Archive of SID

مجله دانش کشاورزی پایدار/ جلد ۲۰/۲ شماره ۱/ سال ۱۳۸۹

بررسی عملکرد دانه و اجزای عملکرد ارقام زمستانی کلزا طی تاریخ کاشت‌های مختلف در کرج

داوود رودی[۱]، حسن امیری اوغان[۱] و بهرام علیزاده[۲*]

تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱۹

۱ و ۲- به ترتیب مربیان و استادیار پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج
* مسئول مکاتبه E-mail:bahram.alizadeh@yahoo.com

چکیده

تاریخ کاشت عامل مهمی است که عملکرد و صفات وابسته به آن را تحت تاثیر قرار داده و سبب می‌شود که شرایط محیطی در زمان سبزشدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب گیاه باشد. بنابراین، آزمایشی به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی دو سال زراعی ۸۱-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به اجرا در آمد. کرت‌های اصلی شامل تاریخ کاشت در چهار سطح ۲۰ و ۳۰ شهریورماه و ۹ و ۱۹ مهرماه و کرت‌های فرعی شامل ارقام SLM046، Zarfam، Colvert و Orient بودند. در طول فصل زراعی، صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، میزان روغن و عملکرد روغن یادداشت‌برداری و اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، عملکرد روغن، تعداد خورجین در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیش‌ترین عملکرد دانه (۳۲۹۵ و۲۸۷۷ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب به تاریخ‌های کاشت ۲۰ و ۳۰ شهریور مربوط می‌شد. عامل رقم تنها برای تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد و بیش‌ترین تعداد دانه در خورجین ۲٤/۳ و ۲٤/۲ عدد به ترتیب مربوط به ارقام SLM046 و Orient بود. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم تنها برای تعداد شاخه‌های فرعی و تعداد دانه در خورجین در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. نتایج این آزمایش نشان داد که بهترین تاریخ کاشت در منطقه کرج ۲۰ تا ۳۰ شهریور ماه است و با تاخیر در کاشت، عملکرد ارقام کلزا به دلیل کاهش معنی‌دار در اکثر اجزای عملکرد، کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد دانه، کلزا

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of Seed Yield and Related Components of Rapeseed Winter Cultivars Under Different Sowing Dates in Karaj Area-Iran

D Roodi[1], H Amiri-Oghan[1] and B Alizadeh[2*]

Received: 22 august 2008 Accepted: 19 Novermber 2009
[1, 2] Lecturers and Assistant Prof of Research, Seed and Plant Improvement Institute (SPII)-Karaj, Iran
*Corresponding author: E-mail:bahram.alizadeh@yahoo.com

Abstract

Sowing date is the most important factor affecting yield and it's components of rapeseed. Suitable sowing dates make the environmental conditions favorable for plant during the days of seedling emergence and its establishment. This experiment was conducted in split plot layout with randomized complete block design with four replications at Seed and Plant Improvement Institute (SPII) during 2000–2002 years. Main plots were sowing date with four levels of: Sept. 11, Sept. 21, Oct. first and Oct.11. Sub-plots were rapeseed varieties including SLM046, Zarfam, Colvert and Orient. The traits evaluated were: Plant height, number of branches, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000 seeds weight, seed yield, oil contain and oil yield. Combined analysis of variance showed that sowing date had significant effect on seed yield, oil yield, number of pods per plant, number of branches and 1000 seeds weight ($p<0.01$). The highest yield (3295 and 2877 kg/ha) was in the first planting time (Sept. 11) and the second planting time (Sept. 21), respectively. Variety effect was highly significant only for number of seeds per pod and 1000 seed weight. The highest number of seeds per pod was related to SLM046 and Orient varieties (24.3 and 24.2, respectively). Interaction between sowing date and variety was significant only for number of branches and number of seeds per pod ($p<0.05$). The results of this experiment show that the most suitable sowing date at Karaj is from 11th to twenty-one of September and decrease in seed yield occurs due to significant decrease in yield components, when planting time is delayed.

Keywords: Cultivars, Rapeseed, Seed yield, Sowing date, Yield components

مقدمه

کلزا از جمله گیاهانی است که به تاریخ کاشت حساسیت بسیار زیادی دارد، از این رو تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت کلزا در هر منطقه از اهمیت بسیار بالایی در توسعه این گیاه در کشور برخوردار است. بطور کلی کلزا باید ٦ هفته قبل از شروع اولین یخبندان (دمای کمتر از ٤- درجه سانتیگراد) کشت شود (رودی و همکاران ۱۳۸۲). کاشت خیلی زود سبب جذب مقادیر زیاد آب و مواد غذایی در طول فصل پاییز و در نتیجه رشد زاید بوته‌ها و نیز مشکل شدن کنترل علف های هرز می‌شود و بقای گیاه در زمستان کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، کاشت با تاخیر نیز سبب کوچک ماندن گیاه و عدم ذخیره کافی مواد غذایی شده و خطر سرمازدگی را

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش می‌دهد (شیرانی‌راد و رودی ۱۳۸۱، عزیزی و همکاران ۱۳۷۸). آینه بند (۱۳۷۲) در خوزستان معلوم کرد که تاریخ کاشت بر تمام اجزای عملکرد دانه کلزا به جز تعداد دانه در خورجین تاثیر معنی داری داشت. کازرانی و احمدی (۱۳۸۳) در بررسی اثر ژنوتیپ و تاریخ کاشت در کلزا نشان دادند که بین زمانهای مختلف کاشت و ارقام کلزا از نظر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین خورجین از سطح زمین و عملکرد روغن و تعداد شاخه فرعی در بوته اختلاف معنی داری وجود دارد.

کریسمس (۱۹۹٦) بیان داشت که ارقام کلزا نسبت به شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان دارد و تعدادی از آنها تحمل بیشتری نسبت به شرایط آب وهوایی سرد داشتند. کورمی و کالیتا (۱۹۹۲) با بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر روی عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در هندوستان نتیجه گرفتند که گیاه کلزا نسبت به تاریخ کاشت عکس العمل زیادی نشان می‌دهد. در آزمایش خان و همکاران (۱۹۹٤) و مندل و همکاران (۱۹۹٤) نیز تاخیر در کاشت کلزا سبب کاهش تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی و همچنین عملکرد دانه شد. کرلند و جانسون (۲۰۰۰) اظهار داشتند که تولید کلزا در کانادا اغلب توسط گرما و خشکی آخر فصل به دلیل کوتاه شدن طول دوره رشد محدود می‌شود. نورتون و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند که کشت زود هنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی خورجین می‌شود که دراثر رقابت شدید بین خورجین‌ها، ممکن است تعدادی از آنها ریزش کنند. آنها نتیجه گرفتند که در شرایط کشت زود هنگام، اغلب شانس بقای خورجین و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر است. راجپوت و همکاران (۱۹۹۱) اظهار داشتند که تاخیر در تاریخ کاشت سبب افزایش مقدار پروتئین دانه کاهش مقدار روغن دانه در کلزا و خردل می شود. عوامل محیطی مختلفی بر بقای کلزا در زمستان اثر دارند و از این رو اختلاف بین ژنوتیپ‌های کلزا نسبتاً کم است و با ترکیبی از تاریخ کاشت و تراکم بوته می‌توان به اندازه مطلوب بوته برای حداکثر مقاومت به سرما و تولید دانه بیشتر دست یافت (تاپینکا و همکاران ۱۹۹۱). فادکه و همکاران (۱۹۸۷) اظهار داشتند که تاریخ کاشت دیر هنگام سبب طغیان شته و آلودگی شدید ارقام کلزا و خردل می‌شود.

هدف از انجام این آزمایش، بررسی واکنش ارقام کلزا به تاریخ های مختلف کاشت و در نهایت توصیه مناسب ترین تاریخ کاشت برای حصول حداکثر عملکرد کلزا در منطقه کرج بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی سالهای ۸۱-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به اجرا در آمد. کرت‌های اصلی شامل تاریخ کاشت در چهار سطح ٦/۲۰، ٦/۳۰، ۷/۹ و ۷/۱۹ و کرت‌های فرعی شامل چهار رقم کلزای پاییزه (SLM046، Orient، Colvert و Zarfam) بود. هر کرت آزمایشی شامل چهار پشته به‌طول ٦ متر بود که هر پشته ۲ ردیف کشت به فاصله ۳۰ سانتیمتری داشت. ابتدا بذر بیشتری کشت شد و در مرحله ۲ تا ۳ برگی براساس تراکم ۸۰ بوته در مترمربع تنک لازم انجام گرفت. برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ از علف کش تری فلورالین (ترفلان) به میزان ۲ لیتر در هکتار قبل از کاشت استفاده شد. بر اساس آزمون خاک ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به‌صورت اوره در سه مرحله (۱/۳ هنگام کاشت، ۱/۳ شروع ساقه دهی و ۱/۳ شروع گلدهی) مصرف شد. آبیاری مزرعه به روش نشتی و به کمک سیفون انجام شد و علف‌های هرز مزرعه به صورت وجین دستی کنترل شدند. برای مبارزه با شته مومی کلم از سم متاسیستوکس-ار به میزان ۱/۵ تا۲ لیتر در هکتار استفاده شد. در طول فصل زراعی، صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه های فرعی، تعداد خورجین در

www.SID.ir

Archive of SID

بوته، تعداد دانه در خورجین (براساس میانگین ۱۰ بوته تصادفی)، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد روغن و درصد روغن یادداشت برداری و اندازه گیری شدند. پیش از رسیدگی کامل، چهار خط وسطی از هر پلات برای تعیین عملکرد دانه برداشت و توزین شد. برای تجزیه های آماری از نرم افزارهای Excel و MSTATC استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب (جدول ۱) نشان داد که عامل تاریخ کاشت برای عملکرد دانه، عملکرد روغن، وزن هزار دانه، تعداد خورجین در بوته و تعداد شاخه های فرعی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین‌های تاریخ کاشت برای صفات مورد مطالعه نیز حاکی از بالا بودن عملکرد دانه به میزان ۳۲۹۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اول (۶/۱۰) بود بطوری که تاریخ کاشت چهارم (۷/۱۹) کمترین عملکرد دانه (۱۹۸۷ کیلوگرم در هکتار) را تولید کرد. وضعیت مشابهی برای عملکرد روغن بدست آمد. تاخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش تعداد خورجین در بوته شد و بیشترین تعداد خورجین در بوته (۱۴۷/۸) در تاریخ کاشت اول بدست آمد. با تاخیر در کاشت، تعداد شاخه های فرعی کاهش معنی داری نشان داد (جدول ۲) اما تعداد دانه در خورجین، ارتفاع بوته و درصد روغن در تاریخهای مختلف کاشت اختلاف معنی داری نشان ندادند (جدول ۱).

تاریخ کاشت بهنگام در فصل پاییز باعث می شود بوته های کلزا فرصت کافی برای رشد و ذخیره مواد غذایی کافی درطوقه و ریشه قبل از شروع زمستان را داشته باشد. در این شرایط بوته های کلزا دارای بنیه قوی تری هستند و به راحتی سرمای زمستان را تحمل می کنند و خسارت ناچیزی به آنها وارد می شود. مواد غذایی ذخیره شده در طوقه و ریشه پس از سپری شدن زمستان صرف رشد سریع ساقه و تشکیل اجزای تشکیل دهنده عملکرد دانه می شود. از آنجایی که برای تحمل به سرما بوته های کلزا باید در مرحله ٦ تا ٨ برگی به مرحله روزت برسند، با تاخیر کاشت بوته های کلزا با مرحله رشدی ضعیفتری وارد زمستان‌گذرانی می شوند و در این حالت تحمل به سرما در آنها کمتر می شود (رودی و همکاران ۱۳۸۲). علاوه بر این تاخیر در کاشت باعث کاهش طول دوره رسیدگی و کاهش تعداد روز تا گلدهی شده و با ایجاد بوته های ضعیف‌تر باعث کاهش عملکرد دانه می شود (اسکاریسبرگ و همکاران ۱۹۸۱) . نتایج این آزمایش حاکی از متاثر شدن تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد خورجین در بوته و وزن هزار دانه با تاخیر در تاریخ کاشت است. کاهش در تعداد اجزای عملکرد دانه یاد شده باعث کاهش عملکرد دانه شده است. لذا بنظر می رسد تاریخ کاشت اول (۲۰ شهریور) و دوم (۳۰ شهریور) فرصت کافی برای رشد بوته های کلزا در فصل پاییز را فراهم آورده است. در این راستا، قالی باف و همکاران (۱۳۸۵) نیز در کاشت های دیر هنگام به کاهش مواد ذخیره ای در فصل بهار و افت تعداد خورجین در بوته اشاره کردند. شیرانی راد (۱۳۷۳) نیز نشان داد که با تاخیر در کاشت کلزا، سرعت رشد محصول، وزن خشک گیاه، تعداددانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکردروغن کاهش می یابد.

در میان اجزای عملکرد مورد بررسی تعداد دانه در خورجین تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت که ممکن است این جزء عملکرد در ارقام مورد بررسی یک صفت ژنتیکی باشد. آینه بند (۱۳۷۲) نیز گزارش داد که تاریخ کاشت بر صفت تعداد دانه در خورجین تاثیر معنی داری ندارد. رابرتسون و همکاران (۲۰۰٤) در مطالعه دیگری اعلام کردند که تاخیر در کاشت کلزا باعث کوتاهی دوره رسیدگی و دوره کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی و عمکرد دانه و روغن می شود. اثر تاریخ کاشت تاخیری بر عملکرد کلزا در شرایط استرالیا توسط

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ – تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه در تاریخ کاشت ها و ارقام مختلف کلزا در منطقه کرج طی سالهای ۸۱-۱۳۷۹

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	میزان روغن	عملکرد روغن
سال	۱	۳۵۰۱۳**	۲۹/۵۵*	۶۹۶۸/۶	۱/۴۸۸	۲/۵۵۷	۲۹۷۱۶۲۶۷	۳۷۱/۳**	۳۳۱۳۰۵۹
سال×تکرار	۶	۶۳۴	۳/۵۴	۲۶۹۸/۶	۹/۲۵۳	۰/۵۲۳	۷۳۲۲۵۴۵	۲۳/۱۷۷	۱۳۳۸۷۸۱
تاریخ کاشت	۳	۱۱۱۱	۳/۶۱**	۸۱۲۶**	۲/۰۴۶	۱/۸۶۴**	۱۰۶۷۱۶۳۸**	۱۱/۵۱	۱۹۷۴۷۴۴**
تاریخ کاشت×سال	۳	۸۴۷**	۰/۶۵	۱۱۸/۶	۰/۹۶۹	۰/۰۷۸	۱۰۷۷۳۰۲	۱۵/۳۴۴	۲۵۷۳۱۹
خطای اول	۱۸	۱۴۸	۰/۶۶	۵۷/۴۵	۱۳/۹۵۸	۰/۱۲۱	۱۴۹۹۴۰۴	۶/۶۰۱	۲۶۶۸۴۹
رقم	۳	۱۷۸۵	۳/۰۱۷	۱۷۴۴/۵۲	۲۳۶/۵۹**	۱/۹۹**	۴۰۸۴۵۱	۷/۶۱۵	۸۱۲۹۴
رقم×سال[1]	۳	۲۱۲*	۱/۴۰۲*	۱۲۱۵/۸**	۱۵/۰۳	۰/۱۱۱	۴۴۵۲۰۹**	۷/۷۸۱	۱۲۸۹۹۵**
رقم×تاریخ کاشت	۹	۹۷	۱/۰۸۴*	۱۵۲/۶۵	۱۷/۳۶۸*	۰/۰۸۳	۳۴۵۵۶	۴/۴۵۵	۱۰۶۵۶
رقم×تاریخ کاشت× سال	۹	۱۹۳**	۰/۶۱۷	۱۹۰/۱۵	۷/۸۱۱	۰/۱۰۷	۷۹۵۱	۲/۴۵۵	۳۳۲۳
خطای دوم	۷۲	۶۳	۰/۴۵۲	۲۲۶/۲۶	۶/۷۶۷	۰/۱۳۸	۷۷۷۷۴	۳/۶۸۲	۱۸۶۵۹
ضریب تغییرات (٪)	–	۵/۹۱	۱۴/۵۰	۱۱/۷۳	۱۱/۵۷	۱۰/۰۵	۱۰/۶۴	۴/۵۲	۱۲/۳۶

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

۱– رقم و سال به ترتیب متغیرهای ثابت و تصادفی فرض شده‌اند.

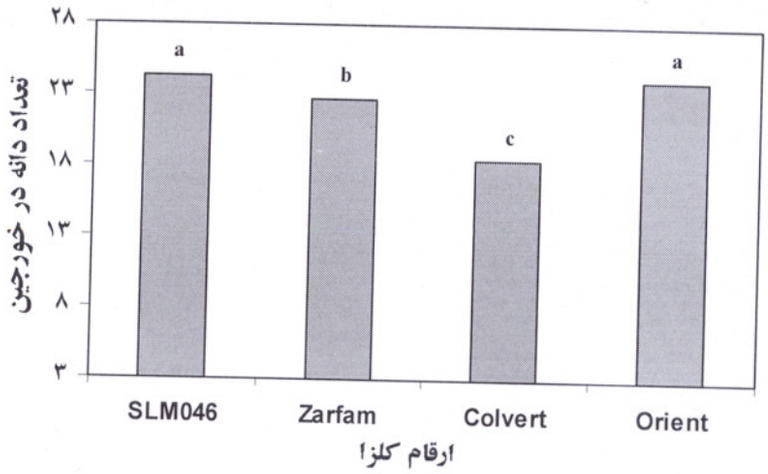
جدول ۲ – مقایسه میانگین* صفات طی تاریخ های مختلف کاشت در ارقام کلزا

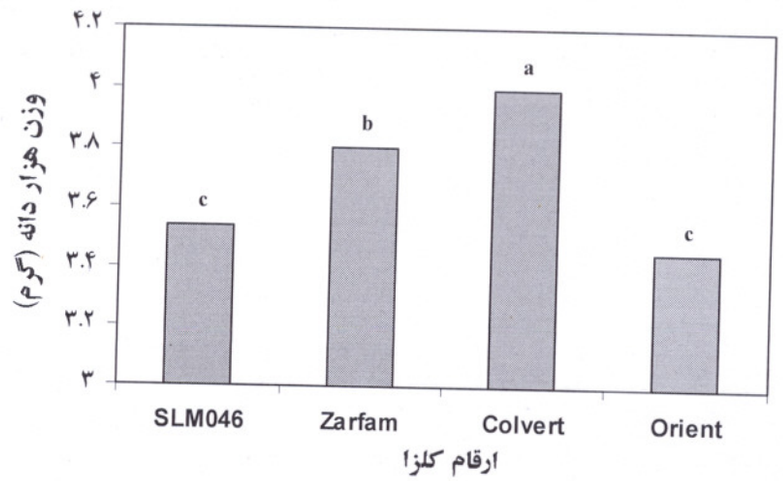
تیمار		تعداد شاخه فرعی	تعداد خورجین در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)
تاریخ کاشت (S)	S1 (۶/۲۰)	۵/۱ a	۱۴۷/۸ a	۳/۹۷ a	۳۲۹۵ a	۱۳۹۱ a
	S2 (۶/۳۰)	۴/۷ ab	۱۳۲/۳ b	۳/۸۲ a	۲۸۷۷ ab	۱۲۱۰ ab
	S3 (۷/۹)	۴/۵ bc	۱۲۲/۷ c	۳/۵۶ b	۲۳۳۳ bc	۱۰۰۱ bc
	S4 (۷/۱۹)	۴/۳ c	۱۱۰/۰ d	۳/۴۴ b	۱۹۸۷ c	۸۲۰ c

*میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (روش چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد).

www.SID.ir

Archive of SID





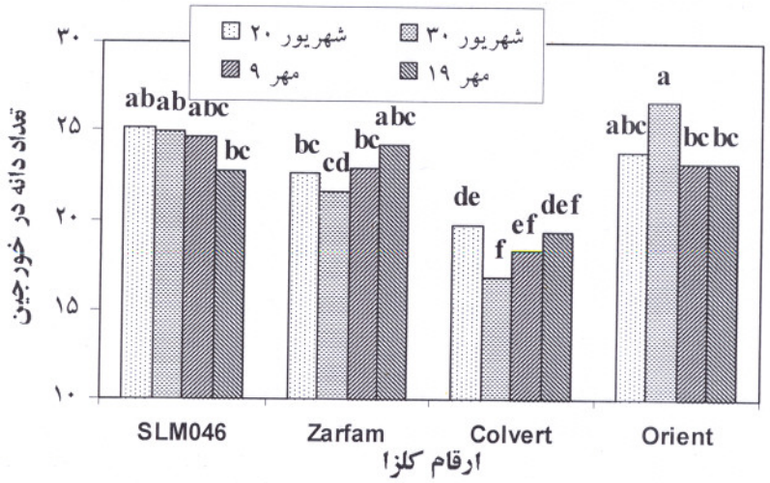
شکل ۱- مقایسه ارقام کلزا برای صفات تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه

میانگین‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (دانکن پنج درصد).

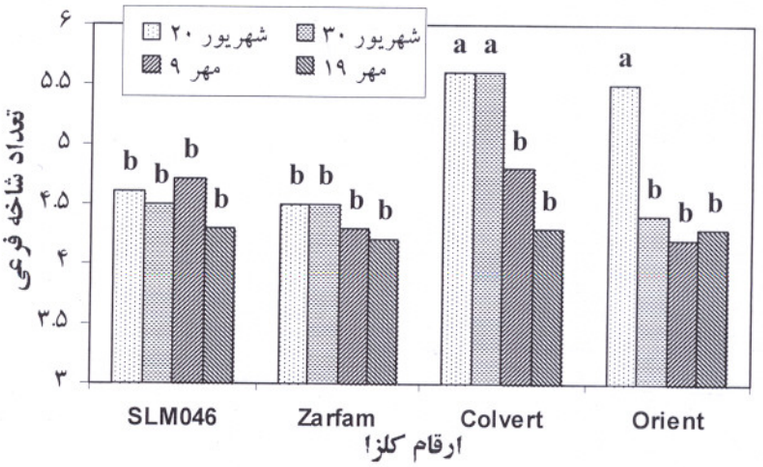
www.SID.ir

Archive of SID

الف



ب



شکل ۲- مقایسه اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت برای صفات تعداد دانه در خورجین و تعداد شاخه فرعی کلزا. میانگین‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (دانکن، پنج درصد).

www.SID.ir

Archive of SID

رابرتسون و همکاران (۱۹۹۹) بررسی و نتیجه گرفته شد که این کاهش به ازاء هر هفته تاخیر از ٤ درصد تا ۱۰ درصد کاهش، متغیر است.

ارقام مورد بررسی از لحاظ تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند ولی از نظر عملکرد دانه و روغن تفاوت معنی داری بین آنها وجود نداشت (جدول ۱). بنابراین استنباط می شود که میزان تولید و اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه ها در ارقام مورد مطالعه احتمالا یکسان بوده است. ارقام SLM046 و Orient دارای بالاترین تعداد دانه در خورجین (به طور متوسط ۲٤/۲) بودند ولی از نظر وزن هزار دانه کمترین میزان (به طور متوسط ۳/٤٥ گرم) را داشتند. اما رقم Colvert دارای بیشترین وزن هزار دانه به میزان ٤ گرم و کمترین تعداد دانه در خورجین به مقدار ۱۸/٥ عدد در بوته بود (شکل ۱).

اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت در مورد صفات تعداد دانه در خورجین و تعداد شاخه فرعی معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تاریخ کاشت نشان داد که رقم SLM046 در سه تاریخ کاشت اول، رقم Zarfam در تاریخ کاشت آخر و رقم Orient در دو تاریخ کاشت اول بیشترین تعداد دانه در خورجین را دارا بودند. کمترین تعداد دانه در خورجین را رقم Colvert در سه تاریخ کاشت تاخیری دارا بود (شکل ۲-الف). بیشترین تعداد شاخه فرعی مربوط به رقم Colvert در تاریخ کاشت اول و دوم و رقم Orient در تاریخ کاشت اول بود (شکل ۲-ب).

نتیجه‌گیری

۱- با تاخیر در کاشت از ۲۰ شهریور به ۱۹ مهر، تمامی اجزای عملکرد دانه به جز تعداد دانه در خورجین با کاهش معنی داری مواجه شدند؛

۲- مناسب ترین تاریخ کاشت کلزا در منطقه کرج دهه سوم شهریور ماه است؛

منابع مورد استفاده

آینه بند ا، ۱۳۷۲. تعیین منحنی رشد و بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

رودی د، س رحمانپور و ف جاویدفر، ۱۳۸۲. زراعت کلزا. انتشارات دفتر برنامه ریزی رسانه‌های ترویجی. چاپ دوم.

شیرانی راد اح و د رودی، ۱۳۸۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام کلزا در مناطق سرد. نشریه به زراعی کلزا، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

شیرانی راد اح، ۱۳۷۳. بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و صفات زراعی دو رقم کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

عزیزی م، ا سلطانی و س خاوری خراسانی، ۱۳۷۸. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی)، ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

قالی باف ک، ه آلیاری، ک قاسمی گلعذانی و س ا محمدی، ۱۳۸۵. بررسی رشد و نمو سه رقم کلزای پاییزه در تاریخ های مختلف کاشت. مجله دانش کشاورزی، سال شانزدهم، شماره سوم، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۷.

www.SID.ir

Archive of SID

کازرانی ن و م احمدی، ۱۳۸۳. بررسی اثر ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر صفات کمی و کیفی کلزا (*B. napus*) در استان بوشهر. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۶، شماره دوم، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۷.

Christmas EP, 1996. Evaluation of planting date for winter Canola production in Indiana. Pp. 278-281. In: J. Janic (ed). Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA.

Khan RU, Muendel HH and Chaudhary MF, 1994. Influence of topping rapeseed on yield components and other agronomic characters under varying dates of planting. Pakistan Journal of Botany 26: 167-171.

Kirland KG and Johnson EN, 2000. Alternative seeding dates (Fall and April) affect Canola (*Brassica napus*) yield and quality. Can J Plant Sci 80: 715-719.

Kurmi K and Kalita MM, 1992. Effect of sowing date seed rate and method of sowing on growth yield and oil content of rapeseed (*B. napus*). Indian J Agron 37: 595-597.

Mandal SMA, Mishra BK and Patra AK, 1994. Yield loss in rapeseed and mustard due to aphid infestation in respect of different varieties and dates of sowing. Orissa J Agric Res 7: 58-62.

Norton G, Bilsborrow PE and Shipway PA, 1991. Comparative physiology of divergent types of winter rapeseed. Pp. 578-582. In: DI McGregor (ed). Proceeding of the 8th International Rapeseed Congress. Saskatoon, Canada.

Phadke KG and Prasad, SK, 1987. Effect of sowing date on aphid incidence and yield in some varieties of rapeseed and mustard. J. Aphidology 1: 223-238.

Robertson, MJ, Holland JF, Bambach R, Cathray S, 1999. Response of canola and Indian mustard to sowing date in risky Australian environment. In: Proceeding of the 10th International Rapeseed Congress. Canbera. Available online at www.regional.org.au/au/gcirc/index.htm

Robertson, MJ, JF Holland and R Bambach, 2004. Response of canola and Indian mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture 44: 43-52.

Rujput RL, Sharma MM, verma OP and Chauhan DVS, 1991. Response of rapeseed (*B. napus*) and mustard (*B. juncea*) varieties to sowing dates. Indian J Agron 36: 153-155.

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

Topinka AKC, Downey RK and Rakow GFW, 1991. Effects on agronomic practices on the over wintering of winter canola in southern Alberta. Pp. 665-679. In: DI McGregor (ed). Proceeding of the 8th International Rapeseed Congress. Saskatoon, Canada.

www.SID.ir