

اثر تاریخ کاشت بر عمل کرد و اجزای عمل کرد رقم‌های مختلف کلزا

- علی نادری عارفی کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شاهرود - استان سمنان (نویسنده مسئول)
- محمد عابدینی اسفهلانی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۹۲

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۸۳۱۹۲۵۹

پست الکترونیک نویسنده مسئول: amirndr@gmail.com

چکیده:

یکی از موانع جدی تولید کلزا در شرایط اقلیمی گرم و خشک، خشکی آخر فصل می‌باشد. در بعضی از این مناطق وزش بادهای موسمی بر شدت این محدودیت می‌افزاید که این مسئله موجب ریزش شدید محصول و افت عمل کرد می‌شود. معرفی رقم‌های زودرس با هدف گریز از شرایط نامساعد آب و هوایی می‌تواند زمینه را جهت گسترش سطح زیرکاشت کلزا در این مناطق فراهم نماید. بدین منظور عملکرد دو رقم پایبیزه (Zarfam و Okapi) و دو رقم بهاره کلزا (Hyola 401 و RGS003) در ۲ تاریخ کشت معمول (۲۵ مهر) و تأخیری (۱۵ آبان) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرمسار مورد بررسی قرار گرفت. بر مبنای نتایج به دست آمده به تأخیر انداختن تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عمل کرد دانه نداشت؛ ولی وزن هزاردانه و ارتفاع بوته را تحت تأثیر قرار داد. صفت‌هایی مانند ارتفاع بوته، وزن هزاردانه و درصد روغن به‌طور معنی‌داری در رقم‌های مختلف متفاوت بودند. برهم‌کنش رقم و تاریخ کاشت بر صفت‌های ارتفاع بوته، ارتفاع اولین شاخه فرعی و وزن هزاردانه معنی‌دار و بر عمل کرد و دیگر اجزای آن غیرمعنی‌دار بود. با در نظر گرفتن کاهش تعداد دفعات آبیاری و عدم مواجهه با تنش خشکی انتهای فصل، تاریخ کاشت دوم و رقم RGS003 نسبت به سایر رقم‌ها برتری محسوسی نشان داد.

کلمات کلیدی: رقم‌ها بهاره، رقم‌ها پایبیزه، کاشت تأخیری، کاشت معمول، کلزا

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 167-171

Effect of planting date on yield and yield components of spring and winter canola cultivars

By:

- A. Naderi Arefi, (Corresponding Author; Tel: 09128319259), Researcher of Agriculture Research and Natural Center of Shahrud - Semnan Province
- M. Abedini Esfahlani, Scientific Staff of Agriculture Research and Natural Center of Shahrud - Semnan Province

Received: February 2013

Accepted: May 2013

One of the factors that limits the canola planting area at arid and semi arid area is late season drought stress. This restriction is severed by hot and drought winds which lead to shattering and yield lose. One way to avoid from this limitation is releasing of early cultivars. To investigating about this, two winter cultivars (*Okapi* and *Zarfam*) and two summer cultivars (*Hyola 401* and *RGS003*) arranged at RCBD design whit 3 replication at Garmsar Agricultural Research Station in 2011-2012 years. Each cultivar planted at normal and delayed planting date. The results showed that delayed planting did not affected on attributes such as pod per plant, seed per pod and seed yield significantly. However thousand seed weight, oil content and plant height were significantly different within cultivars. Interaction of planting date and cultivar had significant effect on plant height, height of first branch and thousand seed weight but seed yield and yield components did not affected by this interaction. Totally, since reducing the number of irrigation and early maturity of summer cultivars, they didn't encountered with late season stresses and so delayed planting and *RGS003* cultivar can be recommendable at this experiment conditions.

Keywords: Canola, delayed and normal sowing date, winter and Summer cultivars.

مقدمه

محدودیت تعداد گیاهان زراعی پاییزه در مناطقی مانند گرمسار منجر به تکرار کاشت گندم و جو طی سال‌های متمادی شده است. بدین ترتیب اراضی زراعی چنین مناطقی از مزایای تناوب بی‌بهره بوده و خاک زراعی به تدریج دچار کاهش باروری و فرسایش می‌شود. کلزا پس از غلات دانه‌ریزی هم‌چون گندم و جو بهترین گزینه در تناوب است (Johston et al., 2002, Berglund and Mac Kay., 2002)؛ و باعث افزایش کارایی استفاده از منابع آب و خاک در نتیجه اختلاف منطقه توسعه ریشه می‌گردد. به نظر می‌رسد که با بهبود مدیریت زراعی و افزایش تولید کلزا در واحد سطح، زراعت آن برای کشاورزان منطقه مقرون به صرفه شده و سطح زیرکاشت آن افزایش یابد. یکی از روش‌های مدیریتی تولید این محصول انتخاب رقم و تاریخ کاشت مناسب می‌باشد. رسیدن به تاریخ کاشت مناسب به موازنه‌ی بین کاهش خطر یخبندان با تأخیر انداختن تاریخ کاشت و کاهش پتانسیل عمل کرد بستگی دارد. در واقع تعیین تاریخ کاشت با لحاظ کردن عوامل کوتاه و بلندمدت جوی یکی از مثال‌های بارز اثرات آب و هوا در پیش‌بینی تولید یا «پتانسیل‌یابی اقلیمی» است (فتحی و همکاران، ۱۳۸۹). کلزا در نقاط مختلف جهان به‌عنوان یک محصول پاییزه و بهاره کاشته می‌شود. به دلیل نیاز به بهاره‌سازی، رقم‌های پاییزه نیازمند طول فصل رشدی در حدود ۲۶۰ روز از کاشت تا تشکیل خورجین هستند، درحالی‌که این مدت برای رقم‌های بهاره حدود ۷۰ روز است. در کاشت زود دمای زیاد و طولانی باعث توسعه‌ی نامناسب سایه‌انداز شده و به دنبال افزایش نامتوازن تعداد شاخه، احتمال کاهش عمل کرد وجود دارد (بی‌نام، ۱۳۸۷).

تحقیقات به‌نژادی کلزا در ایران از سال‌های نخست دهه هفتاد با وارد کردن رقم‌های اصلاح شده خارجی و بررسی سازگاری و استفاده از آنها در برنامه‌های به نژادی آغاز گردید از آن زمان تاکنون ده‌ها رقم اصلاح‌شده

زمستانه و بهاره از کشور های مختلف جهان دریافت شده و در اقلیم‌های متنوع کشور مورد بررسی قرار گرفته است که معرفی ۵ رقم زرگل، طلایه، استقلال، ساری گل و زرفام برای کشت در مناطق آبی کشور از نتایج آنها بوده است (اسدی و همکاران، ۱۳۸۳؛ عطاری و همکاران، ۱۳۸۵). به‌طور کلی بررسی‌های متعدد پیرامون پاسخ رقم‌های مورد بررسی در محیط‌های مختلف نشان داده است که برهم‌کنش مکان و رقم در مورد میزان عمل کرد دانه معنی‌دار بوده است بنابراین در خصوص معرفی رقم برای یک منطقه می‌بایست رقم‌های مختلف در آن منطقه ارزیابی گردد (Chen et al., 1995). مشاهده شده است که رقم‌های کلزا نسبت به شرایط آب و هوایی واکنش زیادی نشان می‌دهند (Christmas, 1996) و به شرایط اقلیمی معین سازگار هستند (Sun et al., 1991). بنابراین انتخاب رقم مناسب برای موفقیت تولید حائز اهمیت بوده و در این انتخاب بایستی به گونه، نوع و سازگاری رقم، کیفیت بذر، ویژگی‌های خاک، شرایط آب‌وهوایی، عملکرد دانه، زودرسی، مقاومت به ریزش، ورس، بیماری‌ها و سایر خصوصیات زراعی توجه نمود.

نتایج آزمایشات کشت رقم‌ها بهاره کلزا در مناطق معتدل سرد (همانند کرج، اصفهان، مشهد و نیشابور) نشان داد که رقم‌ها و هیبریدهای بهاره در کشت معمول منطقه عمل کرد بالایی دارند. مطالعه نتایج یک ماه کشت تأخیری در این مناطق نیز نشان داده که رقم‌ها و هیبریدهای بهاره برتر بودند (اسدی و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به رشد سریع‌تر رقم‌های بهاره و مقاومت نسبتاً بالای آنها به سرما و همچنین برداشت حداقل ۱۰ روز زودتر نسبت به رقم‌های زمستانه می‌توان از آنها در مناطق معتدل گرم و یا سرد (که بهار گرم‌تری دارند) در کشت معمول و یا کشت تأخیری استفاده کرد (شیرانی‌راد و همکاران، ۱۳۸۶). متوسط کاهش عملکرد دانه در رقم زمستانه اکایی با یک ماه تأخیر در کشت در سه منطقه کرج، اصفهان و

متفاوت بود که حداکثر آن به میزان ۶۸/۶۷ سانتیمتر مربوط به رقم زرفام و حداقل آن به میزان ۳۵/۶۷ سانتیمتر در رقم RGS003 مشاهده گردید (جدول ۵). طول دوره طویل شدن ساقه از آغاز گل‌آذین تا گلدهی ممکن است از نظر عمل‌کرد نهایی مهم‌تر از دوره‌های قبل از آن باشد. طویل شدن این مرحله افزایش ارتفاع بوته را به دنبال خواهد داشت. ارتفاع بیشتر احتمال ورس را افزایش داده و به دلیل شاخه‌دهی بیشتر غیریکنواختی را در رسیدگی و ریزش دانه‌ها افزایش خواهد داد (کیمبر و مک‌گرگور، ۱۳۸۳). به‌علاوه افزایش ارتفاع بوته همراه با تراکم بالایی از شاخ و برگ، موجب ایجاد پوششی می‌شود که در زیر آن دما و رطوبت افزایش خواهد یافت. همبستگی منفی قوی بین دمای سایه‌انداز و تعداد دانه در غلاف، غلاف در بوته، وزن هزاردانه و عمل‌کرد دانه وجود دارد (Hall, 2001). در شرایط اقلیمی گرمسار این مسئله به دلیل افزایش سریع دما و کاهش رطوبت نسبی هوا در مراحل پایانی رشد از اهمیت مضاعفی برخوردار بوده و ضرورت توجه به رقم‌ها با طول ساقه کوتاه‌تر را نمایان می‌سازد.

جوانه‌های جانبی محل تولید شاخه‌های فرعی روی ساقه اصلی می‌باشند. عوامل مدیریتی نظیر آرایش کاشت و تراکم در تغییر تعداد شاخه موثر می‌باشد. با زیاد شدن تعداد شاخه اولیه ارتفاع تشکیل این شاخه‌ها کاهش یافته و مشکلات ناشی از رسیدگی غیریکنواخت محصول تشدید می‌یابد (نادری عارفی، ۱۳۸۷). براساس نتایج حاصله ارتفاع شاخه فرعی به طور معنی‌داری از تاریخ کاشت متأثر نشد (جدول ۲). اما اولین شاخه فرعی در رقم‌ها مختلف در تاریخ کاشت‌های ذکر شده در ارتفاع متفاوتی از ساقه اصلی تشکیل شدند. رقم زرفام با ارتفاع شاخه فرعی به میزان ۶۸/۶۷ سانتیمتر در کاشت معمول و ۶۴/۲۷ سانتیمتر در کاشت تأخیری بیشترین ارتفاع شاخه فرعی را دارا بود. با توجه به این داده‌ها به نظر می‌رسد که صفت مذکور بیشتر تابع نوع رقم می‌باشد تا عوامل مدیریتی.

عمل‌کرد و اجزای عمل‌کرد

بر اساس نتایج حاصله غیر از تعداد غلاف در بوته سایر اجزای عمل‌کرد تحت تاثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار نگرفتند (جدول شماره ۲). تجزیه واریانس داده‌ها در دو تاریخ کاشت بیان‌گر تفاوت بسیار معنی‌دار رقم‌ها مختلف در هر تاریخ کاشت می‌باشد (جدول ۳ و ۴)، به طوری که در کاشت معمول رقم *Hyola 401* با تولید ۲۱۶۶ کیلوگرم بیشترین و رقم *Okapi* با ۴۹۸ کیلوگرم در هکتار کمترین عمل‌کرد را دارا می‌باشد. در کاشت تأخیری بیشترین عمل‌کرد دانه به میزان ۱۹۷۷ کیلوگرم مربوط به رقم *Hyola 401* و کمترین آن به میزان ۴۳۹ کیلوگرم مربوط به *Okapi* می‌باشد. در هر دو تاریخ کاشت از نظر صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود، هر چند دور رقم بهاره *Hyola 401* و *RGS003* از برتری نسبی برخوردارند.

مشهد، ۳۲ درصد بود؛ در حالی که این کاهش در هیبرید بهاره هایولا ۴۰۱ و رقم بهاره *RGS 003* به ترتیب ۱۵ و ۱۰ درصد مشاهده گردید (شیرانی راد و همکاران، ۱۳۸۶).

رقم‌های کشت شده در مناطق مختلف استان سمنان پاییزه هستند که تاکنون موفقیت چندانی به دنبال نداشته و سطح زیرکشت آنها توسعه پیدا نکرده است. در سال زراعی ۸۵-۸۴ سطح زیرکشت استان ۵۱۹ هکتار با میانگین عملکرد ۱۲۲۳ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (بی‌نام، ۱۳۸۷). از دلایل عمده عدم موفقیت می‌توان به عدم رعایت تاریخ کشت دقیق به دلیل محدودیت‌هایی از قبیل نبود آب در اوائل مهر، گرمای زودرس بهاره و ریزش شدید به دلیل دیررس بودن رقم‌های پاییزه و مصادف شدن رسیدگی با بادهای شدید اشاره کرد. معرفی رقم‌های مناسب زودرس به‌ویژه برای تاریخ کشت‌های تأخیری یکی از نیازهای منطقه می‌باشد. بنابراین این طرح به منظور بررسی عمل‌کرد رقم‌های پاییزه و بهاره کلزا در دو تاریخ کشت معمول و تأخیری در منطقه گرمسار اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در فصل زراعی ۹۰-۸۹ با استفاده از چهار رقم کلزا (جدول ۱) در دو تاریخ کشت معمول (۲۵ مهر) و تأخیری (۲۰ روز پس از تاریخ کاشت معمول) در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرمسار اجرا گردید. در هر تاریخ کاشت رقم‌های مورد بررسی در یک آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار کاشته شدند. هر کرت دارای ۸ خط به طول ۱۰ متر و به فاصله بین خطوط ۳۰ سانتی متر بود. مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک و توصیه آزمایشگاه خاک و آب صورت گرفت. در طول فصل رشد از دوره‌های رشد شامل تاریخ آغاز و پایان گل‌دهی، رسیدگی و صفات‌های ارتفاع بوته و مقاومت یا حساسیت به بیماری‌ها یادداشت‌برداری و پس از برداشت محصول، عمل‌کرد دانه، درصد روغن و وزن هزاردانه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده با استفاده از نرم‌افزارهای *MSTAT C* و *Excel* انجام و مقایسه میانگین‌ها با بهره‌گیری از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

صفات رویشی

بین ارتفاع بوته رقم‌ها مختلف در کاشت معمول تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به طوری که رقم زرفام با ۱۳۹/۳ سانتیمتر بیشترین ارتفاع و رقم *RGS003* با ارتفاع ۱۲۵/۷ کمترین ارتفاع را داشتند. در کاشت تأخیری نیز عکس العمل رقم‌ها از نظر این صفت متفاوت بود و بیشترین ارتفاع (۱۱۹ سانتیمتر) مربوط به رقم زرفام و کمترین آن (۷۵/۳۷ سانتیمتر) مربوط به رقم *RGS003* بود (جدول ۵). به طوری که ملاحظه می‌شود با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته نیز کاهش یافته است.

ارتفاع اولین شاخه فرعی در کاشت معمول بین رقم‌ها به‌طور معنی‌داری

جدول ۱- مشخصات رقم‌ها کلزا مورد بررسی (بی‌نام، ۱۳۸۶)

| ردیف | نام رقم | مبدا | نوع رقم | تیپ رشدی | میزان روغن طول دوره رشد | ویژگی خاص |
|------|-----------|--------|----------------|----------|-------------------------|--|
| ۱ | Okapi | فرانسه | آزادگرده‌افشان | زمستانه | ۴۳-۴۵ | سازگاری و پایداری عملکرد و تحمل نسبی به تنش ملایم شوری |
| ۲ | Zarfam | ایران | آزادگرده‌افشان | زمستانه | ۴۲-۴۵ | رشد سریع اولیه، متوسط رس و پایداری عملکرد در مناطق معتدل سرد با بهار گرم |
| ۳ | Hyola 401 | کانادا | هیبرید | بهاره | ۴۴-۴۷ | یکنواختی رسیدگی و پایداری عملکرد |
| ۴ | RGS003 | آلمان | آزادگرده‌افشان | بهاره | ۴۲-۴۵ | رشد اولیه سریع |

جدول ۲- تجزیه واریانس عمل کرد و اجزای عمل کرد چهار رقم کلزا در کاشت معمول و تاخیری

| میانگین مربعات | | | | | | | | |
|----------------|------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| منابع تغییرات | درجه آزادی | ارتفاع بوته | ارتفاع شاخه فرعی | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عمل کرد دانه | درصد روغن |
| تاریخ کاشت | ۱ | ۶۰۱۹/۸۳۳** | ۹۳۳/۷۵۴ ^{NS} | ۵۵۴۴۰/۱* | ۲/۱۲۴ ^{NS} | ۰/۲۳ ^{NS} | ۶۱۴۰۸/۱۷ ^{NS} | ۳۷/۱۷۶ ^{NS} |
| اشتباه اصلی | ۴ | ۱۱۰/۴۷۴ | ۱۳۲/۷۲۹ | ۵۴۵۲/۳۲ | ۴/۹۸ | ۰/۱۶۶ | ۶۹۵۷۴/۶۶۷ | ۸/۷۲۴ |
| رقم | ۳ | ۱۰۰/۱** | ۲۰۵۷/۲۵۳ ^{NS} | ۲۹۵۶/۸۱ ^{NS} | ۲۲/۴ ^{NS} | ۱/۵۶* | ۱۷۷۲۴/۱۳ ^{NS} | ۱۱۵/۸۲* |
| رقم×تاریخ کاشت | ۳ | ۴۶۸/۷۸۴** | ۱۴۷/۲۸* | ۶۹۲/۸۶۸ ^{NS} | ۱۵/۵۲۵ ^{NS} | ۰/۰۳۶* | ۱۲۸۳۰/۷۲ ^{NS} | ۶۷/۵ ^{NS} |
| اشتباه فرعی | ۱۲ | ۵۵/۰۱۴ | ۲۰/۰۱۷ | ۱۳۶۶/۰۴۲ | ۱۷/۲۰۲ | ۰/۱۷۸ | ۲۶۹۱۱/۶۷ | ۱۳/۳۱ |
| cv | | ۶/۳۷ | ۱۰/۰۵ | ۲۲/۶۳ | ۱۷/۷۸ | ۲۲/۷۵ | ۱۹/۷۳ | ۹/۸ |

**، * و n.s به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف در کاشت تأخیری با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪

| رقم | ارتفاع بوته | ارتفاع شاخه فرعی | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عمل کرد دانه | درصد روغن |
|-----------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------|-----------|
| Okapi | ۱۱۹ a | ۵۱ b | ۱۰۶/۳ a | ۲۰/۶۷a | ۱/۹b | ۴۳۹b | ۳۷/۹۳ab |
| Zarfam | ۱۱۷/۷ a | ۶۴/۲۷ a | ۱۰۷/۱ a | ۲۳/۵۹ a | ۲/۵۴ab | ۶۱۶/۵b | ۳۱/۹۷b |
| Hyola 401 | ۹۰/۲۳ b | ۲۰/۹۳ c | ۱۳۱/۴ a | ۲۵/۷۷ a | ۳/۶۸۵a | ۱۹۷۷a | ۴۰/۳ab |
| RGS003 | ۷۵/۳۷ b | ۱۶/۹ c | ۱۱۶/۳ a | ۲۱/۶ a | ۳/۵۷a | ۱۶۵۳a | ۴۲/۷a |

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مختلف در کاشت معمول با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪

| رقم | ارتفاع بوته | ارتفاع شاخه فرعی | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عمل کرد دانه | درصد روغن |
|-----------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------|-----------|
| Okapi | ۱۳۱/۳ ab | ۵۴/۷۶ b | ۱۸۸/۳ a | ۲۰ a | ۱/۷۴۴c | ۴۹۸b | ۲۷/۱c |
| Zarfam | ۱۳۹/۳ a | ۶۸/۶۷ a | ۱۸۲/۳ a | ۲۵/۳۳ a | ۲/۴۸b | ۶۴۳/۹۵b | ۳۷/۱۷b |
| Hyola 401 | ۱۳۲/۷ ab | ۴۴ bc | ۲۵۳/۳ a | ۲۲/۶۷ a | ۳/۳۱a | ۲۱۶۶a | ۳۹/۸۸a |
| RGS003 | ۱۲۵/۷ b | ۳۵/۶۷ c | ۲۲۱/۷ a | ۲۶ a | ۲/۹۹ab | ۱۹۸۴/۵a | ۳۹/۸a |

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪

| اثرات متقابل | ارتفاع بوته | ارتفاع شاخه فرعی | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن هزار دانه | عمل کرد دانه | درصد روغن |
|--------------|-------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------|-----------|
| a1b1 | ۳/۱۳۱ abc | ۷۶/۵۴ b | ۳/۱۸۸ abc | ۲۰ a | ۷۴۴/۱c | ۳۴۸c | ۱/۲۷c |
| a1b2 | ۳/۱۳۹ a | ۶۷/۶۸ a | ۳/۱۸۲ bcd | ۳۳/۲۵ a | ۴۸/۲abc | ۹۵/۶۴۳c | ۱۷/۳۷ab |
| a1b3 | ۷/۱۳۲ ab | ۴۴ c | ۳/۲۵۳ a | ۶۷/۲۲ a | ۳۱۰/۳a | ۲۱۶۶a | ۸۸/۳۹a |
| a1b4 | ۷/۱۲۵ abc | ۶۷/۳۵ d | ۷/۲۲۱ ab | ۲۶ a | ۹۶۵/۲ab | ۵/۱۹۸۴ab | ۸/۳۹a |
| a2b1 | ۱۱۹ bc | ۵۱ bc | ۳/۱۰۶ e | ۶۷/۲۰ a | ۹/۱bc | ۰۵/۴۳۹c | ۹۳/۳۷ab |
| a2b2 | ۷/۱۱۷ c | ۲۷/۶۴ a | ۱/۱۰۷ e | ۵۹/۲۳ a | ۵۴/۲abc | ۵/۶۱۶c | ۹۷/۳۱bc |
| a2b3 | ۲۳/۹۰ d | ۹۳/۲۰ e | ۴/۱۳۱ cde | ۷۷/۲۵ a | ۶۸/۳a | ۱۹۷۷ab | ۳/۴۰ a |
| a2b4 | ۳۷/۷۵ e | ۹/۱۶ e | ۳/۱۱۶ e | ۶/۲۱ a | ۵۷/۳a | ۱۶۵۳ab | ۷/۴۳a |

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ندارند.

خشکی و حرارتی باشد. تاریخ کاشت یک ابزار مهم مدیریتی در کاهش تأثیر منفی تنش‌های حرارتی و رطوبتی در طول دوره‌های بحرانی گلدهی و پر شدن دانه‌ی کلزا است. (کیمبر و مک‌گرگور، ۱۳۸۳). ظاهراً این انطباق فنولوژیکی در رقم‌ها بهاره به گونه‌ای بوده است که در نهایت موجب برتری آنها از نظر عمل کرد شده است. نتیجه‌گیری در این مورد نیازمند تحقیق بیشتر است.

بدین ترتیب اختلاف موجود در عمل کرد رقم‌ها مختلف از تفاوت معنی دار در وزن هزاردانه آنها ناشی می‌شود. در نتیجه برتری تجمع مواد به سمت دانه‌ها در دو رقم مذکور، وزن هزاردانه و عمل کرد دانه آنها به طور معنی داری بیش از سایر رقم‌ها در هر دو تاریخ کاشت می‌باشد. قابلیت انطباق دوره‌های کلیدی فنولوژیکی با یک دوره‌ی رشد کم تنش در طول فصل رشد می‌تواند وسیله‌ای موثر جهت اجتناب از اثرات منفی تنش

تهیه نهال و بذر.

۶. فتحی، قدرت اله، مرادی تلاوت، م. ر. و نادری عارفی، ع. ۱۳۸۹. فیزیولوژی کلزا، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین اهواز، در دست چاپ.
۷. کیمبر دی، و ای. مک گرگور. ۱۳۸۳. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، بهنژادی و تکنولوژی زیستی). ترجمه عزیزی، م. و همکاران؛ چاپ دوم، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد، ۲۳۰ ص.
۸. نادری عارفی، ع. ۱۳۸۷. اثر سطوح مختلف گوگرد و پتاسیم بر رشد و عمل کرد کلزا. دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج: مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
9. Berglund, D. R. and McKay, K. (2002). Canola Production. NDSU Extension Service. North Dakota.
10. Chen, C., Jackson, G., Neill, K., Wichman, D., Johnson, G. and Johnson, D. (2005). Determining the feasibility of early Seeding Canola in the northern Great Plains. Argon J., 97: 1252-12.
11. Christmas, E. p. (1996). Evaluation of planting date for winter canola production in indiana, p. 278-281. In: J. Janic(ed.), progress in new crop. ASHA press. Alexandria, VA.
12. Hocking, P. J., and M. Stapper. 2001. Effect of sowing time and nitrogen fertilizer on Indian mustard. I. dry matter production, grain yield and yield component, Aust. J. Agric. Res. 52(6): 623-634.
13. Johnston, A. M., D. L. Tanaka, P. R. Miller, S. A. Brandt, D. C. Nielsen, G. P. Lafond and N. R. Riveland. 2002. Oilseed crop for semiarid cropping system in northern Great Plains. Argon. J. 94: 231-240.
14. Robertson, M. J., J.F. Holland and R Bambach. 2004. Response of canola and Indian mustard to sowing date in grain belt of north-eastern, Australia, Aust. J. Exp. Agric. 44(1): 43-52.
15. Sun, W. C., Pan, Q. Y. An, X. and Yang Y. P. (1991). Brassica and Brassica-related oilseed crops in Gansu, China. In McGregor, D. I. (ed.). proceeding of the eighth international rapeseed congress, Saskatoon, Canada, pp. 1130-11.

درصد روغن

کاشت دیر معمولاً موجب کاهش درصد روغن می‌شود (Hocking and Stapper, 2001). مصرف نیتروژن و سایر کودها نیز نمی‌تواند جبران تأخیر در کاشت را بنماید و به منظور حصول به مقادیر بیشتری از روغن و عملکردهای بالاتر کاشت زود (بدون تأخیر) ضروری است. نتایج یک بررسی با هدف تجزیه و تحلیل واکنش فنولوژی رشد، عمل کرد و درصد روغن رقم‌های رایج در استرالیا به تاریخ کاشت نشان داد که به تأخیر انداختن تاریخ کاشت، فاصله‌ی زمانی از کاشت تا ۵۰ درصد گله‌ی و رسیدگی را کوتاه کرد (Robertson et al., 2004). در مورد پتانسیل عمل کرد و میزان روغن نیز مشاهده شد که کاهش عمل کرد دانه با تأخیر در کاشت به میزان زیادی توسط کاهش ماده‌ی خشک هنگام رسیدگی توجیه شد (Robertson et al., 2004). عمل کرد روغن با شاخص برداشت و اندازه‌ی دانه همبستگی مثبت داشت، اما با شرایط دمایی (افزایش دما) پس از تلقیح همبستگی منفی دارد. بر اساس نتایج حاصله درصد روغن تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت اما تأثیر رقم بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که در هر دو تاریخ کاشت رقم‌ها بهاره از درصد روغن بالاتری برخوردارند. بیشترین درصد روغن به میزان ۴۳/۷٪ متعلق به رقم RGS003 در کاشت تأخیری می‌باشد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج این پژوهش رقم *Hyola 401* از نظر عمل کرد در هکتار نسبت به سایر رقم‌ها برتری دارد. این رقم در کاشت معمول از درصد روغن بالاتری نیز برخوردار است، اما در کاشت تأخیری درصد روغن رقم RGS003 بیش از سایر رقم‌ها می‌باشد. رقم اخیر از نظر عمل کرد نیز در رتبه دوم قرار دارد. در مجموع می‌توان گفت که در شرایط کاشت تأخیری استفاده از رقم‌های بهاره نسبت به رقم‌های پائیزه برتری دارد. با بررسی مراحل رشد رقم‌های اخیر و پژوهش در چگونگی تغییرات مراحل مختلف رشد خصوصاً رشد زایشی با شرایط اقلیمی منطقه می‌توان رقم‌های مناسب منطقه را بهتر شناخت. لذا تکرار آزمایش جهت نتیجه‌گیری صحیح و توصیه رقم‌های مناسب ضرورت دارد.

منابع مورد استفاده

۱. اسدی، هرمز؛ جلال کمالی، م. ر. دانشیان، ج. امید، الف. حسن آبادی، ح. فومن اجیرلو، ع. و دیگران. ۱۳۸۵. جنبه‌هایی از اثر بخشی دستاوردهای تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج: موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
۲. بی نام، ۱۳۸۷. دستورالعمل تولید کلزا در اقلیم‌های چهارگانه کشور کرج: بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
۳. خواجه پور، محمد رضا. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵۶۳ صفحه
۴. شیرانی راد، امیر حسین؛ شریعتی، ف. و رودی، د. ۱۳۸۶. نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵. کرج: بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
۵. عطاری، احمد علی؛ شیرانی راد، الف. ح. رودی، د. و رحمان پور، س. (۱۳۸۳). نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲. کرج: بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و