

## بررسی تاریخ کاشت های مختلف بر عملکرد کمی و کیفی چهار رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در جیرفت

### Evaluation of different planting dates on quantitative and qualitative yield of four rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars in Jiroft

زهرا امیری قنات سامان<sup>۱</sup>، مهدیه امیری نژاد<sup>۲</sup>، بهاره پارسامطلق<sup>۳\*</sup>، امان الله سلیمانی<sup>۲</sup>

۱. فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته آگرواکولوژی دانشگاه جیرفت.
۲. استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه جیرفت (نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۲۷ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/aj.2020.127819.1433

#### چکیده

امیری قنات سامان، ز.، امیری نژاد، م.، پارسال مطلق، ب.، سلیمانی، ا.، . بررسی تاریخ کاشت های مختلف بر عملکرد کمی و کیفی چهار رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در جیرفت  
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۳ - شماره ۲- پیاپی ۱۲۷ تابستان ۱۳۹۹ صفحه: ۱۳۵-۱۵۱

یکی از عوامل مهم در مناطق گرم و خشک و جلوگیری از خشکی آخر فصل انتخاب تاریخ کاشت مناسب است. لذا برای تعیین بهترین تاریخ کاشت و رقم کلزا، آزمایشی بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه ی پژوهشی دانشگاه جیرفت در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ اجرا شد. شش تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۴ آبان، ۸ و ۲۲ آذر، ۶ و ۲۰ دی به عنوان عامل اصلی و چهار رقم کلزا هایولا ۵۰، آگامکس، تراپر و دلگان به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. صفات تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد زیست توده، عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکرد پروتئین و عملکرد روغن دانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد تاریخ کاشت بر تمامی صفات مورد مطالعه اثر معنی داری داشت. نتایج تأثیر رقم حاکی از آن بود که ارقام مورد بررسی به جز شاخص برداشت از لحاظ سایر صفات مورد بررسی با یکدیگر اختلاف معنی داری داشتند. اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم به استثنای صفت طول غلاف و شاخص برداشت بر سایر صفات مورد بررسی معنی دار بود. بیشترین تعداد غلاف در بوته (۵۲/۴۴ عدد)، تعداد دانه در غلاف (۳۰/۹۶ عدد)، عملکرد دانه (۱۶۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد پروتئین (۲۳۴/۳۴ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن (۸۲۶/۶۸ کیلوگرم در هکتار) از تاریخ کاشت ۸ آذر و رقم آگامکس حاصل شد که در مقایسه با ارقام تراپر، هایولا ۵۰ و دلگان بترتیب ۱۲/۲۸، ۱۹/۴۵ و ۲۸/۴۴ درصد افزایش عملکرد دانه داشت. بیشترین درصد روغن دانه به رقم آگامکس (۴۵ درصد) تعلق داشت، ارقام تراپر (۴۲/۴ درصد) و دلگان (۴۱/۷ درصد) با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند و کمترین درصد روغن دانه (۳۹/۹ درصد) مربوط به رقم هایولا ۵۰ بود. با توجه به نتایج حاصل در شرایط اقلیمی منطقه جیرفت رقم آگامکس در تاریخ کاشت نیمه اول آذر ماه پیشنهاد می شود.

واژه های کلیدی: شاخص برداشت، عملکرد پروتئین، عملکرد روغن، عملکرد زیست توده.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: bparsam@ujiroft.ac.ir

## مقدمه:

گیاه می‌شود که در نتیجه کاهش ذخیره مواد فتوسنتزی و کاهش وزن دانه‌ها و در نهایت کاهش عملکرد بوته را به دنبال خواهد داشت (Coffelt & Adamsen, 2005). ارقام آگامکس و تراپر با منشأ کشور آلمان، هایولا ۵۰ از استرالیا و دلگان از ایران به لحاظ تیپ رشدی بهاره و زودرس بوده و در مناطق گرمسیر مورد کشت و کار قرار می‌گیرند (Shirani Rad et al., 2019). در بررسی اثر تاریخ کاشت (۶، ۱۶ و ۲۶ مهر و ۶ و ۱۶ آبان) بر عملکرد و برخی صفات زراعی پنج رقم کلزا (زرغام، اوکاپی، طلایه، هایولا ۴۰۵ و RGS003) در منطقه بیرجند، مشخص گردید گلدهی در ارقام زرغام و طلایه زودتر اتفاق افتاد و از لحاظ تعداد غلاف در بوته و وزن دانه بیشتر از سایر ارقام بود (Sabeti & Arazmjo, 2015). پژوهشگران در بررسی خود بر تاریخ کاشت کلزا بیان کردند در زراعت کلزا، دو عامل گرمای محیط در زمان گل‌دهی و سرمای محیط در طول مدت مرحله ی روزت در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام در منطقه ایلام در تاریخ کاشت ۱۰ مهر (تاریخ کاشت دوم) و رقم زرغام حائز اهمیت بوده و کاهش عملکرد شدیدی را به دنبال داشت (Tahmasebi et al., 2012). محققان در مناطقی مانند خوزستان، گزارش کردند که تاریخ کاشت باید به گونه‌ای انتخاب گردد که مراحل زایشی گیاه در دمای مطلوب سپری شود و مرحله غلاف‌دهی و پر شدن دانه با گرما مواجه نشود (Kalantar Ahmadi et al., 2014). همچنین با تأخیر در کاشت کلزا به دلیل از دست رفتن زمان‌های مناسب برای رشد گیاه به پتانسیل بالقوه‌ی خود نمی‌رسد و

کلزا با نام علمی (*Brassica napus* L.) گیاهی یک‌ساله و بوته‌ای، از خانواده چلیپانیان<sup>۱</sup> با سابقه چند هزار ساله است (Faraji, 2009). دانه ی این گیاه روغنی حاوی ۴۵-۴۰ درصد روغن و کنجاله آن ۴۰-۳۶ درصد پروتئین می‌باشد. روغن کلزا به دلیل ترکیب مناسب اسیدهای چرب غیراشباع و داشتن پایین‌ترین میزان اسیدهای چرب اشباع (حدود ۷٪) یکی از روغن‌های باکیفیت خوراکی است (Ehshamami et al., 2016) که پس از سویا و نخل روغنی سومین گیاه روغنی یک‌ساله جهان محسوب شده و سطح کشت آن در مناطق معتدل دنیا به سرعت در حال افزایش است (FAO, 2017). کلزا یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی برای کشت در شرایط مختلف آب و هوایی کشور مورد توجه می‌باشد (Koocheki & Khajehossini, 2008). عملکرد کلزا را می‌توان با رعایت اصول به زراعی و به نژادی، بهبود بخشید. از بین جنبه‌های مختلف مدیریت زراعی، تاریخ کاشت بیشتر از همه در معرض تغییر می‌باشد و اغلب عامل تعیین‌کننده موفقیت در تولید محصول است، تاریخ‌های مختلف کاشت سبب برخورد مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با دما، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می‌گردد و از این طریق بر رشد و نمو و عملکرد گیاهان تأثیر می‌گذارد (Khajehpour, 2012). تأخیر در کاشت کلزا موجب می‌شود که دوره رسیدگی گیاه با دمای بالای محیط مواجه شده و این امر باعث افزایش میزان تنفس اندام‌های فتوسنتز کننده

<sup>۱</sup> Brassicaceae

گرفت، ابعاد هر کرت آزمایشی  $1/8 \times 1/8$  مترمربع متشکل از شش ردیف کاشت به فاصله ۳۰ سانتی متر، فاصله دو بوته روی ردیف ۶ سانتی متر (۵۵ بوته در متر مربع) و عمق کاشت ۲ تا ۳ سانتی متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور به روش دستی انجام و سیستم آبیاری به صورت قطره‌ای با استفاده از نوار تیپ با فاصله ۲۰ سانتی متر بین قطره چکان‌ها بود. براساس نتایج آزمون تجزیه خاک، تمام کودهای فسفر و پتاسیم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات دو پتاس) قبل از کشت استفاده شد و ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص (۳۰۰ کیلوگرم کود اوره) به صورت یک سوم هنگام کاشت، یک سوم هنگام خروج از مرحله ی روزت و شروع ساقه‌دهی و یک سوم قبل از شروع گلدهی مورد مصرف قرار گرفت. برای رسیدن به تراکم مناسب، بوته‌ها در مرحله ی سه تا چهار برگی تنک شدند. عملیات برداشت گیاهان پس از رسیدگی فیزیولوژیک در چهار تاریخ متفاوت کاشت ۱۰ آبان، ۲۴ آبان، ۸ آذر و ۲۲ آذر بترتیب در تاریخ های ۵، ۱۲ و ۱۶ فروردین، و ۲۰ اردیبهشت و برای همه ارقام مورد آزمایش انجام شد. به منظور اندازه‌گیری صفات اجزای عملکرد تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب شد و جهت تعیین عملکرد دانه گیاهان هر کرت به مساحت یک متر مربع با حذف اثر حاشیه برداشت و غلاف‌های رسیده جدا شدند و جهت کاهش رطوبت به مدت یک هفته در هوای آزاد قرار گرفتند سپس بوته‌ها خرمن کوبی و عملکرد دانه محاسبه گردید. اندازه‌گیری روغن از روش

در نتیجه طول دوره رشد، اندازه گیاه، اجزای عملکرد و نهایتاً عملکرد دانه کاهش می‌یابد (Fanayi et al., 2015). در ارزیابی بررسی تاریخ کاشت ۲۴ اسفند، ۵ و ۱۵ فروردین بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزای بهاره هایولا ۴۰۱ و RGS003، در همدان، نتایج نشان داد با تأخیر کاشت از اجزای عملکرد دانه کاسته شده بود (Mohagheghi & Aboutalebian, 2014). تحقیق حاضر با هدف بررسی تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفی چهار رقم کلزا در منطقه جیرفت اجرا شد.

### مواد و روش‌ها:

این پژوهش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه‌ی پژوهشی دانشگاه جیرفت (عرض جغرافیایی ۲۸ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۴ دقیقه شرقی در ارتفاع ۶۵۰ متری از سطح دریا) در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ اجرا شد. تاریخ‌های کاشت ۱۰ آبان، ۲۴ آبان، ۸ آذر، ۲۲ آذر، ۶ دی و ۲۰ دی به‌عنوان عامل اصلی و ارقام کلزا هایولا ۵۰، آگامکس، تراپر و دلگان به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. به‌منظور تعیین خصوصیات خاک محل آزمایش، نمونه‌برداری از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر از نقاط مختلف زمین به صورت تصادفی انجام شد. نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آمار هواشناسی منطقه در دوره رشد گیاهان از ایستگاه هواشناسی میانده جیرفت به ترتیب در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است.

پس از عملیات خاک‌ورزی و آماده‌سازی زمین، عملیات تسطیح و کرت‌بندی صورت

16 و SAS 9.4 و رسم نمودارها با نرم افزار Excel 2010 انجام شد.

### نتایج و بحث:

به دلیل کاهش درصد گلدهی، ریزش گل ها و عدم تشکیل غلاف ارقام مورد مطالعه در تاریخ های کاشت ۶ و ۲۰ دی، عملکرد دانه حاصل نشد (Amiri Ghant Saman *et al.*, 2020) در نتیجه دو تاریخ کاشت آخر در تجزیه واریانس و مقایسه میانگین استفاده نگردید.

سوکسله و با حلال هگزان (AOCS, 1993) اندازه گیری پروتئین از روش کج لدا بود (Emami, 1996). مفروضات تجزیه واریانس در این مطالعه عبارت بودند از آزمون نرمال بودن خطاها، یکنواختی واریانس ها، افزایشی بودن اثر تیمارها در بلوک های مختلف و عدم همبستگی بین میانگین ها و واریانس ها. انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال آماری پنج درصد و به کمک نرم افزارهای آماری Minitab

جدول ۱- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1. Physical and chemical properties of soil at the experimental location

بافت خاک	ماده آلی	نیتروژن کل	پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	شوری خاک	اسیدیته خاک
Soil texture	Organic matter(%)	Total nitrogen (%)	Absorbable potassium (ppm)	Absorbable phosphorous (ppm)	Soil salinity (dS.m-1)	pH
لوم سیلتی	0.11	0.08	133.3	20	1.55	7.1
Silt-Loam						

جدول ۲- میانگین دما، رطوبت و بارندگی ماهیانه منطقه در طول فصل رشد ۱۳۹۶-۱۳۹۷

Table 2. Mean of temperature, humidity and monthly rainfall of the region during the growing season 2018-2019

ماه	میانگین بارندگی	رطوبت نسبی	میانگین حداقل دما	میانگین حداکثر دما
Month	Mean of rainfall (mm)	Mean of relative humidity (%)	Mean of minimum temperature	Mean of maximum temperature (c°)
آبان	0	41.6	17.3	30.2
October				
آذر	6.3	43.3	9.4	21.3
November				
دی	0.6	46.3	9.1	23
December				
بهمن	0.5	46.1	10.1	24.3
January				
اسفند	10.7	47.7	15	26.7
February				
فروردین	3.6	31.7	20.2	33.2
March				
اردیبهشت	0	24.8	24.6	36.7
April				

### تعداد غلاف در بوته:

اثر تاریخ کاشت و رقم ( $p \leq 0.01$ ) و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم ( $p \leq 0.05$ ) بر تعداد غلاف در بوته معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم نشان داد بیشترین تعداد غلاف در بوته از تاریخ کاشت ۸ آذر و رقم آگامکس با میانگین ۵۲/۴۴ عدد و کمترین آن در تاریخ کاشت ۲۲ آذر و رقم دلگان با میانگین ۱۵/۴۴ عدد حاصل شد (شکل ۱-۱a). عواملی نظیر ژنوتیپ، محیط و ظرفیت منبع و مخزن در شکل گیری اجزای عملکرد دانه مؤثر می باشند. بنظر می رسد با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه (جدول ۲) تاریخ کاشت های زودهنگام ۱۰ و ۲۴ آبان سبب رشد رویشی بیشتر گیاه و برخورد با سرمای زمستانه و از طرفی تأخیر در کاشت سبب مواجه شدن مرحله گلدهی با درجه حرارت های بالای انتهای فصل و محدودیت های فیزیولوژیکی در طی دوره ی حساس گلدهی شده بود. قرار گرفتن مراحل گلدهی و نمو غلاف ها در شرایط مناسب محیطی نظیر درجه حرارت و رطوبت کافی از طریق انتخاب تاریخ کاشت مناسب صورت می گیرد و در نتیجه باعث تبدیل بیشتر گلچه ها به غلاف می شود. محققان تغییر تعداد غلاف در بوته کلزا را با تأخیر در تاریخ کاشت در منطقه زهک زابل گزارش نموده و بیان کردند که بیشترین تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت ۱۰ آبان و کمترین مقدار آن در تاریخ کاشت ۲۵ آذر به دست آمد (Fanayi et al., 2015). در پژوهشی بیشترین تعداد غلاف در بوته کلزا در منطقه ی ورامین مربوط به تاریخ کاشت اول

(۲۰ شهریور) و رقم RGS003 و کمترین تعداد غلاف در تاریخ کاشت چهارم (۵ آبان) در رقم هایولا بود (Ehteshami et al., 2016).

### وزن غلاف در بوته:

نتایج نشان داد که تاریخ کاشت، رقم ( $p < 0.01$ ) و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم ( $p < 0.05$ ) بر وزن غلاف در بوته تفاوت معنی دار وجود داشت (جدول ۳). به طور کلی تاریخ های کاشت زودتر بیشتر از تاریخ کاشته ای با تأخیر سبب کاهش وزن غلاف در بوته شدند (جدول ۴). تاریخ های کاشت ۱۰ آبان رقم آگامکس (۱/۳۰ گرم)، ۲۴ آبان رقم آگامکس (۱/۲۴ گرم) ۸ آذر ارقام آگامکس (۱/۳۴ گرم) و تراپر (۱/۲۸ گرم) دارای بیشترین وزن غلاف در بوته بودند و کمترین مقدار آن مربوط به رقم هایولا ۵۰ در تاریخ کاشت ۲۲ آذر (۰/۷۵ گرم) بود که با ارقام دلگان و تراپر تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱-۱b).

### تعداد دانه در غلاف:

اثر تاریخ کاشت و رقم ( $p \leq 0.01$ ) و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم ( $p \leq 0.05$ ) بر تعداد دانه در غلاف معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بیشترین تعداد دانه در غلاف در تاریخ کاشت ۸ آذر و رقم آگامکس (۳۰/۹۶ عدد) و کمترین آن مربوط به رقم دلگان (۱۵/۲۹ عدد) در تاریخ کاشت ۲۲ آذر مشاهده شد (شکل ۱-۱c).

در تمامی تاریخ های کاشت رقم آگامکس بیشترین تعداد دانه در غلاف و رقم دلگان کمترین تعداد دانه در غلاف را داشتند (جدول ۴). تعداد دانه در غلاف یکی از صفات

وزن هزار دانه معنی دار بود (جدول ۳). بررسی روند تغییرات وزن هزار دانه در تاریخ کاشت های مختلف نشان داد که تاریخ کاشت اول (۱۰ آبان) رقم دلگان با میانگین ۳/۵۸ گرم و تاریخ کاشت سوم (۸ آذر) رقم آگامکس با میانگین ۳/۶ گرم دارای بیشترین و تاریخ کاشت چهارم (۲۲ آذر) رقم هایولا ۵۰ با میانگین ۲/۲۶ گرم کمترین مقدار وزن هزار دانه بودند (شکل ۱-d). وزن هزار دانه جزء تعیین کننده عملکرد دانه می باشد که به شرایط اقلیمی بعد از گل دهی تا مرحله رسیدگی یعنی دوره پر شدن دانه، وابسته می باشد.

محققان یکی از دلایل کاهش وزن هزار دانه در اثر تأخیر کاشت را افزایش دما در طول دوره پر شدن دانه عنوان کردند (Robertson *et al.*, 2004). نتایج حاصل از بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد پنج رقم کلزا در بیرجند نشان داد که تأخیر در کاشت از ۲۶ مهرماه به بعد باعث کاسته شدن وزن هزار دانه به میزان ۱۲/۹ درصد شد و ارقام هایولا ۴۰۵ و RGS003 بیشترین وزن هزار دانه را در بین سایر ارقام داشتند (Saber & Arazmjo, 2015). در بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر ارقام کلزا در منطقه ورامین، وزن هزار دانه بین تاریخ های کاشت و ارقام اختلاف معنی داری وجود داشت بطوریکه بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب در تاریخ کاشت اول (۲۰ شهریور) و چهارم (۵ آبان) به دست آمد (Ehshamami *et al.*, 2012).

#### عملکرد دانه:

نتایج نشان داد عملکرد دانه به طور معنی داری

تعیین کننده عملکرد دانه محسوب می شود. هر چه تعداد دانه در غلاف بیشتر باشد مخزن بزرگ تری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می شود که در نهایت منجر به افزایش عملکرد دانه می گردد (Askari & Moradi-Dalini, 2005). رابطه مستقیمی بین مقدار تشعشع دریافت شده توسط هر غلاف و تعداد نهایی دانه در هر غلاف گزارش شده است (Scarisbrick *et al.*, 1981). محققان کاهش تعداد دانه در غلاف کلزا را با تأخیر در تاریخ کاشت گزارش کردند (Sharafizadeh *et al.*, 2012; kalantar Ahmadi *et al.*, 2014; Fanayi *et al.*, 2015; Ehshamami *et al.*, 2016).

#### طول غلاف:

اثرات اصلی تیمارهای تاریخ کاشت و رقم بر طول غلاف معنی دار بود ( $p \leq 0.01$ ) (جدول ۳). بیشترین و کمترین طول غلاف به ترتیب به تاریخ های کاشت ۸ آذر (۷/۷۱ سانتی متر) و ۲۲ آذر (۴/۶۱ سانتی متر) تعلق داشت، رقم آگامکس با میانگین ۷/۶۲ سانتی متر و رقم هایولا ۵۰ با میانگین ۵/۴ سانتی متر به ترتیب بیشترین و کمترین طول غلاف را دارا بودند (جدول ۴). طول غلاف در کلزا از جمله صفاتی است که به طور غیرمستقیم بر عملکرد دانه تأثیرگذار است محققان افزایش ظرفیت تعداد دانه و افزایش سطح فتوسنتز کننده غلاف متناسب با افزایش طول آن دانسته اند (Rao & Mendham, 1991).

#### وزن هزار دانه:

اثر تاریخ کاشت ( $p \leq 0.01$ )، رقم ( $p \leq 0.05$ ) و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم ( $p \leq 0.01$ ) بر

تحت تأثیر قرار می گیرد.

### عملکرد زیست توده:

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد زیست توده گیاه معنی دار بود ( $p \leq 0.05$ ) (جدول ۳). تاریخ های کاشت ۱۰ آبان، ۲۴ آبان و ۸ آذر در رقم آگامکس بیشترین عملکرد زیست توده را دارا بودند و کمترین میزان آن مربوط به رقم دلگان در تاریخ کاشت ۲۲ آذر به دست آمد (شکل ۲-ب). وجود اختلاف در ماده خشک تولیدی توسط گیاهان در تاریخ های کاشت مختلف مربوط به طولانی تر بودن فصل رشد و مساعدتر بودن شرایط محیطی برای گیاهانی که زودتر کشت شده اند، می باشد، به طوری که گیاه با طولانی تر شدن فصل رشد، می تواند با بهره گیری بیشتر از شرایط محیطی مطلوب، مقدار بیشتری ماده خشک تولید و ذخیره نماید (Khosravi-Manesh, 2007). انتخاب زمان مناسب برای کاشت در هر منطقه با توجه به ویژگی های آب و هوایی آن، از عوامل مهم برای رسیدن به حداکثر عملکرد زیست توده محصولات زراعی محسوب می شود (Bouttier & Morgan, 1991). در یک مطالعه، حداکثر عملکرد زیست توده کلزا مربوط به تاریخ کاشت ۲۶ آبان با میانگین ۲۷۱۲ کیلوگرم در هکتار و حداقل عملکرد در تاریخ کاشت ۱۳ آذر با میانگین ۱۸۹۷ کیلوگرم به دست آمد (Sharafizadeh et al., 2012). در پژوهشی دیگر در منطقه آستارا نتایج نشان داد که زیست توده تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفته و حداکثر زیست توده مربوط به ژنوتیپ Global و تاریخ کاشت اول ۲۸ اکتبر (۷ آبان) حاصل شد

تحت تأثیر تاریخ کاشت، رقم و اثرات متقابل تیمارها قرار گرفت ( $p < 0.01$ ) (جدول ۳). مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز نشان داد بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در تاریخ کاشت ۸ آذر در رقم آگامکس (۱۶۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار) و تاریخ ۲۲ آذر در رقم دلگان (۶۱۴/۷ کیلوگرم در هکتار) حاصل شد (شکل ۲-ا). در سایر تاریخ های کاشت نیز رقم آگامکس بیشترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۴) به نظر می رسد دلایل اصلی افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت سوم، وجود عوامل محیطی مناسب همچون تشعشع خورشیدی و درجه حرارت مطلوب در زمان گلدهی و پر شدن دانه بود که موجب افزایش بازده فتوسنتزی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه و در نتیجه افزایش عملکرد دانه در این تاریخ کاشت شد (جدول ۲). تاریخ کاشت دیر هنگام بخصوص در نواحی گرمسیری خسارت بیشتری را به دنبال خواهد داشت، زیرا افزایش دما در مراحل زایشی موجب کاهش عملکرد می شود (Mahler & Auld, ۱۹۹۱).

همچنین مدت زمان لازم از مرحله ی کاشت تا گلدهی (رشد رویشی) با عملکرد دانه رابطه مستقیم مشاهده شده است (Abuzeid & Wilcokson, 1989)، هر چه این مرحله طولانی تر باشد، گیاه از دما و تشعشع قابل دسترس به مدت بیشتری بهره برده و آسیمیلات، بیشتر می شوند، در این صورت گیاه قادر به نگهداری تعداد بیشتری گلچه بوده و از این طریق تعداد غلاف در بوته و در نهایت عملکرد دانه به طور مثبت

(Azimi et al., 2012).

پروتئین دانه معنی دار بود ( $p \leq 0.05$ ) (جدول ۳)، بیشترین عملکرد پروتئین مربوط به رقم آگامکس با میانگین  $234/34$  کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۸ آذر و کمترین عملکرد پروتئین مربوط به ارقام دلگان، تراپر و هایولا ۵۰ به ترتیب با میانگین  $983/1$ ،  $102/54$  و  $106/4$  کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت چهارم حاصل شد (شکل ۳-ب). پژوهشگران در بررسی تاریخ کاشت و ارقام کلزا در منطقه یاسوج نتایج نشان داند که بیشترین عملکرد پروتئین مربوط به رقم زرفام با میانگین  $1155$  کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به رقم SLM-046 با میانگین  $559$  کیلوگرم در هکتار بود. تاریخ کاشت اول و دوم (۲۱ و ۳۱ شهریور) بیشترین و تاریخ کاشت چهارم (۲۰ مهر) کمترین عملکرد پروتئین را دارا بودند (Falahaki et al., 2011).

#### درصد روغن:

اثر تاریخ کاشت و رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد روغن دانه معنی دار بود ( $p \leq 0.01$ ) (جدول ۳). بیشترین درصد روغن در تاریخ کاشت ۸ آذر و رقم آگامکس ( $51/6$  درصد) و کمترین آن مربوط به رقم دلگان ( $35$  درصد) در تاریخ کاشت ۲۲ آذر مشاهده شد (جدول ۴) (شکل ۳-ج).

#### عملکرد روغن:

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد روغن دانه معنی دار بود ( $p \leq 0.01$ ) (جدول ۳). بیشترین عملکرد روغن مربوط به رقم آگامکس با میانگین  $828/68$  کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۸ آذر و کمترین آن ( $212/35$  کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم دلگان در تاریخ

#### شاخص برداشت:

نتایج نشان داد شاخص برداشت به طور معنی داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت ( $p < 0.01$ ) (جدول ۳). بیشترین مقدار شاخص برداشت در تاریخ کاشت ۸ آذر بود که با سایر تاریخ های کاشت اختلاف معنی دار داشت. تاریخ های کاشت ۱۰ آبان، ۲۴ آبان و ۲۲ آذر با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۴). در مطالعه پژوهشی در منطقه یاسوج محققان گزارش کردند که تاریخ کاشت بر صفت شاخص برداشت کلزا معنی دار بود و اثر رقم و اثرات متقابل تیمارهای تاریخ کاشت و رقم معنی دار نیستند که با نتیجه این تحقیق مطابقت دارد (Falahaki et al., 2011).

#### درصد پروتئین:

نتایج نشان داد که تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد پروتئین دانه تفاوت معنی داری وجود داشت ( $p < 0.01$ ) (جدول ۳). تاریخ کاشت ۲۲ آذر و رقم آگامکس ( $17/4$ ) بیشترین درصد پروتئین را دارا بود و کمترین مقدار آن به ترتیب با میانگین  $12/1$  و  $12/4$  مربوط به ارقام تراپر و دلگان در تاریخ کاشت ۸ آذر به دست آمد (شکل ۳-ا). محققان مشابهی را در خصوص افزایش درصد پروتئین به دلیل افزایش درجه حرارت در زمان گلدهی و پر شدن دانه گزارش نمودند (Robertson et al., 2004; Falahaki et al., 2011).

#### عملکرد پروتئین:

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد



نمو گیاه با عوامل اکولوژیکی متفاوتی مواجه شده و تولید محصول آن تحت تأثیر قرار گیرد بطوریکه تاریخ کاشت های زود هنگام سبب برخورد سرمای زمستانه با مرحله رشد رویشی گیاه شده و رشد رویشی و به دنبال آن عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و با تأخیر در کاشت باعث برخورد مراحل پر شدن دانه و تجمع روغن با دمای بالاتر محیط شد که این شرایط کاهش عملکرد دانه و روغن را به دنبال داشت. همچنین ارقامی که در تاریخ کاشت های مناسب، گلدهی آنها به موقع بوده و تعداد غلاف در بوته و وزن دانه آنها بیشتر از سایر ارقام است، می توانند ارقام مناسب تری نسبت به دیگر ارقام برای محیط جدید کاشت انتخاب گردند.

با توجه با شرایط آب و هوایی منطقه در سال مورد مطالعه (جدول ۲)، مناسب ترین تاریخ کاشت کلزا در جیرفت ۸ آذرماه، با رقم آگامکس و تاریخ های کاشت ۶ و ۲۰ دی ماه بدلیل کاهش شدید در عدم غلاف بندی گیاهان بعنوان تاریخ کاشتهای نامناسب گزارش می شود.

کاشت چهارم بود (جدول ۴) (شکل ۳-d). در میان عوامل محیطی مؤثر بر مقدار روغن، دما مهم ترین عامل محسوب می شود که با افزایش آن، افت شدیدی در درصد روغن دانه آشکار می شود. این اثر کاهنده دما بر درصد روغن در تاریخ کاشت های دیر مشهودتر می باشد (Fanayi et al., 2008).

کاشت ارقام در تاریخ کاشت مناسب باعث بالا رفتن عملکرد دانه و درصد روغن و در نتیجه مقدار عملکرد روغن در هکتار می شود. با توجه به تأثیر پذیری عملکرد روغن از عملکرد دانه و درصد روغن، با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه و به دنبال آن عملکرد روغن نیز کاهش یافت. در بررسی میانگین عملکرد روغن ارقام در تاریخ های کاشت در یاسوج مشخص شد که بیشترین و کمترین عملکرد روغن به ترتیب مربوط به رقم الایت در تاریخ کاشت اول (۲۱ شهریور) با میانگین ۲۲۲۷ کیلوگرم در هکتار و رقم SLM-046 در تاریخ کاشت آخر (۲۰ مهر) با میانگین ۶۸۱ کیلوگرم در هکتار بود (Falahaki et al (۲۰۱۱). در پژوهشی در مورد ارقام کلزا و تاریخ های کاشت مختلف در منطقه اراک مشاهده شد که با تأخیر در تاریخ کاشت، عملکرد روغن کاهش می یابد. رقم مودنا در این آزمایش بیشترین عملکرد روغن را نشان داد (Mustafavirad et al., 2012).

### نتیجه گیری:

نتایج این تحقیق نشان داد که تاریخ کاشت و ارقام کلزا بر اجزای عملکرد، عملکرد و درصد روغن و پروتئین دانه اثر دارد. تغییر در تاریخ کاشت کلزا باعث می شود که مراحل

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه از رقم مختلف کزرا تحت تاثیر تاریخ های کاشت  
 میانگین مربعات  
 Table 3. Analysis of variance (means of squares) for the studied traits of different rapeseed cultivars as affected by planting dates

منابع تغییر	df	وزن هزار		میانگین مربعات		درصد		درصد					
		تعداد غلاف در	وزن غلاف	تعداد دانه در	طول غلاف	دانه	میلگرد دانه	صمغ زرد زیست توده	صمغ زرد پروتئین	روغن	صمغ زرد روغن		
S.O.V	Number of pods per plant	Pod weight per plant	Number of seeds per pod	Pod length	Thousand seed weight	Seed yield	Biomass yield	Harvest index	Protein (%)	Protein yield	Oil (%)	Oil yield	
تکرار	2	19.39 <sup>ms</sup>	0.57 <sup>ms</sup>	1.49 <sup>ms</sup>	1.22 <sup>ms</sup>	0.056 <sup>ms</sup>	5050.39 <sup>ms</sup>	2135068.21 <sup>**</sup>	48.24 <sup>**</sup>	0.041 <sup>ms</sup>	77.27 <sup>ms</sup>	24.64 <sup>*</sup>	2519.61 <sup>ms</sup>
تاریخ کاشت	3	1040.17 <sup>ms</sup>	0.27 <sup>**</sup>	126.81 <sup>ms</sup>	21.23 <sup>**</sup>	1.79 <sup>**</sup>	1357333.61 <sup>**</sup>	16011225.53 <sup>**</sup>	65.67 <sup>**</sup>	11.31 <sup>**</sup>	16334.34 <sup>**</sup>	297.02 <sup>**</sup>	470958.84 <sup>*</sup>
تکرار × تاریخ کاشت	6	14.25	0.003	3.30	0.08	0.10	15323.43	781697.40	11.80	0.12	387.15	28.63	9333.55
R × P (error a)													
رقم	3	407.81 <sup>**</sup>	0.23 <sup>**</sup>	78.12 <sup>**</sup>	10.81 <sup>**</sup>	0.08 <sup>*</sup>	233960.10 <sup>**</sup>	8436908.55 <sup>**</sup>	9.11 <sup>ms</sup>	9.08 <sup>**</sup>	9902.01 <sup>**</sup>	53.10 <sup>**</sup>	786675.71 <sup>*</sup>
Cultivar (C)													
تاریخ کاشت × رقم	9	26.73 <sup>*</sup>	0.01 <sup>*</sup>	4.32 <sup>*</sup>	0.40 <sup>ms</sup>	0.20 <sup>**</sup>	19501.34 <sup>**</sup>	695200.30 <sup>*</sup>	2.73 <sup>ms</sup>	2.00 <sup>**</sup>	294.65 <sup>*</sup>	17.11 <sup>**</sup>	7811.05 <sup>**</sup>
P × C													
خطای b	24	10.40	0.003	1.91	0.53	0.02	6688.21	297055.83	5.96	0.126	138.26	5.64	2025.33
خطای Error b													
ضریب تغییرات (C)													
CV	-	10.61	6.11	6.83	11.33	5.42	7.90	10.91	11.73	2.44	7.90	5.65	10.03
Coefficient of variation (%)													

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی دار  
 \*\*\*، \*\* and \* respectively indicate significance at the probability levels of 1% and 5% and non-significant.

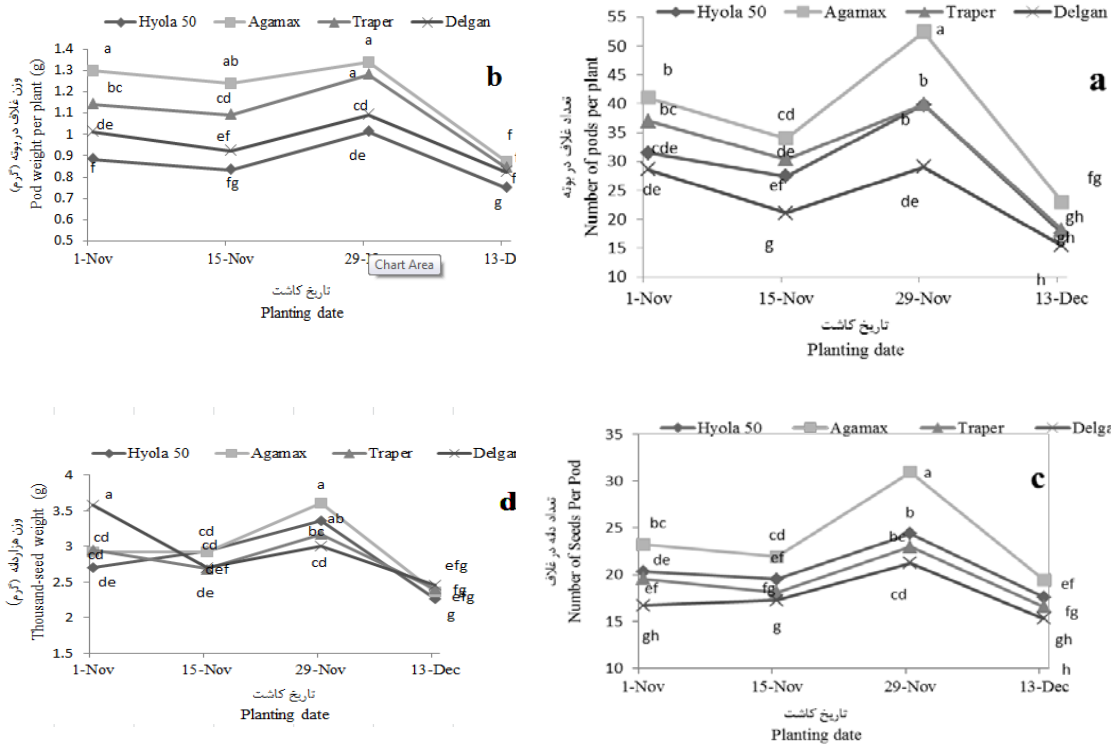
جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ارقام مختلف کورا تحت تأثیر تاریخ‌های کشت

Table 4. Mean comparison for the studied traits of different trapedseed cultivars as affected by planting dates

تعداد	غلظت در بوته	وزن غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف (cm)	وزن هزار دانه (گرم)	صلبک در دانه (کیلوگرم در هکتار)	صلبک در بوته (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	پروتئین (درصد)	صلبک پروتئین (کیلوگرم در هکتار)	روغن (درصد)	صلبک روغن (کیلوگرم در هکتار)
plant	Number of pods per plant	Pod weight per plant (g)	Number of seeds per pod	Pod length (cm)	Thousand seed weight (g)	Seed yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Biomass yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Harvest index (%)	Protein (%)	Protein yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Oil (%)	Oil yield (kg ha <sup>-1</sup> )
۱۰ آبان 1 Nov	34.5 <sup>b</sup>	1.08 <sup>b</sup>	19.8 <sup>b</sup>	7.02 <sup>b</sup>	3.04 <sup>b</sup>	974.1 <sup>b</sup>	5177.9 <sup>b</sup>	19 <sup>b</sup>	14.8 <sup>b</sup>	145.06 <sup>b</sup>	44.2 <sup>bc</sup>	433.47 <sup>b</sup>
۲۴ آبان 15 Nov	28.2 <sup>c</sup>	1.02 <sup>c</sup>	19.2 <sup>b</sup>	6.44 <sup>c</sup>	2.81 <sup>c</sup>	906.3 <sup>b</sup>	4814.2 <sup>b</sup>	19.1 <sup>b</sup>	14.5 <sup>b</sup>	133.42 <sup>b</sup>	39.5 <sup>bc</sup>	362.91 <sup>bc</sup>
۸ آذر 29 Nov	40.2 <sup>a</sup>	1.18 <sup>a</sup>	24.8 <sup>a</sup>	7.71 <sup>a</sup>	3.28 <sup>a</sup>	1511.6 <sup>a</sup>	6381.7 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	13.1 <sup>c</sup>	199.42 <sup>a</sup>	48.2 <sup>a</sup>	730.42 <sup>a</sup>
۲۲ آذر 13 Dec	18.5 <sup>d</sup>	0.824 <sup>d</sup>	17.2 <sup>c</sup>	4.61 <sup>d</sup>	2.37 <sup>d</sup>	731.8 <sup>c</sup>	3575.8 <sup>c</sup>	20.6 <sup>b</sup>	15.4 <sup>a</sup>	113.09 <sup>c</sup>	37.08 <sup>c</sup>	273.23 <sup>c</sup>
۵-۵ هیولا Hyola 50	29.06 <sup>b</sup>	0.87 <sup>d</sup>	20.5 <sup>b</sup>	5.4 <sup>d</sup>	2.81 <sup>bc</sup>	977.5 <sup>c</sup>	4871.8 <sup>b</sup>	19.9 <sup>a</sup>	14.3 <sup>b</sup>	138.82 <sup>b</sup>	39.9 <sup>c</sup>	395.73 <sup>c</sup>
آگامکس Agamax	37.63 <sup>a</sup>	1.19 <sup>a</sup>	24.1 <sup>a</sup>	7.62 <sup>a</sup>	2.96 <sup>a</sup>	1213.1 <sup>a</sup>	6056.7 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	15.7 <sup>a</sup>	188.16 <sup>a</sup>	45 <sup>a</sup>	559.56 <sup>a</sup>
تراپر Taper	31.34 <sup>b</sup>	1.08 <sup>b</sup>	19.3 <sup>c</sup>	6.73 <sup>b</sup>	2.79 <sup>c</sup>	1064.5 <sup>b</sup>	5009.4 <sup>b</sup>	21.2 <sup>a</sup>	13.6 <sup>c</sup>	143.55 <sup>b</sup>	42.4 <sup>b</sup>	462.31 <sup>b</sup>
دلگان Delgan	23.54 <sup>c</sup>	0.96 <sup>c</sup>	17.6 <sup>d</sup>	6.04 <sup>c</sup>	2.93 <sup>bc</sup>	868.7 <sup>d</sup>	4011.7 <sup>c</sup>	21.6 <sup>a</sup>	14.3 <sup>b</sup>	120.45 <sup>c</sup>	41.7 <sup>bc</sup>	382.43 <sup>c</sup>

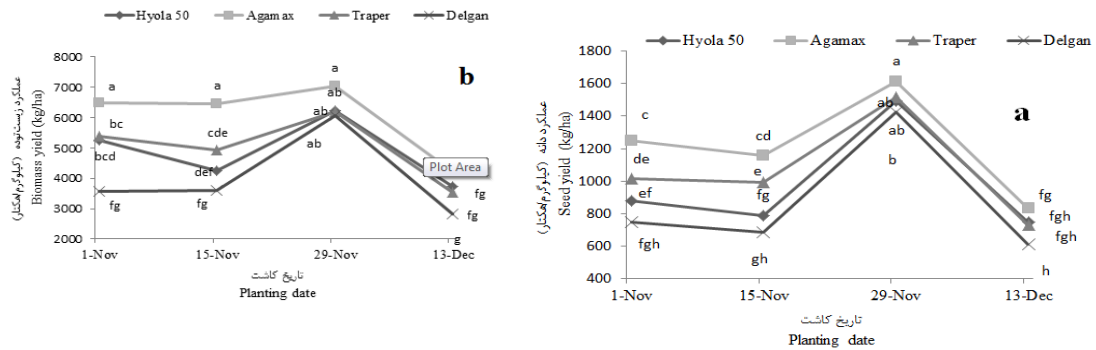
حروف a، b و ... نشان دهنده مقایسه میانگین سطح مختلف هر عامل اصلی به‌طور جداگانه به کمک آزمون چند دانستنی دانکن می‌باشند، در بین سطح هر عامل میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند از لحاظ آماری در سطح اجماع ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

The letters a, b, ... represent comparison of the means for different levels of each main factor separated by the Duncan multi-scope test. Among the levels of each factor, the means with at least one common alphabet are not statistically significant at 5% probability level.



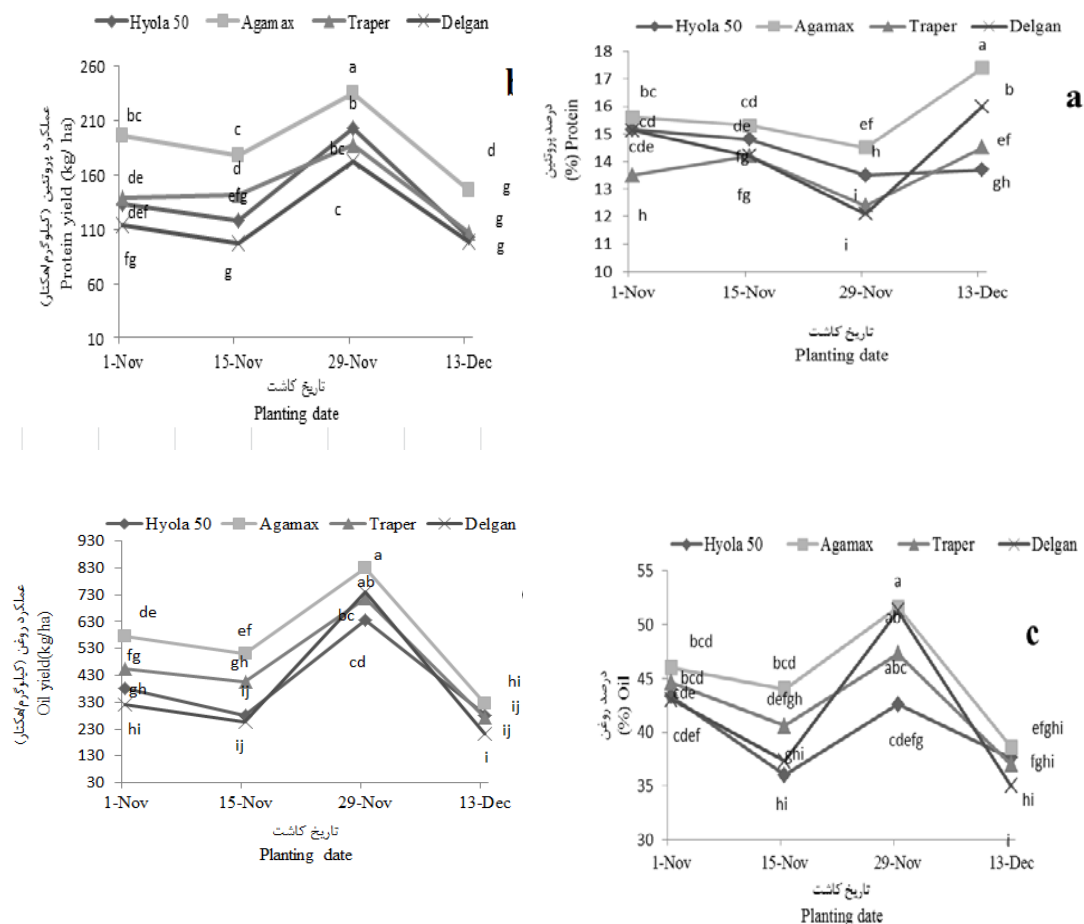
شکل ۱- اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر تعداد غلاف در بوته (a)، وزن غلاف در بوته (b)، تعداد دانه در غلاف (c) و وزن هزار دانه (d). حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد.

Figure 1. Interaction effect of planting date and cultivar on number of pods per plant (a) pod weight per plant (b) number of seeds per pod (c) thousand seed weight (d). The same letter indicates no statistical difference at P= 0.05.



شکل ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر عملکرد دانه (a) و عملکرد زیست توده (b). حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد.

Figure 2. Interaction effect of planting date and cultivar on seed yield and biomass yield. The same letter indicates no statistical difference at P= 0.05.



شکل ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت بر درصد پروتئین (a)، عملکرد پروتئین (b)، درصد روغن (c) و عملکرد روغن (d). حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد.

Figure 3. Interaction effect of planting date and cultivar on percent of protein (a), protein yield (b), percent of oil (c) and oil yield (d). The same letter indicates no statistical difference at P= 0.05.

## References:

- Abuzeid, A. E., and Wilcokson, S. J. 1989. Effect of sowing date, plant density and year on growth and yield of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Agricultural Science Cambridge*, 112: 359-375.
- Adamsen, F. J., and Coffelt, T. A. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. *Industrial Crops Production*, 21: 293-307.
- Amiri Ghant Saman, Z., Amirinejad, M., Parsa Motlagh, B., and Soleimani, A. 2020. Comparison of the effect of different planting dates on oil and protein yield and some growth indicators in four cultivars of rapeseed (*Brassica napus* L.) in Jiroft region. 16th National Iranian Crop Science Congress. January 25-27, 2020. Mollasani, Ahvaz, Khuzestan-Iran.
- Askari, A., and Moradi-Dalini, A. 2005. Evaluation of yield, yield component and vegetative characters of oilrapeseed cultivars in different sowing dates in Haji Abad, Hormozgan. *Plant Seed Journal*, 23: 419-۴۳۰ .
- AOCS. 1993. Official methods and recommended practices. The American Oil Chemists Society Champaign.
- Azimi, J., Ghasemi, M., Khatami, A., and Hanifi, M. 2012. Effect of planting date and plant density on morphological traits and yield of four varieties of canola (*Brassica napus* L.) in Astara region. *Life Science Journal*, 9(4): 4120- 4124.
- Bouttier, C., and Morgan, D. G. 1991. Determination of seed number per pod in oilseed rape. *Proceeding GCIRC Congr* 701-707.
- Coffelt, T.A., and Adamsen, F. J. 2005. Planting date effects on flowering seed yield, and oil content of rape and crambe cultivars. *CAB Abstracts. Industrial Crops and Products*, 2(3): 293-307.
- Ehshamami, S., Tharani, A., and Samadi, B. 2012. Effect of planting date on the physiology of performance in different rapeseed cultivars. *Process and Function Plant* 1(1): 71-87. (In Persian with English abstract).
- Ehshamami, S., Tharani, A., and Samadi, B. 2016. Effect of planting date on some phenological, morphological, yield and yield components of five

- rapeseed cultivars. Agriculture (Research and Development) 109: 111-120. (In Persian with English abstract).
- Emami, A. 1996. Methods of plant analysis. Journal of Research Organization and Education and Agricultural Extension. 982: 11-28.
- Falahaki, M. H., Yadavi, A. R., Movahedi Dehnavi, M., and Balochi, H. R. 2011. Oilseed, protein and seed yield of rapeseed cultivars in different planting dates in Yasouj area. Production of Crops 4(2): 222-207. (In Persian with English abstract).
- Fanayi, H. R., Kaykha, G.H., Davtalab, N., and Sarawani, F. 2015. Evaluation of yield and yield components of rapeseed (*Brassica oleracea* L.) genotypes in response to late planting. Agriculture (Research and Development) 108: 65-73. (In Persian with English abstract).
- Fanayi, H. R., Galavi, M., Ghanbari Bongar, A., Solouki, M., and Naruoeei-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 Siستان conditions. Iranian Journal Crop Science 10(2): 15-30. (In Persian with English abstract).
- FAO. 2017. Stat Database:  
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx>. Accessed 14 May 2017.
- Faraji, A., and Esmail Asadi, M. 2009. Applied Principles of Oil Seeds Cultivation. Iranian Agricultural Sciences Publications, 84 p. (In Persian with English abstract).
- Hashm, J. J., and Jalal Mahmood, B. 2016. Effect of Sowing dates, rates and their interactions on yield and quality of rapeseed (*Brassica napus* L.) genotypes. 2nd scientific agricultural conference /Univesity of Duhok, Volume: Special Issue /JDU, p. 1-13.
- Kalantar Ahmadi, S. A., Ebadi, A., and Syadat, S. A. 2014. Response of rapeseed cultivars to change sowing date in northern Khuzeestan. Production and Processing of Crops and Gardens, 14: 131-123. (In Persian with English abstract).
- Khajehpour. H. R. 2012. Fundamentals and foundations of Agriculture. Jahad

- University Press. Isfahan University of Technology. 398 p.
- Khosravi-Manesh, R. 2007. Investigation of sowing date effect on yield and agronomical traits of Canola cultivars in Damavand cold region. Msc Thesis of agronomy. University of Tehran, Abureyhan Campus. 132 p. (In Persian with English abstract).
- Koocheki, A. R., and Khajeh Hosseini, M. 2008. Modern Agronomy. Jihad-e university of Mashhad press.
- Mahler, K. A., and Auld, D. L. 1991. Effect of population and environment on yield and quality of winter rapeseed in the U.S.A. In: Proceedings of International Canola Conference, Sasckatoon. Canada.
- Mohagheghin, A., and Aboutalebian, M. A. 2014. Study of Sowing Date and Seed Priming Effect on Seed Yield, Its Components and Some of Agronomic and Qualitative Properties of Two Spring Canola Cultivars in Hamedan. Iranian Journal of Field Crops Research, 12( 3): 516-525. (In Persian with English abstract).
- Mustafavirad, M., Shariati, F., and Mostafavirad, S. 2012. Effect of planting date on quantitative and qualitative yield of four rapeseed cultivars compatible with cold regions in Arak. Production of Crops, 5(2): 159-167. (In Persian with English abstract).
- Robertson, M. J., Holland, J. F., and Bambach, R. 2004. Response of canola and Indian mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Ustralian Journal of Experimental Agriculture, 44: 43-52.
- Saberi, M. H., and Arazmjo, A. 2015. Effect of planting date on yield and some agronomic traits of five rapeseed cultivars in Birjand. Predatory research 7(1): 1-9.
- Scarisbrick, D. H., Daniels, R. W., and Alcock, M. 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil-seed rape. Journal Agriculture Science, 97: 189-195.
- Sharafizadeh, M., Enayat Gholizadeh, M. R., Aryannia, N., and Razaz, M. 2012. Effect of planting date and planting pattern on quality and quantity yield of canola hybrid seed (Hayola 401). Advances in Environmental



Biology, 6(7): 2184-2189.

- Shirani Rad, A.M., Alizadeh, B., Amiri Oghan, H., and Rahman Poor, S. 2019. Technical instructions for the production of rapeseed in different climates of the country. Organization of Seed and Seed Improvement Research Institute. (In Persian).
- Tahmasebi, G.H.R., Asyadat, S., Pourshaabidi, M., and Naseri, R. 2012. Effect of planting dates on grain yield and vegetative traits of rapeseed cultivars in Ilam region. *Ecophysiology of Crops*, 7(3): 241-258. (In Persian with English abstract).

## Evaluation of different planting dates on quantitative and qualitative yield of four rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars in Jiroft

Zahra AmiriGhanat Saman<sup>1</sup>, MahdiyehAmiri Nejad<sup>2</sup>, BaharehParsaMotlagh<sup>2\*</sup>, AmanAllah Soleimani<sup>2</sup>

1. MS Graduated of Agroecology, University of Jiroft, Jiroft, Iran. .
2. Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Jiroft, Iran.(Corresponding author)

Received: September 2019 Accepted: June 2020 - DOI: 10.22092/aj.2020.127819.1433

### Extended Abstract

**Amiri Ghanat Saman, Z., Amiri Nejad, M., Parsa Motlagh, B., Soleimani, A.,** Evaluation of different planting dates on quantitative and qualitative yield of four rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars in Jiroft  
**Applied Research in Field Crops Vol 33, No. 2, 2020 20-22: 135-151(in Persian)**

#### Introduction:

Rapeseed (*Brassica napus* L.) is one of the most important oily seeds that can be planted under different climatic conditions of Iran (Koocheki & Khajehossini, 2008). One of the factors affecting the performance of rapeseed is planting date. Determining the response of different varieties of crops to environmental variables from planting to harvest is one of the basic principles of agricultural planning in order to achieve maximum yield and quality. Delay in planting results in prolonged grain filling period and high temperature. These conditions result in a decrease in grain yield (Ehshamami *et al.*, 2016). Saberi and Arazmjo (2015) in the study of the effect of planting date on yield and some of agronomic traits of five rapeseed cultivars in Birjand region observed that the cultivars that flowered at the right time produced more pods per plant and had higher seed weight than other cultivars.

#### Materials and Methods :

A field experiment was conducted at the experimental station of Faculty of Agriculture, University of Jiroft (latitude: 28°40' N; longitude: 57°44' E; elevation:  
**Email address of the corresponding author:** bparsam@ujiroft.ac.ir

650 m) in the growing season of 2016-2017. A split plot layout with a randomized complete block design with three replications was used. The main plots were sowing date at six levels of November 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup>, December 15<sup>th</sup> and 27<sup>th</sup> and January 10<sup>th</sup>, Rapeseed cultivars were Hyola, Agamax, Traper and Delgan as the sub plot. Each plot was 3×6 m<sup>2</sup> and the cultivars were sown in 30 cm intra-rows and 6 cm inter-rows. During the growing season, hand weeding was performed for several times. Drip system was used for irrigation. After harvest, the following traits were measured; number of pods per plant, pod weight per plant, number of seeds per pod, pod length, 1000 seed weight, seed yield, biomass yield, harvest index, protein yield and oil yield. Soxhlet method was used to measure oil content and Kjeldahl method was used to measure protein.

#### **Results and Discussion:**

The results showed that planting date had a significant effect on all traits ( $p < 0.05$ ). Interaction effect of planting date × cultivar was significant in the studied traits except for pod length and harvest index. The highest number of pods per plant (52.42), number of seeds per pod (30.96), grain yield (1613.3 kg ha<sup>-1</sup>), protein yield (234.3 kg ha<sup>-1</sup>) and oil yield (826.68 kg ha<sup>-1</sup>) was achieved at the planting date of November 29<sup>th</sup> with Agamax cultivar. The planting dates of November 1<sup>st</sup> and 29<sup>th</sup> produced the highest pod weight per plant of 3.1 g and 1.34 g in Agamax cultivar and of 1.28 g in Teraper cultivar, respectively. The highest 1000-seed weight was observed in Delgan cultivar (5.58 g) at the planting date of November 29<sup>th</sup> which was followed by Agamax cultivar (3.6 g) at the planting date of November 1<sup>st</sup>. The highest seed and biomass yields at the planting dates of November 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> were recorded with Agamax cultivar, which averaged 6500, 6463.3 and 7043.3 kg ha, respectively. The highest oil and protein yields were related to Agamax cultivar on November 29<sup>th</sup> and the lowest protein yield was observed with Dalgan on December 13<sup>th</sup>. The results of this study were similar to Ehshamami *et al.*, 2016.

#### **Conclusion:**

In general, the results of this study showed that planting date had a significant effect on phenological and morphological attributes, oil and protein yields of the rapeseed cultivars. Changes in rapeseed planting date made the plant developmental

stages encounter different ecological factors that consequently affected the production of this crop. Delay in planting resulted in the loss of suitable growing conditions and the failure of the crop to reach its potential. Also, delay in planting caused the grain filling period and the accumulation of oil to coincide with higher temperatures, which led to a decrease in seed, oil, and protein yields. Also, according to the climatic conditions of the region during the 2016-2017 growing season, the most appropriate date for sowing of rapeseed in Jiroft was November 29<sup>th</sup>. The planting dates of December 27<sup>th</sup> and January 10<sup>th</sup> were considered inappropriate as the cultivars failed to enter reproductive phase. Based on our results, the most suitable cultivar for cultivation in the region was Agamax.

**Keywords:** Biomass yield, Harvest index, Oil yield, Protein yield

**References:**

- Ehshamami, S., Tharani, A. and Samadi, B. 2016. Effect of planting date on some phenological, morphological, yield and yield components of five rapeseed cultivars. *Agriculture (Research and Development)* 109: 111-120. (In Persian with English abstract).
- Koocheki, A. R., and Khajeh Hosseini, M. 2008. *Modern Agronomy*. Jihad-e university of Mashhad press.
- Saberi, M. H., and Arazmjo. A. 2015. Effect of planting date on yield and some agronomic traits of five rapeseed cultivars in Birjand. *Predatory research* 7(1): 1-9.