
13. Khajepour M. R. (2001). Principals and Essentials of Crop Production. JD Press. Isfahan University. Pp. 201. (In Persian)
14. Koocheki A. R. and Khajeh Hosseini M. (2008). Modern Agronomy. Jehad-e university of Mashhad press.
15. Lunn G. D. Spink J. H. Stores D. T. Clare R. W. Wade A. and Scott R. K. (2001). Canopy management in winter oil seed rape. Project report No.OS 47 Home. Grown Ceraals Authority, London.
16. Mahmmod Abadie A. Azizi M. and Gazachian A. (2008). Effect of sowing date on agronomic traits winter cultivars of canola in Bejnourd. Proceeding of the 10th Iranian Crop Plant Sciences Congress. Pp. 378
17. 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.) The Journal of Agricultural Science Cambridge. 114: 275-283.
18. Mendham N. J. Shipway P. A. and Scott K. K. (1981). The effects of seed size autumn nitrogen and plant population

density. J. Agric. Sci. Camb. 96: 414-428.

19. Mirzaei M. Dashti SH. Absalan M. Siadat A. and Fathi Gh. (2010). Study the effect of planting dates on the yield, yield components and oil content of canola cultivars *(Brassica napus L.)* in Dehloran rejoin. Electronic Journal of Crop Production (in Persian). 3 (2): 159-176
20. Ozer H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. European Journal of Agronomy. 19: 453-463.
21. Robertson M. J. Holland J. F. and Bambach R. (2004). Response of canola and Indian Musterd to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Australian Journal Experiment Agricultural.44:43-52
22. Scarth R. and Tang J. (2006). Modification of brassica oil using conventional and transgenic approaches. Crop Science. 46: 1225-1236
23. Si P. and Walton H. (2004). Determinants of oil concentration and seed yield incanola and Indian mustard in the lower rainfall areas of Western Australia. Australian Journal Experiment Agricultural.55: 367-377
24. Shiranirad A. H and Ahmadi M. R. (1997). The effect of seeding date and plant density on growth two of canola varietes . M.Sc. Thesis, Tehran University. Journal Agricultuer Sciences of Iran. 28:25-4
25. Tusar P. Maiti S. and Mitra B. (2006). Variability, correlation and path analysis of the yield attributing characters of mustard *(Brassica spp.)*. Reserch on Crops. 7(1): 191-193.
26. Whitfield D. M. (1992). Effects of temperature and ageing on CO_2 exchange of pods of oilseed rape *(Brassica napus)*. Field Crops Reserch. 28:271–280.