مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۳، سال ۱۳۹۲

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ارقام کلزا در منطقه بهبهان

Effect of Sowing Date on Seed Yield, Yield Components and Some Agronomic Traits of Canola Cultivars in Behbahan Region in Iran

امیرخسرو دانایی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، بهبهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۸

چکیده

دانایی، ا. خ. ۱۳۹۲. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ارقام کلزا در منطقه بهبهان. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۹ (۳):** ۳۱۹- ۳۰۳.

زمان کاشت مناسب کلزا با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه به دلیل انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط آب و هوایی مساعد باعث تولید عملکرد کمی و کیفی قابل قبولی می‌شود. این آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان به مدت دو سال زراعی (۸۷-۱۳۸۵) اجرا شد. تاریخ کاشت در ۶ سطح شامل اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، ۱۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد)، ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵۰ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد)، ۳۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۳ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد)، ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) در کرت‌های اصلی و ارقام کلزا شامل هیبرید هایولا ۴۰۱ و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در کرت‌های فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد معنی‌دار بود. عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۱ آبان تا ۲۰ آذر دارای روند کاهشی بود. بیشترین عملکرد دانه (۲۵۷۳ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول آبان تولید شد. در بین ارقام نیز از نظر خصوصیات زراعی، عملکرد دانه، اجزای آن و درصد روغن تفاوت معنی‌داری وجود داشت. هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین عملکرد دانه ۲۷۸۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با میانگین عملکرد ۲۳۴۴ کیلوگرم در هکتار برتری داشت. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بجز تعداد خورجین در گیاه، عملکرد دانه و درصد روغن، بر سایر صفات معنی‌دار گردید. هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۱۰ آذر با میانگین ۴۴/۲۱٪ دارای بالاترین درصد روغن بود. بالاترین عملکرد دانه (۳۸۸۶ کیلوگرم در هکتار) متعلق به هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده کاشت هیبرید هایولا ۴۰۱ در محدوده زمانی اول الی ۲۰ آبان و رقم آرجی‌اس۰۰۳ اول الی ۱۰ آبان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تعداد خورجین در گیاه، تعداد دانه در خورجین، درصد روغن، ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده: amirkhosrodanaie@gmail.com

مقدمه

گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) با داشتن ۵۰-۴۰ درصد روغن منبع باارزشی برای تأمین روغن خوراکی محسوب می‌شود. این گیاه با داشتن تیپ‌های رشدی بهاره و پاییزه در برابر شرایط محیطی متفاوت از توانایی سازگاری گسترده‌ای برخوردار است (Hejazi, 2000).

استان خوزستان به دلیل دارا بودن جایگاه مناسب از نظر تولید گندم در کشور و با توجه به اثر مثبت تناوب زراعی گندم- کلزا دارای پتانسیل قابل توجهی جهت زراعت کلزا می‌باشد. یافتن بهترین زمان کاشت با توجه به شرایط اقلیمی منطقه از ضروریات مدیریت زراعی است. زیرا موجب می‌شود جوانه‌زنی، رشد و استقرار گیاهچه با شرایط آب و هوایی مساعد منطبق و مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه نیز از نظر درجه حرارت، نور و رطوبت در شرایط مساعدی قرار گیرند. در این صورت گیاه به نحو مطلوبی رشد نموده و عملکرد کمی و کیفی قابل قبولی تولید می‌کند.

اسکاریبریک و همکاران (Scaribric *et al*., 1981) نتیجه گرفتند تأخیر در کاشت کلزا سبب کاهش وزن هزار دانه، مقدار روغن، عملکرد دانه و روغن می‌شود. نورتن و همکاران (Norton *et al*., 1991) اظهار داشتند کشت زود هنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی خورجین می‌شود که در اثر رقابت شدید بین خورجین‌ها ممکن است تعدادی از آن‌ها رشد نکرده و ریزش کنند. آن‌ها نتیجه گرفتند در شرایط کشت زود شانس بقای خورجین و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و ساقه‌های بالایی بیشتر می‌باشد. به عقیده جانسون و همکاران (Johnson *et al*., 1995) کاهش عملکرد دانه کلزا در تاریخ کاشت‌های دیر به علت کاهش تعداد خورجین در گیاه و شاخص برداشت است.

کرکلند و جانسون (Kirkland and Johnson, 2000) نتیجه گرفتند در تاریخ کاشت‌های زود درصد روغن کلزا ۱ تا ۲ درصد نسبت به تاریخ کاشت‌های دیر هنگام افزایش می‌یابد. یوسف و همکاران (Yusef *et al*., 2002) گزارش نمودند در ناحیه باهاوالپور پاکستان مناسب‌ترین تاریخ کاشت کلزا دهه اول اکتبر می‌باشد. عملکرد دانه و اجزای آن با کاشت کلزا در اواخر اکتبر کاهش معنی‌داری یافتند. فریشک و کوک (Frischke and Cook, 2005) اظهار داشتند در استرالیا به ازای هر هفته تأخیر در کاشت نسبت به تاریخ کاشت توصیه شده (اواخر آوریل تا اواسط می) عملکرد دانه کلزا ۱۴-۷ درصد کاهش می‌یابد.

شیرانی‌راد و احمدی (Shirani Rad and Ahmadi, 1997) در کرج با بررسی اثر چهار تاریخ کاشت ۲۵ شهریور، ۴، ۱۴ و ۲۴ مهر بر روند رشد و عملکرد دانه دو رقم کلزای پاییزه به اسامی بلیندا و سرز نتیجه گرفتند سرعت رشد محصول در تاریخ کاشت‌های اواخر شهریور و اوائل مهر بیشتر از

تاریخ کاشت‌های دیرهنگام بود. اختلاف تاریخ کاشت‌های فوق از نظر سرعت رشد محصول در مرحله غلاف‌بندی و دانه‌بندی به حداکثر رسید.

قالیباف و همکاران (Ghalibaf *et al.*, 2000) بر اساس نتایج آزمایش تاریخ کاشت و ارقام کلزا اظهار داشتند تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه و اجزای عملکرد بجز تعداد دانه در خورجین شد.

نتایج تحقیقات تاریخ کاشت کلزا در شمال خوزستان نشان داد که مناسب‌ترین دامنه تاریخ کاشت کلزا اول لغایت بیستم آبان می‌باشد (Rahnama, 2002). فرجی (Faraji, 2003) اثر چهار تاریخ کاشت ۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و ۱۵ آذر را بر روی دو رقم هایولا ۴۰۱ و ساریگل در منطقه گنبد بررسی و نتیجه گرفت که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

راهنما و بخشنده (Rahnama and Bakhshandeh, 2005) با بررسی هیبرید هایولا ۴۰۱ در دو روش کاشت مستقیم و نشایی در پنج تاریخ کاشت بیستم آبان، سی‌ام آبان، دهم آذر، بیستم آذر و سی‌ام آذر گزارش نمودند که تأخیر در کاشت سبب تأخیر در جوانه‌زنی، کاهش طول دوره گلدهی و رسیدگی و سرانجام کاهش عملکرد دانه و روغن شد. کشت مستقیم کلزا در دامنه ۲۰ آبان لغایت ۱۰ آذر با قبول افت عملکرد و کشت نشایی کلزا در دامنه ۱۰ آذر لغایت ۳۰ آذر در صورت ضرورت و ترمیم نقاط آسیب دیده مزرعه توصیه شد.

انتخاب رقم مناسب نیز نقش مهمی در موفقیت زراعت کلزا ایفا می‌نماید. با توجه به مشکلات موجود در راه واردات بذر هیبریدهای هایولا به کشور گرایش به سمت کشت ارقام آزاد گرده‌افشان امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. بنابراین با عنایت به ضرورت توسعه کشت ارقام آزاد گرده‌افشان، تعیین جایگاه رقم آرجی‌اس۰۰۳ به عنوان شاخص‌ترین رقم آزاد گرده‌افشان به منظور جایگزینی کشت آن با هیبرید هایولا ۴۰۱ و ارزیابی واکنش رقم فوق در تاریخ کاشت‌های مختلف از اهمیت فراوانی برخوردار است.

هدف از اجرای این پژوهش بررسی امکان جایگزینی کشت رقم آرجی‌اس۰۰۳ با هیبرید هایولا ۴۰۱ در منطقه بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۴ دقیقه شرقی به مدت دو سال زراعی (۸۷-۱۳۸۵) اجرا شد. میزان بارندگی و درجه حرارت در دوره رشد و نمو کلزا در دو سال اجرای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

تاریخ کاشت در ۶ سطح شامل اول آبان

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان در دوره رشد و نمو کلزا در دو سال زراعی (۸۷-۱۳۸۵)

Table 1. Meteorological information data of Behbahan Agricultural Research Station during the growth and development period of canola in two cropping seasons (2006-2008)

Month	ماه	بارندگی (میلی‌متر) Rainfall (mm)		میانگین دما (سانتی گراد) Mean Temp. (ºC)		میانگین دمای حداکثر (سانتی گراد) Mean Max. Temp. (ºC)		میانگین دمای حداقل (سانتی گراد) Mean Min. Temp. (ºC)	
		2006-07	2007-08	2006-07	2007-08	2006-07	2007-08	2006-07	2007-08
21 Oct.- 20 Nov.	آبان	2.14	0.00	22.38	22.19	28.47	31.53	16.30	12.85
21 Nov.- 20 Dec.	آذر	16.18	50.10	12.15	15.23	18.00	21.46	6.30	9.00
21 Dec.- 20 Jan.	دی	8.05	54.20	9.25	9.26	14.17	14.37	4.33	4.15
21 Jan.- 20 Feb.	بهمن	5.27	31.00	13.51	12.20	19.13	18.41	7.90	6.00
21 Feb.- 20 March	اسفند	1.67	3.30	16.19	18.03	22.90	26.53	9.48	9.54
21 March- 20 April	فروردین	131.50	0.00	20.65	25.36	27.00	33.70	14.31	17.03
21 April- 20 May	اردیبهشت	0.40	0.00	29.23	29.58	37.46	38.35	21.00	20.81

(میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، ۱۰ آبان (میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد)، ۲۰ آبان (میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد)، ۳۰ آبان (میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۳ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد)، ۱۰ آذر (میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آذر (میانگین دمای هوای روزانه در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) در کرت‌های اصلی و ارقام کلزا شامل هیبرید هایولا ۴۰۱ و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در کرت‌های فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر کرت فرعی شامل ۶ ردیف ۵ متری به فاصله ۳۰ سانتی‌متر بود. بین کرت‌های فرعی و اصلی در هر تکرار به ترتیب یک و دو پشته نکاشت منظور شد.

پس از شخم، دیسک (جهت خرد شدن کلوخ‌ها) و ماله (جهت تسطیح) براساس نتایج آزمون خاک (جدول ۲) اقدام به کودپاشی (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاس از منبع سولفات پتاسیم، ۷۰ کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل) و نیز پخش یکنواخت علف‌کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار در سطح مزرعه گردید و به وسیله دیسک سبک کود و علف‌کش با خاک مخلوط شدند. نیتروژن بر مبنای ۴۶ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره همزمان با آبیاری دوم، ۹۲ کیلوگرم در هکتار قبل از شروع ساقه رفتن و ۴۶ کیلوگرم در هکتار در شروع مرحله گلدهی مصرف گردید.

با احتساب بارندگی، تعداد دفعات آبیاری در تاریخ کاشت‌های ۱، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ آبان، ۱۰ و ۲۰ آذر در سال اول به ترتیب ۹، ۹، ۹، ۸، ۷، ۷ نوبت و در سال دوم ۶، ۶، ۶، ۵، ۴ و ۴ نوبت بود. در مرحله‌ی چهار برگی برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ با علف‌کش انتخابی گالانت به میزان ۲ لیتر در هکتار اقدام به سمپاشی گردید.

صفاتی نظیر ارتفاع گیاه و تعداد خورجین در گیاه در هر کرت فرعی بر روی ۱۰ گیاه بصورت تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری شدند. برای تعیین تعداد دانه در خورجین، ۳۰ عدد خورجین از ۱۰ گیاه به طور تصادفی انتخاب و تعداد دانه در آن‌ها محاسبه گردید. برداشت در هر کرت فرعی از چهار ردیف وسطی با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر ردیف به مساحت ۴/۸ متر مربع صورت گرفت.

به منظور تعیین وزن هزار دانه بعد از برداشت محصول، ۱۰ نمونه ۵۰۰ تایی از بذور هر کرت فرعی بصورت تصادفی انتخاب و با ضرب کردن میانگین وزن آن‌ها در عدد ۲، وزن هزار دانه محاسبه شد. تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و اجزای آن، درصد و عملکرد روغن با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین‌های مربوطه به روش آزمون چند

جدول ۲- خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک محل اجرای آزمایش
Table 2. Soil physico-chemical properties of experimental site

عمق خاک	بافت خاک	درصد کربن آلی	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	واکنش قلیایی	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)
Soil depth (cm)	Soil texture	Organic carbon (%)	Potassium ($mg\ kg^{-1}$)	Phosphorus ($mg\ kg^{-1}$)	pH	EC (ds/m)
0-30	Silty Clay Loam	0.64	250	9.2	7.2	3.1

دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر طول دوره گلدهی به ترتیب در سطوح یک، پنج و یک درصد و بر تعداد روز تا رسیدگی در سطح یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۳).

تأخیر در کاشت سبب گردید طول دوره گلدهی و رسیدگی گیاه کلزا کاهش یابد. طولانی‌ترین دوره گلدهی در تاریخ کاشت اول آبان(میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و پس از آن تاریخ کاشت ۱۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) به ترتیب معادل ۲۶/۹ و ۲۴/۷ روز بود. تأخیر در کاشت از ۳۰ آبان تا ۱۰ و ۲۰ آذر به دلیل مواجه شدن مرحله گلدهی با درجه حرارت بالا سبب کاهش طول دوره گلدهی گردید (جدول ۴). ضمناً رقم آرجی‌اس۰۰۳ از دوره گلدهی طولانی‌تری (۱۸/۳ روز) در مقایسه با هیبرید هایولا ۴۰۱ (۱۸ روز) برخوردار بود (جدول ۵).

طولانی‌ترین تعداد روز تا رسیدگی مربوط به تاریخ کاشت اول آبان و پس از آن تاریخ کاشت ۱۰ آبان به ترتیب معادل ۱۷۴/۹ و ۱۶۷/۹ روز بود (جدول ۴). رقم آرجی‌اس۰۰۳ با ۱۵۶/۲ روز نسبت به هیبرید هایولا ۴۰۱ (۱۵۳/۷ روز) از تعداد روز تا رسیدگی بیشتری برخوردار بود (جدول ۵). در اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم، رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت اول آبان با ۱۷۶/۸ روز دارای بیشترین تعداد روز تا رسیدگی بود. پس از آن هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان، رقم آرجی‌اس۰۰۳ و هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۱۰ آبان به ترتیب با ۱۷۳، ۱۶۸/۸ و ۱۶۷ روز در رده‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۶).

تأخیر در کاشت اثر منفی ناشی از کاهش درجه حرارت را به دنبال داشت. بنابراین جوانه‌زنی با تأخیر و در ادامه رشد ابتدایی گیاه نیز به کندی صورت گرفت. از طرفی به دلیل برخورد مراحل زایشی و رسیدگی محصول با

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب برای برخی خصوصیات زراعی، درصد روغن، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد و عملکرد روغن و ارقام کلزا

Table 3. Combined analysis of variance for some of agronomic characteristics, oil content, seed yield, yield components and oil yield of canola cultivars

		MSمیانگین مربعات									
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	طول دوره گلدهی Duration of flowering	روز تا رسیدگی Days to maturity	ارتفاع گیاه Plant height	تعداد خورجین در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در خورجین Seed Pod^{-1}	وزن هزار دانه 1000 seed weight	درصد روغن Oil content	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد روغن Oil yield
Year (Y)	سال	1	14.260**	31.510**	9480.375**	121.500^{ns}	31.510**	0.057**	588.357**	2349390.749**	9266.543^{ns}
Replication/Y	تکرار/ سال	6	0.344	0.233	5.486	79.465	1.191	0.002	2.322	97959.706	21506.578
Sowing date (SD)	تاریخ کاشت	5	657.885**	3450.210**	2886.367**	1826.220**	326.610**	5.500**	4.720^{ns}	11245889.624**	2083439.096**
Y × SD	سال × تاریخ کاشت	5	7.085**	50.510**	1.100^{ns}	6.600^{ns}	2.660**	0.270**	17.212**	495683.542**	69721.345**
Error (a)	خطای الف	30	0.419	0.283	2.811	5.574	0.541	0.002	3.208	33098.376	9955.508
Cultivar (C)	رقم	1	3.010*	142.594**	3775.042**	1066.667**	94.010**	3.705**	53.461**	4566097.754**	1127511.817**
Y × C	سال × رقم	1	3.760**	5.510**	5.042^{ns}	9.375^{ns}	0.094^{ns}	0.058**	5.349^{ns}	255378.735*	98046.895*
SD × C	تاریخ کاشت × رقم	5	7.935**	3.894**	72.117**	5.917^{ns}	2.910**	0.257**	7.089^{ns}	98996.008^{ns}	34774.391^{ns}
Y × SD × C	سال × تاریخ کاشت × رقم	5	5.285**	0.110^{ns}	3.217^{ns}	2.075^{ns}	1.194*	0.127**	21.957**	287322.066**	62519.644**
Error (b)	خطای ب	36	0.462	0.316	6.674	3.056	0.413	0.004	4.011	61463.178	17182.211
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		3.75	4.36	1.73	10.74	8.82	9.81	4.70	9.68	12.04

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, repectively.

ns: Not-significant

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی‌دار

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات زراعی، درصد روغن، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد وعملکرد روغن و در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 4. Mean comparison of agronomic traits, oil content, seed yield, yield components and oil yield in different sowing dates

تاریخ کاشت	طول دوره گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی	ارتفاع گیاه(سانتی‌متر)	تعداد خورجین در گیاه	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن	عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن(کیلوگرم در هکتار)
Sowing date	Duration of flowering (days)	Days to maturity	Plant height (cm)	Pod plant^{-1}	Seed pod^{-1}	1000 seeds weight (g)	Oil content (%)	Seed yield (kg ha^{-1})	Oil yield (kg ha^{-1})
23 October	26.94a	174.87a	164.75a	119.81a	27.94a	3.70a	42.58a	3572.29a	1528.08a
01 November	24.69b	167.87b	159.75b	116.00b	27.19b	3.44b	42.01a	3237.06b	1362.34b
11 November	18.25c	157.87c	154.38c	112.19c	26.50c	3.24c	43.16a	2966.99c	1279.16c
21 November	14.75d	148.31d	147.69d	106.56d	22.31d	2.62d	42.54a	2358.18d	992.15d
01 December	12.69e	144.37e	138.50e	99.37e	19.19e	2.41e	43.35a	1775.49e	758.50e
11 December	11.50f	136.25f	129.06f	91.44f	17.19f	2.29f	42.10a	1460.28f	610.67f

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

درجه حرارت‌های بالا طول دوره‌های فوق کوتاه شد. بنابراین تأخیر در کاشت از ۳۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۳ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد)، الی ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) سبب کاهش معنی‌دار تعداد روز تا رسیدگی در مقایسه با تاریخ کاشت‌های اول و ۱۰ آبان شد (جدول ۴).

اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر ارتفاع گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۳). بیشترین ارتفاع در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به میزان ۱۶۴/۸ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۴). هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ارتفاع ۱۵۵/۳ سانتی‌متر برتری معنی‌داری نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با ارتفاع ۱۴۲/۷ سانتی‌متر داشت (جدول ۵). بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم نیز نشان داد که بیشترین ارتفاع متعلق به هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان به میزان ۱۷۳/۱ سانتی‌متر بود (جدول ۶).

میانگین ارتفاع گیاه هر دو ژنوتیپ با تأخیر در کاشت کاهش معنی‌داری یافتند. ارتفاع ساقه گیاه کلزا علاوه بر این که تابعی از خصوصیات ژنتیکی رقم می‌باشد، تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار دارد. طول ساقه بیشتر در گیاهان گل غیر انتهایی مانند کلزا در صورتی که از استحکام مناسبی برخوردار باشد این فرصت را در اختیار گیاه قرار می‌دهد تا با تولید شاخه‌های فرعی گل‌دهنده تأثیر مثبتی بر عملکرد داشته باشد. ژنوتیپ‌های کلزا در تاریخ کاشت‌های اول و دوم (۱ و ۱۰ آبان) دارای رشد رویشی بیشتری بودند، لذا ارتفاع آن‌ها در تاریخ کاشت‌های فوق بیشتر از تاریخ کاشت‌های ۳۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۳ و ۲۳ درجه سانتی‌گراد)، ۱۰ (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) بود.

کاهش ارتفاع گیاه با به تعویق افتادن تاریخ کاشت توسط محققین دیگر از جمله فریشک و کوک (Frischke and Cook, 2005) نیز گزارش شده است.

اثر تاریخ کاشت و رقم بر تعداد خورجین در گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). بیشترین تعداد خورجین در گیاه در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) با ۱۱۹/۸ خورجین و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) با ۱۱۶ خورجین در گیاه به‌دست آمد (جدول ۴).

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات زراعی، درصد روغن، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد و عملکرد روغن و در ارقام مختلف کلزا

Table 5. Mean comparison of agronomic traits oil content, seed yield, and yield components oil yield in different Cultivars

ارقام	طول دوره گلدهی (روز)	روز تا رسیدگی	ارتفاع گیاه(سانتی‌متر)	تعداد خورجین در گیاه	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن	عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن(کیلوگرم در هکتار)
Cultivar	Duration of flowering (days)	Days to maturity	Plant height (cm)	Pod plant^{-1}	Seed pod^{-1}	1000 seeds weight (g)	Oil content (%)	Seed yield (kg ha^{-1})	Oil yield (kg ha^{-1})
Hyola 401	17.96b	153.71b	155.29a	110.90a	24.37a	3.15a	43.37a	2779.81a	1196.86a
RGS003	18.31a	156.15a	142.75b	104.23b	22.40b	2.75b	41.88b	2343.63b	980.11b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan´ s Multiple Range Test.

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات زراعی، درصد روغن، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد و عملکرد روغن و در تاریخ کاشت‌های مختلف کلزا

Table 5. Mean comparison of agronomic traits oil content, seed yield, yield components and oil yield of canola genotypes in different oilseed rape sowing dates.

تاریخ کاشت × ژنوتیپ Sowing date × Genotype	طول دوره گلدهی (روز) Duration of flowering (days)	روز تا رسیدگی Days to maturity	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد خورجین در گیاه Pod plant^{-1}	تعداد دانه در خورجین Seed pod^{-1}	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seeds weight (g)	درصد روغن Oil content (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg ha^{-1})	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار) Oil yield (kg ha^{-1})
23 October × Hayola 401	25.75b	173.00b	173.12a	122.50a	28.50a	4.09a	43.86ab	3885.77a	1705.94a
23 October × RGS003	28.12a	176.75a	156.37d	117.12c	27.37b	3.30d	41.29cd	3258.81bc	1350.21bc
01 November × Hayola 401	24.25c	167.00d	167.75b	119.37b	28.00ab	3.75b	41.51bcd	3417.75b	1420.42b
01 Nvember × RGS003	25.12b	168.75c	151.75e	112.62e	26.37c	3.13e	42.52abcd	3056.37cd	1304.26bcd
11 November × Hayola 401	17.62e	157.12f	162.25c	114.87d	27.37b	3.41c	43.76ab	3107.21c	1359.19bc
11 November × RGS003	18.87d	158.62e	146.50f	109.50f	25.62d	3.07f	42.57abcd	2826.78de	1199.12cd
21 November × Hayola 401	14.87f	147.50h	153.25e	109.75f	24.00e	2.74g	43.51abc	2603.94e	1125.67d
21 November × RGS003	14.62f	149.12g	142.12g	103.37g	20.62f	2.50h	41.57bcd	2112.43f	858.64e
01 December × Hayola 401	13.00g	142.62j	141.75g	103.50g	20.50f	2.54h	44.21a	2072.08f	890.06e
01 December × RGS003	12.37gh	146.12i	135.25h	95.25.h	17.87g	2.29j	42.48abcd	1478.89g	626.94f
11 December × Hayola 401	12.25h	135.00l	133.62h	95.37h	17.87g	2.35i	43.36abc	1592.08g	679.86f
11 December × RGS003	10.75i	137.50k	124.50i	87.50i	16.50h	2.23j	40.83d	1328.48g	541.48f

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan´s Multiple Range Test.

کمترین تعداد خورجین در گیاه در تاریخ کاشت ۲۰ آذر با میانگین ۹۱/۴ خورجین و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آذر با میانگین ۹۹/۴ خورجین حاصل شد (جدول ۴).

هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۱۱۰/۹ خورجین در گیاه برتری معنی‌داری نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با ۱۰۴/۲ خورجین در گیاه داشت (جدول ۵). هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان با میانگین ۱۲۲/۵ خورجین دارای بیشترین تعداد خورجین در گیاه بود (جدول ۶). با تأخیر در کاشت تعداد خورجین در گیاه ژنوتیپ‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافت. این امر به‌خصوص در تاریخ کاشت‌های ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به‌ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) کاملاً مشهود بود (جدول ۴).

تعداد خورجین در گیاه یکی از مهم‌ترین اجزاء عملکرد می‌باشد که به‌طور مستقیم تحت تأثیر طول دوره گلدهی و شرایط محیطی دوره تلقیح گل‌های تولید شده می‌باشد. طول دوره گلدهی بیشتر و شرایط مطلوب‌تر محیطی سبب می‌شود تا تعداد خورجین بیشتری تولید و بدین ترتیب عملکرد افزایش یابد. همچنان‌که قبلاً اشاره شد تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۰ آذر از طول دوره گلدهی کوتاه‌تری نسبت به تاریخ کاشت‌های زودتر برخوردار بودند، بنابراین تعداد خورجین در گیاه آن‌ها نیز کاهش معنی‌داری یافت. جنکینز و لیچ (Jenkins and Leitch, 1986) گزارش نمودند تأخیر در کاشت کلزای پائیزه موجب می‌شود تعداد خورجین‌های بارور در واحد سطح کاهش یابد. در نتیجه عملکرد دانه کاهش ولی تأثیری بر درصد روغن دانه ایجاد نمی‌گردد.

به‌عقیده اپلینگر و همکاران (Oplinger *et al*., 1989) به علت مصادف شدن دوره گلدهی با درجه حرارت‌های بالا طول دوره مزبور و به تبع آن تعداد خورجین در گیاه کاهش می‌یابد. بندل و همکاران (Bandel *et al*., 1991) اعلام نمودند با تأخیر در کاشت سیستم ریشه به دلیل مواجه شدن گیاه با سرما از رشد مناسبی برخوردار نیست بنابراین گیاه دارای رشد مطلوبی نخواهد بود و تعداد خورجین در گیاه کاهش می‌یابد. اولد و همکاران (Auld *et al*., 1985) نیز گزارش نمودند کشت دیرهنگام کلزا سبب کاهش تعداد خورجین در گیاه می‌گردد.

اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر تعداد دانه در خورجین در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). تعداد دانه در خورجین تحت تأثیر شرایط محیطی زمان تلقیح می‌باشد. در صورتی که تاریخ کاشت به نحوی تنظیم گردد تا گرده‌افشانی و تلقیح با دمای مناسب (۲۵ درجه سانتی‌گراد) محیط منطبق گردد، تعداد دانه در خورجین بیشتری تولید خواهد شد (Weber *et al*., 2004). بیشترین تعداد دانه در خورجین در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین

دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و پس از آن ۱۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) به ترتیب با میانگین ۲۷/۹ و ۲۷/۲ دانه در خورجین به دست آمد. کمترین تعداد دانه در خورجین در تاریخ کاشت ۲۰ آذر با میانگین ۱۷/۲ دانه و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آذر با میانگین ۱۹/۲ دانه حاصل شد (جدول ۴).

هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۲۴/۴ دانه در خورجین نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با ۲۲/۴ دانه در خورجین برتری معنی‌داری داشت (جدول ۵). بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم نشان داد که هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) با میانگین۲۸/۵ دانه در خورجین دارای بیشترین تعداد دانه در خورجین بود. هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت‌های ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد) و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت اول آبان به ترتیب با میانگین ۲۸ ، ۲۷/۴ و ۲۷/۴ دانه در خورجین در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۶).

در تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۰ آذر به علت مواجه شدن گرده‌افشانی و تلقیح با درجه حرارت بالاتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد، تعداد دانه در خورجین ژنوتیپ‌ها کاهش معنی‌داری نسبت به تاریخ کاشت‌های آبان داشت (جدول ۶).

اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آن‌ها بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). وزن هزار دانه آخرین جزء تعیین کننده عملکرد دانه می‌باشد که به شرایط اقلیمی بعد از گلدهی تا رسیدگی یعنی دوره پر شدن دانه بستگی دارد. افزایش درجه حرارت بیش از حد مطلوب سبب کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و در نتیجه کاهش وزن هزار دانه شد. بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول آبان معادل ۳/۷ گرم و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آبان به مقدار ۳/۴ گرم به دست آمد (جدول ۴). کمترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) با میانگین ۲/۳ گرم و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) با میانگین ۲/۴ گرم حاصل شد (جدول ۴).

هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۳/۱۵ گرم نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با ۲/۷۵ گرم از وزن هزار دانه بیشتری برخوردار بود (جدول ۵). وزن هزار دانه هر دو ژنوتیپ با تأخیر در کاشت کاهش معنی‌داری یافت. این موضوع به خوبی در تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۰ آذر مشهود بود (جدول ۶). هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت

اول آبان با میانگین ۴/۱ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه بود. پس از هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۰ آبان و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت اول آبان به ترتیب با ۳/۷، ۳/۴ و ۳/۳ گرم بالاترین وزن هزار دانه را تولید نمودند (جدول ۶).

تأخیر در کاشت از ۳۰ آبان تا ۱۰ و ۲۰ آذر به علت مواجه شدن دوره پر شدن دانه با دمای بالا سبب کوتاه شدن طول این دوره شد و در نتیجه وزن هزار دانه بطور معنی‌داری کاهش یافت. کوتاه شدن دوره مؤثر پرشدن دانه با تأخیر در کاشت توسط برگلاند و مک کی (Berglund and Mckay, 2002) نیز گزارش شده است.

اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح یک درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار گردید ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود(جدول ۳). بالاترین عملکرد دانه (۳۵۷۳ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به دست آمد. تاریخ کاشت‌های ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد) به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۳۲۳۷ و ۲۹۶۷ کیلوگرم در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۲۰ آذر با میانگین ۱۴۶۰ کیلوگرم در هکتار و پس از آن در تاریخ کاشت ۱۰ آذر با میانگین ۱۷۷۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۴). میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۰ آذر نسبت به تاریخ کاشت‌های اول، ۱۰ و ۲۰ آبان به ترتیب ۵۰/۳، ۴۵/۲ و ۴۰/۲ درصد کاهش و در تاریخ کاشت ۲۰ آذر در مقایسه با تاریخ کاشت‌های اول، ۱۰ و ۲۰ آبان به ترتیب ۵۹/۱، ۵۴/۹ و ۵۰/۸ درصد کاهش یافت (جدول ۴).

هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین عملکرد دانه ۲۷۸۰ کیلوگرم در هکتار برتری معنی‌داری نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ با میانگین ۲۳۴۴ کیلوگرم در هکتار داشت (جدول ۵). اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم نشان داد که در هر تاریخ کاشت هیبرید هایولا ۴۰۱ نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ برتری داشت. هم‌چنین با تأخیر در کاشت عملکرد ژنوتیپ‌ها به صورت معنی‌داری کاهش یافت. هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان با میانگین ۳۸۸۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود (جدول ۶). هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۱۰ آبان، رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت اول آبان، هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۲۰ آبان و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت ۱۰ آبان به ترتیب با عملکرد دانه ۳۴۱۸، ۳۲۵۹، ۳۱۰۷ و ۳۰۵۶ کیلوگرم در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند.

عملکرد دانه هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت‌های ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد)

و ۲۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۰/۵ و ۱۴ درجه سانتی‌گراد) ۲۰۷۲ و ۱۵۹۲ کیلوگرم در هکتار و عملکرد رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت‌های ۱۰ و ۲۰ آذر به ترتیب ۱۴۷۹ و ۱۳۲۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۶). هیبرید هایولا ۴۰۱ تا ۲۰ آبان و رقم آرجی‌اس۰۰۳ تا ۱۰ آبان از عملکرد دانه بیشتر از ۳ تن در هکتار برخوردار بودند. این موضوع نشان داد رقم آرجی‌اس۰۰۳ به علت دیررس‌تر بودن نسبت به هیبرید هایولا ۴۰۱ بهتر است در اوایل فصل و زودتر کاشته شود تا از حداکثر پتانسیل رشد و نمو خود استفاده نماید.

یوسف و همکاران (Yousef *et al*., 2002) اظهار داشتند تأخیر در تاریخ کاشت کلزا سبب کاهش میزان ماده خشک تولیدی در هر گیاه و کاهش عملکرد دانه گردید. بنا به گزارش وبر و همکاران (Weber *et al*., 2004) تأخیر در کاشت کلزا موجب عدم گسترش مناسب سیستم ریشه و کاهش مقاومت گیاه نسبت به سرما گردید در نتیجه بنیه گیاه به حداقل رسید و عملکرد دانه به دلیل کاهش اجزای عملکرد کاهش یافت. در پژوهش حاضر نیز عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های آذر نسبت به آبان به سبب کاهش اجزای عملکرد کاهش یافت.

تفاوت ارقام برای درصد روغن دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود ولی اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم معنی‌دار نگردید (جدول ۳). هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین ۴۳/۴٪ برتری معنی‌داری نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ (۴۱/۹٪ درصد) داشت (جدول ۵). علی‌رغم معنی‌دار نشدن اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم، هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد) با میانگین ۴۴/۲٪ دارای بالاترین درصد روغن بود. هیبرید فوق در تاریخ کاشت‌های اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد) نیز به ترتیب با ۴۳/۹٪ و ۴۳/۸٪ از میزان روغن بالایی برخوردار بود (جدول ۶).

ویتفیلد (Whitfield, 1992) اظهار داشت میزان روغن دانه صفتی ارثی با وراثت پذیری بالا می‌باشد ولی تا حدودی تحت تأثیر شرایط محیطی نیز قرار می‌گیرد. با این‌حال در پژوهش حاضر بین درصد روغن ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت‌های مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید.

اثر تاریخ کاشت و رقم بر روی عملکرد روغن دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید، حال آن که اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). در تاریخ کاشت اول آبان بالاترین عملکرد روغن دانه معادل ۱۵۲۸ کیلوگرم در هکتار تولید گردید (جدول ۴). بیشترین عملکرد روغن دانه از هیبرید هایولا ۴۰۱ به میزان ۱۱۹۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۵). هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۸/۵ و ۲۵ درجه

سانتی‌گراد) با تولید ۱۷۰۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد روغن را به خود اختصاص داد. هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت‌های ۱۰ آذر (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد) و ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به‌ترتیب ۱۸/۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد) و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت اول آبان به ترتیب با ۱۴۲۰، ۱۳۵۹ و ۱۳۵۰ کیلوگرم در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۶).

با توجه به نتایج حاصل از اجرای این پژوهش، مناسب‌ترین تاریخ کاشت هیبرید هایولا ۴۰۱ و رقم آرجی‌اس۰۰۳ در منطقه بهبهان دهه اول آبان می‌باشد. شایان ذکر است با توجه به برتری هیبرید هایولا ۴۰۱ نسبت به رقم آرجی‌اس۰۰۳ در تاریخ کاشت‌های مختلف، اولویت کاشت با هیبرید هایولا ۴۰۱ است. ضمناً با توجه به این‌که هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت ۲۰ آبان نیز از عملکرد بیش از ۳ تن در هکتار برخوردار بود، بنابراین در صورت عدم کاشت به‌موقع می‌توان تاریخ کاشت آن را تا ۲۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۱۸/۵و ۲۲ درجه سانتی‌گراد) نیز به تأخیر انداخت. در صورتی‌که کاشت رقم آرجی‌اس۰۰۳ به دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد دانه پس از ۱۰ آبان (میانگین دما در سال‌های اول و دوم به ترتیب ۲۶/۵۰ و ۲۲/۵۰ درجه سانتی‌گراد) توصیه نمی‌شود.

References

Auld, D. L., Ferre, F., and Meynar, M. 1985. Planting date and cultivar effect on winter rape production. Agronomy Journal 76: 197-200.

Bandel, V. A., Mulford, R., Ritter, R., Kantzes, J. G., and Hellman, J. L. 1991. Canola production guidelines. College of Agricultural and Natural Resources. University of Maryland:1-20.

Berglund, D. R., and Mckay, K. 2002. Canola production. University of Dakota. A- 686 (Revised): 1-33.

Faraji, A. 2003. Effects of sowing date and plant density on rapeseed cultivars. Iranian Journal of Crop Sciences 5: 64-70 (In Persian).

Frischke, B., and Cook, A. 2005. Canola on upper eyre peninsula. Minnipa Agricultural Centre: 221-224.

Ghalibaf, M., Alyari, H., and Golozani, K. 2000. Different sowing date effects on yield and yield components of four autumn canola cultivars. Journal of Agricultural Science 10(1): 55-62 (In Persian).

Hejazi, A. A. 2000. Canola production (planting, husbandary and harvesting). Rozaneh

Publications. 157 pp. (In Persian).

Jenkins, P. D., and Leitch, M. H. 1986. Effects of sowing date on the growth and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus*, L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge 96: 389-394.

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

Kirkland, K., and Johnson, E. 2000. Alternative seeding dates effect on canola yield and quality. Canadian Journal of Plant Science 80: 713-719.

Yusef, M., Amir, A., Jahangir, M., and Naseeb, T. 2002. Effect of different sowing dates on the growth and yield of canola (Sarson) varieties. Asian Journal of Plant Sciences 1(6): 634-635.

Norton, G., Bilsborrow, P. E., and Shipway, P. A. 1991. Comparative physiology of divergent types of winter rapeseed. Pp. 578-582. In: McGregor, D. I. (ed.). Proceedings of the 8th International Repeseed Congress.

Oplinger, E. S., Hardman, L. L., Gritton, E. T., Doll, J. D., and Kelling, K. A. 1989. Canola (Rapeseed). College of Agricultural and Life Sciences and Cooperative Extension Service.University of Wisconsin-Madison, WI53706. 23 pp.

Rahnama, A. 2002. Optimum canola varieties sowing date determination in north Khouzestan, Iran. Safiabad Agricultural Research Center. Final Report of Research Project No. 688/5. 8 pp. (In Persian).

Rahnama, A., and Bakhshandeh, A. 2005. Effect of seedling and direct sowing date on yield and agronomic characteristics of canola in Ahvaz conditions. Iranian Journal of Crop Sciences 7(4): 324-336 (In Persian).

Scaribric, D. H., Danils, R. W., and Cook, M. 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oilseed rape. Journal of Agricultural Science, Cambridge 97: 189-195.

Shirani-Rad, A. H., and Ahmadi, M. R. 1997. Effects of sowing date and plant density on growth analysis of two winter rapeseed varieties (*Brassica napus* L.) in Karaj region. Iranian Journal of Agricultural Sciences 28: 27-36 (In Persian).

Whitfield, D. M. 1992. Effect of temperature and aging on Co_2 exchange of pods of oilseed rape. Field Crops Research 28: 305-313.

Weber, J. A., Mayer, R. l., and Minor, H. C. 2004. Canola: A Promising oilseed. Department of Agronomy, Missouri University, USA. 9 pp.