نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ۳(۲۷)، ۱۳۹۲، صفحه ۲۵۸- ۲۴۱

اثر تاریخ‌های کاشت بر عملکرد دانه و صفات رویشی ارقام کلزا در منطقه ایلام

غلامرضا طهماسبی [۱*]، سید عطا اله سیادت [۲]، محمد مهدی پورسیاه بیدی [۱] و رحیم ناصری [۳]

چکیده

برای بررسی و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام کلزا و اثرات آنها بر عملکرد و اجزای آن آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال زراعی ۸۵-۸۴ در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام به مرحله اجرا درآمد. در کرت‌های اصلی ۴ تاریخ کاشت ۶/۲۵، ۷/۱۰، ۷/۲۵ و ۸/۱۰ و در کرت‌های فرعی سه رقم اکاپی،زرفام و طلایه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مورد بررسی نشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت، ارقام و اثرات متقابل از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بیشترین عملکرد دانه معادل ۳۶۲۲ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۰ مهر و کمترین آن با ۳۰۷۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۵ شهریور به دست آمد. در تاریخ کاشت ۱۰ مهر بیشترین تعداد دانه در خورجین (۶۱/۵۵ خورجین)، بیشترین وزن هزار دانه (۳/۴۷۷ گرم) و بیشترین تعداد خورجین در ساقه اصلی (۶۴/۷۵ عدد) حاصل شد. رقم زرفام نسبت به سایر ارقام از نظر عملکرد دانه، تعداد دانه در خورجین، وزن هزاردانه، تعداد خورجین در ساقه اصلی نسبت به دو رقم دیگر برتری داشت. طول دوره گلدهی و ارتفاع بوته رقم طلایه نسبت به سایر ارقام بیشتر بود و در بین تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت ۱۰ مهر دارای تعداد روز تا شروع گلدهی کمتر و طول دوره گلدهی برتری نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت بود. در این آزمایش تاریخ کاشت ۱۰ مهر همراه با رقم زرفام برای منطقه مناسب تشخیص داده شد.

واژگان کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، عملکرد دانه، صفات رویشی.

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام
۲- استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه ایلام
* (نگارنده‌ی مسئول)

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۵
تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۴

gholamreza43@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند. استفاده از پروتئین‌های گیاهی به جای گوشت و نیز معرفی دانه‌های روغنی جدیدی چون کلزا به بازارهای جهانی، سبب افزایش اهمیت روزافزون این محصولات شده است. در این میان کلزا به عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می‌باشد و کشت و کار آن در جهان نیز به طور روزافزون استمرار دارد. تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت می‌تواند از طریق شناخت اقلیم منطقه، عوامل محیطی و ویژگی‌های ارقام با انجام آزمایش‌های در هر منطقه حاصل گردد. زمان کاشت مناسب کلزا بستگی به موقعیت زمانی و مکانی کشت، طول روز، میزان حرارت در پاییز و نیز موقعیت زمین دارد (Hejazi, 2000; Nasseri, 1991; Alyari and Shekari, 2000). تاریخ کاشت کلزا باید بر اساس آب و هوای هر منطقه به طور جداگانه بررسی و تعیین گردد (Ahmadi and JavidFar, 1998). بیشترین محصول زمانی به دست می‌آید که دما در مرحله رویشی گیاه بیشتر از زمان گلدهی و دانه بستن باشد. افزایش دما در مرحله رسیدگی بذر باعث کاهش کمیت و کیفیت روغن می‌گردد. عملکرد دانه همبستگی مثبت با کل نزولات و همبستگی منفی با افزایش درجه حرارت در ماه‌های آخر دوره رشد کلزا دارد. درجه حرارت بالا در زمان گلدهی باعث ایجاد تنش رطوبتی، عدم جذب مناسب عناصر غذایی و کاهش عملکرد خواهد شد. (Harper and Berkenkamp, 1995; Alyari and Shekari, 2000)

کاشت زود هنگام کلزا احتمال اینکه بوته‌های کلزا بتوانند آسیب‌های سرمای زمستانه را جبران کرده و با علف‌های هرزی که در اواخر زمستان جوانه می‌زنند رقابت کنند، افزایش می‌دهد. بوته‌هایی که به خوبی هنگام فرا رسیدن زمستان استقرار یافته‌اند، سرمای زمستان را بهتر تحمل می‌کنند. تاخیر در کاشت کلزا سبب مواجه شدن دوره رسیدگی گیاه با دمای بالای محیط شده و این امر باعث افزایش میزان تنفس خورجین‌ها می‌شود که نتیجه آن کاهش دخیره مواد فتوسنتزی و سبک شدن دانه‌ها و کاهش عملکرد گیاه می‌شود (Whitfield, 1992). کاشت دیرتر از موعد کلزا سبب برخورد دوره پر شدن خورجین‌ها با درجه حرارت بالای محیط شده و این امر از یک سو باعث کاهش تولید شیره پرورده آنها و از سوی دیگر سبب تنش خشکی، کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و رسیدن سریع آنها می‌گردد (Mendhan *et al.*, 1981). کاشت دیرهنگام باعث کاهش تعداد دانه در خورجین، تعداد خورجین در گیاه، وزن هزار دانه، تعداد شاخه فرعی، عملکرد، ارتفاع بوته، شاخص برداشت و درصد روغن گردیده است (RezaDust and Roshdi, 2002).

تاخیر در کاشت، طول دوره قبل از گلدهی را کاهش می‌دهد اما مراحل رشد زایشی کمتر تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. تاخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع گیاه، تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه می‌شود. تاریخ کاشت تاثیری بر تعداد دانه در خورجین، درصد روغن و پروتئین و شاخص برداشت ندارد. حداکثر شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و ماده خشک گیاهی در تاریخ‌های کاشت زود به دست می‌آید (Sang, *et al*., 1986). خیراندیش (KheyrAndish, 2002) اظهار داشت تغییرات عملکرد حاصل از تاریخ‌های کاشت مختلف از سالی به سال دیگر مستقیماً به اثرات عوامل درجه حرارت خاک روی جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه، زمان بارندگی، تنش دوره گرما و آب و هوای خشک در ارتباط می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

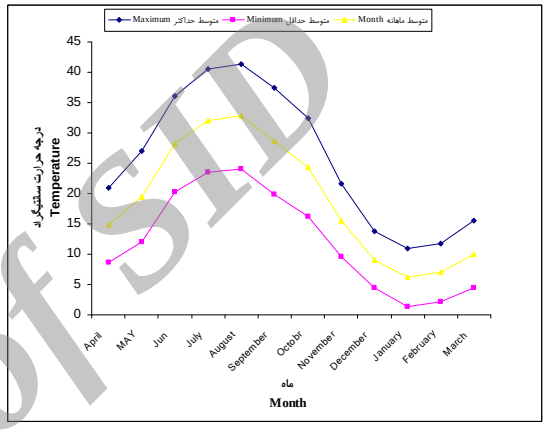
لتو و همکاران (Leto *et al.*, 1995) نتیجه‌گیری کردند که بیشترین عملکرد مربوط به تاریخ کاشت ۲۵ نوامبر برای کلزای پاییزه می‌باشد. تورلینگ (Thurling, 1974) اظهار داشت که تاریخ کاشت نامناسب، تعداد شاخه‌های تولید کننده خورجین در هر بوته، تعداد خورجین در هر بوته، عملکرد دانه و وزن هزاردانه کلزا را کاهش می‌دهد. در آزمایش‌های مزرعه‌ای روی واریته‌های کلزای روغنی *B. napus* و شلغم روغنی *B. compestris* مشاهده شد که بیشترین عملکرد دانه برای واریته‌های کلزا در تاریخ کاشت نیمه مِی و برای واریته‌های شلغم روغنی در تاریخ کاشت اواسط تا اواخر مِی به دست می‌آید. تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر مقاومت به خوابیدگی و درصد روغن و پروتئین بذر نداشت (Choudhary and Thakuria, 1994). تاریخ کاشت از لحاظ صفات ارتفاع گیاه، تعداد ساقه‌های اصلی، تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین، وزن خورجین، شاخص برداشت، بیوماس تک بوته، عملکرد تک بوته، و عملکرد در واحد سطح اختلاف معنی‌داری داشته است. به‌طور کلی تاریخ کاشت ۵ مهر مربوط به رقم Quinta با عملکرد ۲۹۹۷/۶۶ کیلوگرم در هکتار مناسب‌ترین زمان کاشت و رقم بوده‌اند و کلزا سازگاری مناسبی با شرایط اکولوژیک منطقه اردبیل داشته و می‌تواند گیاه مناسبی به صورت کشت پاییزه در تناوب با غلات در نظر گرفته شود (SeifAmiri, 2000). گزارش شده است که از چهار تاریخ کاشت ۸/۱، ۸/۱۰، ۸/۲۰ و ۸/۳۰ و سه رقم Option 501, Hyola 401, PF7045/91 بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۲۵۹۴ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ آبان ماه و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۸۴۶ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت ۳۰ آبان ماه می‌باشد. بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۲۸۰۶ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت اول آبان‌ماه و رقم Hyola 401 و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۶۷۲ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت ۳۰ آبان‌ماه و رقم PF7045/91 بود (Anonymous, 1991). تائو و همکاران (Taoand Morgan, 1979) طی آزمایشی روند گلدهی و تولید خورجین را به صورت روزانه بر یک رقم بهاره که در گلخانه کشت شده بود مورد بررسی قرار دادند. در این آزمایش ساقه اصلی شامل ۲۵ درصد کل گل‌ها و ۳۸ درصد تعداد نهایی خورجین بود. میانگین تبدیل گل و خورجین در کل بوته ۶۸ درصد و در شاخه پنجم ۲۲ درصد بود. ۱۸۰ روز بعد از گرده‌افشانی تعداد زیادی گل باز شد ولی تعداد اندکی از آنها به خورجین تبدیل شدند. طول دوره موثر گلدهی در شرایط مساعد تحت دماهای پایین‌تر طولانی‌تر بود. یانیو و همکاران (Yaniv *et al.*, 1991) نشان دادند که افزایش حرارت در مرحله آخر رشد کلزا تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، وزن اختصاصی بذور و طول مدت رسیدن را در ارقام دارای مقدار کم اسید اروسیک کاهش می‌دهد. در زمان تشکیل بذر، افزایش دما میزان اسیدهای اصلی دانه را تغییر داده و بر کمیت و کیفیت روغن بذر نیز اثر معکوسی دارد. شیرانی‌راد (ShiraniRad, 1994) در آزمایشی نتیجه گرفت که تاخیر در کاشت سبب کاهش ارتفاع شد. دو رقم مورد آزمایش از نظر ارتفاع بوته و عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری نشان دادند و رقم بلیندا ارتفاع بیشتری را نشان داد و نتیجه گرفت که در هر تاریخ کاشت با افزایش تراکم، ارتفاع بوته افزایش می‌یابد. با توجه به اهمیت تعیین تاریخ کاشت مناسب و شناخت بهترین رقم سازگار به هر منطقه این آزمایش به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلزا در منطقه ایلام انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام واقع در ۳۵ کیلومتری شهر ایلام و ۸ کیلومتری شهر سرابله با مشخصات جغرافیایی ´۴۴ :°۳۳ شمالی و ´۳۵ :°۴۶ غربی و ارتفاع ۹۷۵ متر از سطح دریا به مرحله اجرا در آمد. خاک محل آزمایش از نوع لومی سیلتی بود.



شکل ۱- منحنی آمبریوترمیک محل آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵
Figure 1- Ambrotermic cruve of experiment field in 2006 cropping season

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل ۴ تاریخ کاشت (۲۵ شهریور=T1، ۱۰ مهر=T2، ۲۵ مهر=T3 و ۱۰ آبان=T4) و کرت‌های فرعی شامل ۳ رقم (طلایه،زرفام و اکاپی) بود. هر کرت فرعی شامل ۸ خط به طول ۶ متر و فاصله ۳۰ سانتی‌متر بین دو کرت فرعی یک خط نکاشت و بین هر دو کرت اصلی ۰/۵ متر فاصله و بین تکرارها ۳ متر فاصله بود.

کشت بذر در تاریخ‌های معین به‌وسیله دست و در عمق ۳-۲ سانتی‌متری و به صورت متراکم و پرپشت انجام شد. به منظور رسیدن به تراکم بوته مطلوب، عملیات تنک در مرحله ۴ و ۶ برگی انجام و تراکم به ۱۰۰ بوته در مترمربع رسید. متوسط بارندگی سالیانه‌ی این منطقه در جدول ۱ ارایه شده است. آبیاری در طول دوره آزمایشی به نحو منظم انجام گرفت و در هیچ مرحله‌ای گیاهان در حالت کمبود آب قرار نگرفتند و علف‌های هرز توسط دست کنترل و کود اوره با دست پاشیده شد و آفت و بیماری خاصی مشاهده نشد. تعداد ۱۲ بوته به شکل تصادفی از دو خط کاشت انتخاب و ارتفاع بوته، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و تعیین درصد روغن دانه با روش سوکسله تعیین گردید. جهت اندازه‌گیری و تعیین وزن هزار دانه ۱۰۰۰ بذر از هرکرت آزمایشی به صورت تصادفی شمارش و توسط ترازوی دیجیتالی محاسبه شد. به منظور اندازه‌گیری عملکرد دانه‌های موجود در هرکرت پس از حذف دو خط نکاشت از طرفین هر کرت فرعی و حذف یک متر از بالا و پایین هر کرت فرعی به صورت جداگانه کف بر و محاسبه گردید. عملیات برداشت بوته‌ها با دست و دقت کامل جهت جلوگیری از ریزش صورت گرفت. بوته‌های بریده شده هر پلات در پاکت‌های کاغذی قرار داده شد و پس از خشک شدن کامل، دانه‌ها از کاه جدا و در داخل کیسه‌های نایلونی جداگانه اتیکت زده شد. عملکرد با رطوبت ۹٪ محاسبه گردید. جهت محاسبه عملکرد بیولوژیک پس از برداشت بوته‌های هر کرت آزمایشی و قبل از جدا کردن دانه‌ها، وزن کل بوته‌ها اندازه‌گیری و عملکرد بیولوژیک تعیین گردید.

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و MINI TAB و رسم شکل‌ها با استفاده از نرم افزار EXCEL انجام گرفت. برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

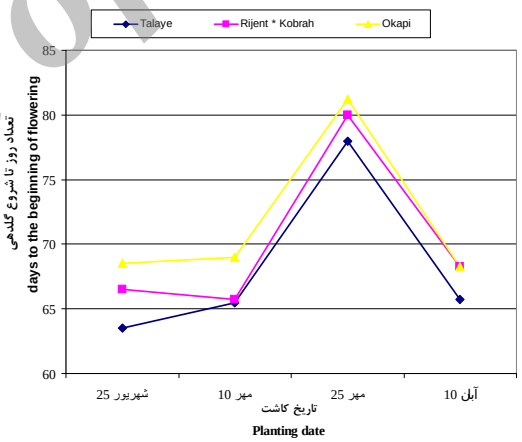
Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

تعداد روز تا شروع گلدهی

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد بین تاریخ‌های کاشت از نظر شروع گلدهی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ دیده می‌شود، به طوری‌که تاریخ کاشت ۲۵ مهر با میانگین ۸۰/۲ روز بیشترین و تاریخ کاشت ۱۰ مهر با میانگین ۵۹/۲ روز کمترین بودند. اختلاف بین شروع گلدهی یعنی زمان لازم از کاشت تا گلدهی در تاریخ‌های مختلف کاشت توسط بعضی محققین دیگر گزارش شده است (AynehBand, 1993.; ShiraniRad, 1994; Nabavi Mohali, 1997). بین ارقام مختلف نیز از نظر شروع گلدهی اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۲)



شکل۲- تغییرات تعداد روز تا شروع گلدهی در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 2- Variation days to the beginning of flowering at different sowing date in experimental cultivars

به طور کلی بیشترین زمان لازم تا شروع گلدهی مربوط به رقم Okapi با میانگین ۷۰/۱۳ روز و کمترین زمان مربوط به رقم طلایه با میانگین ۶۸/۱۹ روز بوده است (شکل ۲). علت بالا بودن زمان گلدهی برای رقم اکاپی نسبت به رقم‌های دیگر به خصوصیات ژنتیکی رقم بر می‌گردد. بین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم از نظر شروع گلدهی اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (جدول ۲). به طوری‌که بیشترین زمان تا شروع گلدهی مربوط به رقم اکاپی با ۸۱/۲۵ روز در تاریخ کاشت ۲۵ مهر و کمترین زمان تا شروع گلدهی مربوط به رقم طلایه با ۶۳/۵۰ روز که مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مهر می‌باشد. چنانچه از نتایج به‌دست آمده، در تاریخ کاشت ۱۰ مهر که کمترین تعداد روز تا شروع گلدهی داشته است عملکرد مناسبی به‌دست آمده است ولی در تاریخ کاشت‌هایی که این دوره طولانی بوده است عملکرد کاهش یافت.

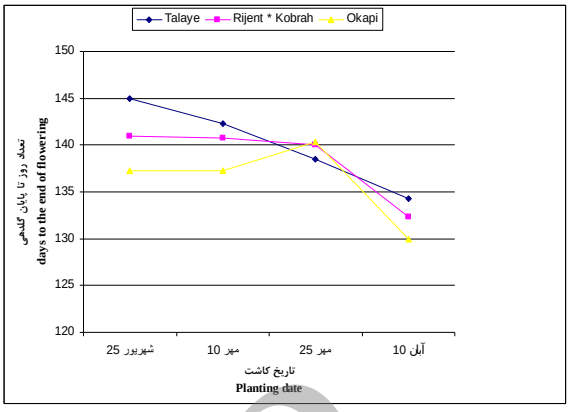
تعداد روز تا پایان گلدهی

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول۲) نشان داد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد روز تا پایان گلدهی دارد. به طوری‌که تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با ۱۴۱/۱ بیشترین و کمترین تعداد روز تا شروع گلدهی با ۱۳۲/۲ روز مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ آبان بود (شکل۳). به نظر می‌رسد با تاخیر در تاریخ کاشت تعداد روز تا پایان گلدهی کاهش یافته و عملکرد نیز کاهش یافت. برخی محققین نیز این گفته را تایید کرده‌اند (Zavareh, 1998; ShiraniRad, 1994; Nabavi Mohali, 1997 Qalibaf *et al*., 2000).

بین ارقام نیز اختلاف معنی‌داری برای تعداد روز تا پایان گلدهی وجود داشت (جدول ۲). به طوری‌که رقم طلایه با ۱۴۰/۰ روز بیشترین و رقم اکاپی با ۱۳۶/۲ کمترین تعداد روز تا پایان گلدهی داشته است. رقم زرفام که تقریباً کمترین تعداد روز تا پایان گلدهی را داشت. در تاریخ کاشت مناسب (۱۰مهر) نیز بیشترین عملکرد را داشته است (شکل ۳). اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار برای تعداد روز تا پایان گلدهی بود به طوری‌که بیشترین آن مربوط به رقم طلایه در تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با ۱۴۵ روز و کمترین آن با ۱۳۰روز تا خاتمه گلدهی مربوط به رقم Okapi بود (شکل ۳).

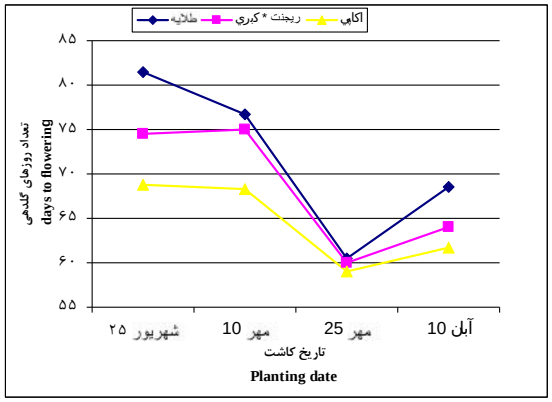
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- تغییرات تعداد روز تا پایان گلدهی در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 3- Variation days to the end of flowering at different sowing date in experimental cultivars



شکل ۴- تغییرات تعداد روزهای گلدهی در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 4- Variation of days to flowering at different sowing date in experimental cultivars

طول دوره گلدهی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر طول دوره گلدهی داشته به طوری‌که تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با ۷۴/۹۲ روز بیشترین و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با ۶۴/۷۵ روز کمترین طول دوره گلدهی را داشت (شکل ۴). تاریخ کاشت ۱۰ مهر با توجه به شرایط محیطی مناسب، طول دوره گلدهی مناسبی را داشته و در این راستا از شرایط محیطی به نحو مطلوب استفاده کرده و عملکرد در این تاریخ کاشت افزایش یافته است. اثر رقم بر طول دوره گلدهی معنی‌دار گردید (MotallebiPur *et al.*, 2000) و رقم طلایه با ۷۱/۸۱ روز بیشترین طول دوره گلدهی و رقم اکاپی با ۶۴/۴۴ روز کمترین طول دوره گلدهی را داشت (شکل ۴). اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر طول دوره گلدهی معنی‌دار به‌دست آمد و رقم طلایه در تاریخ کاشت اول (۲۵ شهریور) با ۸۱/۵ روز طول دوره گلدهی بیشترین و رقم اکاپی در تاریخ کاشت آخر با ۶۱/۷۵ روز کمترین طول دوره گلدهی را داشته است (شکل ۴).

نتایج این تحقیق مشخص می‌کند که با تاخیر در تاریخ کاشت، طول روزهای تا گلدهی به علت مواجه با روزهای بلند کاهش می‌یابد و لذا انتخاب ارقام مناسب و تاریخ کاشت مناسب برای به‌دست آوردن طول گلدهی مناسب و در نهایت حاصل شدن عملکردی قابل قبول، ضروری به نظر می‌رسد (Thomas,1990).

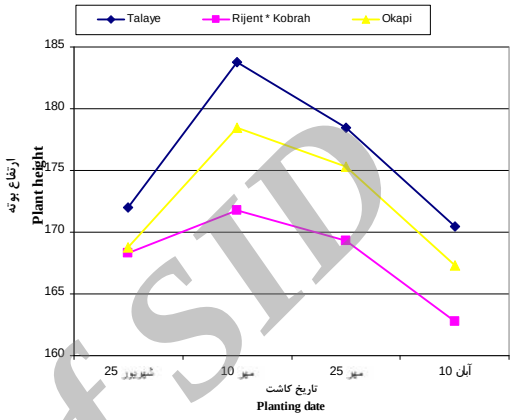
ارتفاع بوته

در جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) تاثیر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته معنی‌دار گردید به طوری‌که تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با ۱۶۹/۷ سانتی‌متر بیشترین و تاریخ کاشت ۱۰ آبان با ۱۶۶/۸ سانتی‌متر کمترین ارتفاع بوته را داشتند (شکل ۵). تاخیر در کاشت گیاه باعث کاهش ارتفاع گیاه گردید و گیاه با روزت ضعیف وارد زمستان شد. نتایج برخی از محققین نیز موید این مطلب است (Mendhamand Scott, 1975; Mendhan, *et al.*, 1981; Nabavi Mohali, 1997). تاثیر رقم بر ارتفاع بوته نیز معنی‌دار گردید (جدول ۲) به طوری‌که بیشترین ارتفاع بوته با ۱۷۶/۲ سانتی‌متر به رقم طلایه و کمترین آن ۱۶۸/۰ سانتی‌متر مربوط به رقم زرفام اختصاص یافته است (شکل ۵). اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته

Archive of SID

www.SID.ir

معنـی‌دار گردیـد (جـدول ۲) و بیـشترین ارتفـاع بـا ۱۸۳/۸ سانتی‌متر مربـوط بـه تـاریخ کاشـت دوم (۱۰ مهر) و رقم طلایه و کمترین آن با ۱۶۲/۸ سـانتی‌متـر مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۱۰ آبان) و رقـم زرفـام می‌باشد (شکل ۵).



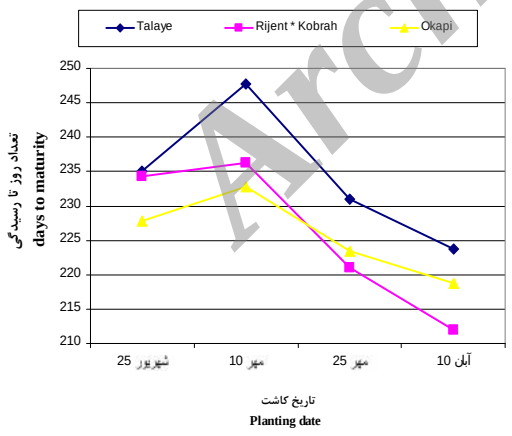
شکل۵- تغییرات ارتفاع بوته در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 5- Variation of plant height at different sowing date in experimental cultivars

با توجه به نتایج فوق مشخص مـی‌گـردد کـه بـا تاخیر در تاریخ کاشت و کاهش روند رشد ارتفاع بوتـه به‌عنوان یکی از صفات رویش کاهش می‌یابد کـه ایـن مسئله در تاریخ کاشت ارقام مشخص شده است.

تعداد روز تا رسیدگی

امروزه زمان رسیدگی محصول در انواع کلزا ۱۰- ۱۵ روز تفـاوت دارد. در کلـزا رسـیدن بـا ریـزش گلبرگ‌های آخـرین گـل‌هـایی کـه روی سـاقه اصـلی تشکیل شده‌اند آغاز می‌شود. با توجه به جدول تجزیـه واریانس (جدول ۲) تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد روز تـا رسیدگی معنی‌دار گردید به طوری‌که بیشترین تعـداد روز تا رسیدگی مربوط به تاریخ کاشت دوم (۱۰ مهـر) با ۲۳۸/۹ روز و کمترین آن با ۲۱۸/۲ روز مربـوط بـه تاریخ کاشت آخر(۱۰ آبـان) مـی‌باشـد (شـکل ۶)، بـه طوری‌که نتایج نشان می‌دهد با تاخیر در تاریخ کاشت تعداد روز تـا رسـیدگی کـاهش یافتـه اسـت. در ایـن خصوص تاریخ کاشت ۱۰ مهر به دلیل بالا بودن تعداد روز تا رسیدگی طولانی‌تـر طـول دوره رشـد بیـشتری داشته است. از طرفی شرایط محیطی نیز مساعد بـوده و منجر به افزایش عملکرد در این تاریخ کاشـت شـده است. در خصوص رقم نیز تاثیر معنـی‌داری بـر تعـداد روز تا رسیدگی داشته است (جدول ۲) و رقم طلایه با ۲۳۴ روز رسیدگی بیشترین و رقم زرفام با ۲۲۵/۹ روز رسیدگی کمترین مقدار را داشته است (شـکل ۶). اثـر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر تعـداد روز تـا رسـیدگی معنی‌دار بود (جدول ۲) و رقم طلایه در تاریخ کاشـت دوم (۱۰ مهر) با ۲۴۷/۸ روز تا رسـیدگی بیـشترین و رقم اکاپی در تاریخ کاشت چهارم (۱۰ آبان) با ۲۱۸/۸ کمترین تعداد روز تا رسیدگی را داشته اسـت (شـکل ۶). منـدهام و همکـاران (Mendhan *et al.*, 1981) اظهار نمودند که کاشـت دیرتـر از موعـد کلـزا سـبب مواجه شدن دوره پر شدن خورجین با درجـه حـرارت نامناسب و کاهش دوره پر شـدن و در نهایـت کـاهش عملکرد گردید.



شکل۶- تغییرات تعداد روز تا رسیدگی در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 6- Variation of days to maturity at different sowing date in experimental cultivars

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد خورجین در ساقه اصلی

این صفت را می‌توان یکی از اجزای مهم تشکیل دهنده عملکرد به حساب آورد، به این دلیل که در برگیرنده تعداد دانه‌ها و نیز تولیدکننده آسیمیلات مورد نیاز برای افزایش وزن دانه‌ها می‌باشد و در مراحل اولیه پرشدن دانه از طریق فتوسنتز، در رشد و تکامل دانه مشارکت میکنند. این صفت از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت و ارقام در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). به‌طوری‌که حداکثر تعداد خورجین در ساقه اصلی برای تاریخ کاشت دوم (۱۰ مهر) با میانگین ۶۴/۷ ساقه اصلی و حداقل تعداد خورجین در ساقه اصلی مربوط به تاریخ کاشت آخر (۱۰ آبان) با میانگین ۵۷/۵ ساقه اصلی حاصل گردید (جدول ۳). در دمای۲۲/۱ درجه سلسیوس (تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهر) گیاه از شرایط رشدی بهتری برخوردار بوده و با بهره‌گیری از شرایط و رشد مناسب قبل از گلدهی توانست تعداد خورجین در بوته و در نهایت عملکرد دانه را تولید کند. نشان داده شده است که بیش از ۹۰٪ بذور کلزا در دمای مطلوب ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس در مدت یک تا دو روز جوانه می‌زنند (Ebrahimi *et al*., 2012). میانگین دما در زمان کاشت ۲۰ شهریور ۲۷/۵ درجه سلسیوس، در ۱۰ و ۲۵ مهر ماه ۲۰/۲ درجه سلسیوس و در ۱۰ آبان میانگین دما ۱۷/۱ درجه سلسیوس بود. بنابراین، با توجه به مساعد بودن دمای محیط در هنگام جوانه‌زنی در تاریخ کاشت ۱۰ و ۲۵ مهرماه می‌تواند عاملی در عملکرد بالای این تاریخ کاشت‌ها باشند. به‌نظر می‌رسد که مراحل گلدهی و نمو خورجین‌ها در شرایط مناسب محیطی چون درجه حرارت و رطوبت در تاریخ کاشت دوم واقع شدند و سبب گردید تا تعداد گلچه بیشتری تبدیل به خورجین شوند. اوزر (Ozer, 2003) کاهش در تعداد خورجین در گیاه در تاریخ کاشت‌های دیر را عامل اصلی در کاهش عملکرد دانه دانسته است که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد. دیپن‌بروک (Diepenbrock, 2000) گزارش کرد بین تجمع ماده خشک در طول دوره رشد رویشی تا زمان گلدهی با تعداد خورجین در بوته رابطه خطی وجود دارد که وقوع چنین شرایطی در تاریخ کاشت‌های زود محقق می‌گردد. رقم زرفام با میانگین ۶۵/۲ خورجین در ساقه اصلی و رقم طلایه با میانگین ۵۴/۹ خورجین در ساقه اصلی به ترتیب حداکثر و حداقل تعداد خورجین در ساقه اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول ۴). اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم از نظر تعداد خورجین در ساقه اصلی معنی‌دار گردید (جدول ۲). به طوری‌که حداکثر تعداد خورجین در ساقه اصلی متعلق به رقم زرفام و تاریخ کاشت دوم با میانگین ۷۱/۵ خورجین در ساقه اصلی و حداقل تعداد خورجین در ساقه اصلی متعلق به رقم طلایه و تاریخ کاشت اول با میانگین ۵۲/۷ خورجین در ساقه اصلی به‌دست آمد (جدول ۵). بیشتر بودن تعداد خورجین در بوته در تاریخ‌های کاشت زودتر باعث ایجاد رقابت در زمان تشکیل آغازین‌های دانه شده و با توجه به تأثیر نسبی اجزای عملکرد بر یکدیگر ،تعداد دانه تشکیل شده در هر خورجین کاهش می‌یابد، هر چند که عواملی نظیر ژنوتیپ، محیط و ظرفیت منبع و مخزن نیز در شکل‌گیری اجزای عملکرد مؤثر می‌باشند. اولد و همکاران (Auld *et al.*,1985) گزارش کردند کشت زود هنگام کلزا سبب تولید تعداد زیادی خورجین می‌شود که در اثر رقابت شدید بین خورجین‌ها ممکن است تعدادی از آنها ریزش کند.

تعداد دانه در خورجین

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تعداد دانه در خورجین از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام در سطح احتمال یک

Archive of SID

www.SID.ir

درصد قرار گرفت. حداکثر تعداد دانه در خورجین تحت تأثیر تاریخ کاشت دوم (۱۰ مهر) با میانگین (۶۱/۵ عدد) و حداقل تعداد دانه در خورجین تحت تأثیر تاریخ کاشت اول با میانگین (۴۹/۵عدد) حاصل گردید (جدول ۳). در تاریخ کاشت زود (۱۰ مهر) به علت زیادتر بودن تعداد خورجین‌ها در سایه‌اندازی قسمت‌های بالای کانوپی تلفات بذر در لایه‌های تحتانی زیاد می‌شود. زیرا کمبود مواد غذایی قابل دسترس در قسمت‌های پایین کانوپی باعث افزایش ریزش گل‌ها در حین تلقیح یا پس از آن می‌گردد. با توجه به جدول ۴ بیشترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم زرفام به مقدار ۶۰/۶ عدد دانه در خورجین و کمترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم طلایه با ۵۲/۴ عدد دانه در خورجین بود. بالا بودن تعداد دانه در رقم زرفام به خصوصیات ژنتیکی آن بر می‌گردد. نتایج نشان داد که رقم زرفام با تولید تعداد خورجین‌های فرعی بیشتر از ارقام دیگر، توانسته تعداد دانه زیادتری نیز در این خورجین‌ها تولید نماید. همین روند در مورد ارقامی که تعداد خورجین‌های فرعی کمتری تولید کرده‌اند نیز مشاهده شد و در آنها نیز تعداد دانه کمتری در این خورجین‌ها تولید شد. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم از نظر تعداد دانه در خورجین معنی‌دار بود. بیشترین تعداد دانه در خورجین مربوط به رقم زرفام و تاریخ کاشت دوم با ۶۸/۰۳ دانه در خورجین و کمترین مربوط به رقم طلایه با ۴۷/۷ عدد در تاریخ کاشت چهارم بود به طوری‌که با تأخیر در تاریخ کاشت از تعداد دانه در خورجین کاسته شد (جدول ۵). وایت‌فیلد (Whitfield, 1992) اظهار نمود که با بالا رفتن دما در مراحل دانه‌بندی، میزان تنفس خورجین‌ها به سرعت افزایش می‌یابد که سبب اتلاف بیش از حد مواد فتوسنتزی می‌شود. بنابراین، مواد غذایی کافی به دانه‌ها نرسیده و درصد دانه‌های سبک و پوک زیاد می‌گردد. در تاریخ کاشت اول (۲۵ شهریور ماه) سقط دانه‌های تازه تلقیح شده در خورجین‌ها تحت تاثیر درجه حرارت‌های پایین و در تاریخ‌های کاشت دیر، عدم تلقیح و سقط گلچه‌ها تحت تاثیر درجه حرارت‌های بالا و کاهش یافتن طول دوره گلدهی از عوامل موثر در کاهش تعداد دانه در خورجین می‌باشد. رائو و همکاران (Rao *et al* ., 1991) گزارش کردند که تعداد دانه در خورجین از عوامل موثر و تعیین کننده عملکرد دانه در کلزا است، هر عاملی که تعداد دانه را افزایش دهد سبب بالا رفتن عملکرد دانه نیز می‌شود. البته افزایش تعداد دانه در خورجین دارای محدودیت است، زیرا که ظرفیت تولید این جزء از عملکرد بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است.

وزن هزار دانه

اندازه نهایی دانه تا حدود زیادی بین ژنوتیپ‌ها و نیز تحت شرایط محیطی مختلف تغییرات اندازه دانه و از مقایسه با اجزای عملکرد که زودتر تشکیل می‌شوند کمتر تغییر می‌کند و از این رو یک راه رسیدن به بالاترین عملکرد این است که تا جایی که اندازه گیاه زراعی اجازه می‌دهد تعداد زیادی دانه در هر خورجین حفظ شود و سپس اجازه داده شود تا شرایط محیطی مناسب سرعت و دوام پر شدن دانه را تعیین کند. با توجه به تجزیه واریانس (جدول ۲) بین تاریخ کاشت‌ها از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت به طوری‌که بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۳/۴ گرم در تاریخ کاشت دوم (۱۰ مهر) و کمترین وزن هزار دانه با میانگین ۳/۰۲ گرم در تاریخ کاشت چهارم (۱۵ آبان ماه) حاصل شد (جدول ۳). برخورد مراحل پایانی رشد به‌ویژه مرحله پر شدن دانه در تاریخ کاشت

Archive of SID

www.SID.ir

آخر به درجه حرارت‌های بالا و بادهای گرم و خشک، سبب کاهش دادن طول دوره پر شدن دانه و نهایتاً از دست رفتن فرصت برای انتقال کامل اسیمیلات‌های تولید شده به دانه، در این تاریخ کاشت شد. با تاخیر درکاشت طول دوره گلدهی ارقام کلزا به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. شروع گلدهی زودتر در تاریخ کاشت اول سبب شده که به‌علت خنک بودن هوا در اوایل بهار، رشد و نمو گیاه با سرعت کمتری در جریان بوده و طول دوره گلدهی گیاه افزایش یافت. در تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم مرحله گلدهی با هوای گرم‌تری مواجه شد و در نتیجه طول دوره گلدهی کاهش یافت. در بین ارقام مورد آزمایش، بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۳/۴ گرم مربوط به رقم زرفام و کمترین میزان آن با میانگین ۳/۰۹ گرم مربوط به رقم طلایه بود (جدول ۴). بین اثرات متقابل از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳). رآئو و مندهام (Rao and Mendham, 1991) نتیجه گرفتند که در شرایط بهتر محیطی، وجود حرارت و رطوبت مناسب و طولانی‌شدن طول دوره پر شدن دانه سبب ایجاد دانه‌های سنگین‌تر و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه می‌شود.

تعداد شاخه جانبی

نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) نشان داد که تعداد شاخه جانبی از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت. بیشترین تعداد شاخه جانبی تحت تأثیر تاریخ کاشت دوم (۱۰ مهر) با میانگین ۷/۵ عدد و حداقل تعداد شاخه جانبی تحت تأثیر تاریخ کاشت اول با میانگین ۶/۲ عدد حاصل گردید (جدول ۳). علت بالا بودن تعداد شاخه جانبی در تاریخ کاشت دوم شرایط محیطی مناسب بوده و با تاخیر در تاریخ کاشت تقریباً تعداد شاخه جانبی یک روند کاهش داشت. حداکثر شاخه جانبی (۷/۲ عدد) مربوط به رقم طلایه و حداقل شاخه جانبی (۶/۵ عدد) مربوط به رقم زرفام حاصل گردید (جدول ۴). در بین اثرات متقابل بیشترین تعداد شاخه جانبی (۷/۹ عدد) مربوط به تاریخ کاشت دوم و رقم طلایه و کمترین تعداد شاخه جانبی با میانگین ۶/۱ عدد مربوط به رقم زرفام و تاریخ کاشت چهارم بود (جدول ۶). به طورکلی، با تاخیر در کاشت یک روند نزولی در تاریخ کاشت مشاهده گردید و با توجه به این‌که این مرحله معمولاً در شرایط دمایی مناسب به وقوع می‌پیوندد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب ضروری به نظر می‌رسد. نتایج نشان داد که کشت گیاه در تاریخ‌های کاشت زودتر باعث افزایش دوره رشد رویشی و همچنین حجم رویشی زیادتری مانند افزایش در تعداد شاخه‌های فرعی شده است. شاید دلیل این موضوع، استفاده گیاه از هوای سرد در کاشت‌های زودتر از موعد باشد که به دلیل رشد روزت و کوتاه خود شاخه‌های فرعی بیشتری تولید کرده و حجم رویشی خود را افزایش داده اند، ولی در تاریخ‌های کاشت دیرتر به دلیل وجود هوای گرم‌تر، ورود گیاه به مرحله زایشی زودتر اتفاق افتاده و به همین دلیل حجم رویشی گیاه افزایش پیدا نکرده و بر تعداد شاخه‌های فرعی نیز افزوده نشده است. شاید دلیل این موضوع ورود زودتر گیاه در اثر هوای گرم به مرحله زایشی باشد که گیاه به این وسیله کاهش تعداد شاخه‌های فرعی و خورجین‌های فرعی در تاریخ‌های کاشت دیرتر را نیز، جبران کرده است. آلن و همکاران (Allen *et al.*, 1971) در آزمایش‌های خود به کاهش تعداد شاخه جانبی همراه با تاخیر در کاشت اشاره نمودند.

عملکرد دانه

تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر عملکرد دانه در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد، به طوری‌که بیشترین

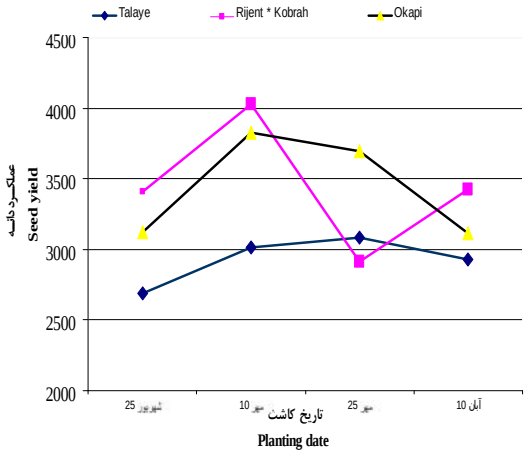
Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه معادل ۳۶۲۲ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۱۰ مهر به‌دست آمد (شکل ۸) که این مقدار با توجه به وزن هزار دانه، تعداد دانه در خورجین، و تعداد خورجین در ساقه اصلی، قابل توجیه است و کمترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۱۰ آبان که معادل ۳۱۵۵ کیلوگرم در هکتار بود به‌دست آمد که علت آن پایین بودن وزن هزار دانه و تعداد دانه در خورجین بوده است. به طوری‌که مشاهده می‌شود تاخیر در تاریخ کاشت عملکرد را کاهش داده و علت بالا بودن عملکرد در تاریخ کاشت ۱۰ مهرماه به خاطر شرایط محیطی مناسب بوده است و با تاخیر در تاریخ کاشت عملکرد کاهش نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین ارقام از نظر عملکرد دانه در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود دارد و رقم زرفام با عملکرد دانه ۳۶۹۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم طلایه با ۲۹۲۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را دارا بود (شکل ۷). علت بیشتر بودن عملکرد در رقم زرفام بالا بودن وزن هزار دانه، تعداد دانه در خورجین و متوسط تعداد خورجین در ساقه فرعی و اصلی ومتوسط تعداد خورجین در ساقه فرعی و اصلی می‌باشد و پایین بودن عملکرد در رقم طلایه ممکن است به دلیل عوامل ژنتیکی یا شرایط محیطی باشد. مطلبی پور و همکاران (MotallebiPur *et al.*, 2000) نیز این موضوع را تایید می کنند.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار وجود دارد به طوریکه بیشترین عملکرد مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ مهرماه و رقم زرفام با ۴۰۲۸ کیلوگرم و کمترین عملکرد مربوط به تاریخ کاشت ۲۵ شهریور همراه با رقم طلایه با ۲۶۸۸ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۷).



شکل ۷- تغییرات عملکرد دانه در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 7- Variation of seed yield at different sowing date in experimental cultivars

درصد روغن

میزان روغن هدف اصلی تولید دانه‌های روغنی است و در این مطالعه هم اثر تاریخ کاشت و اثر رقم به طور جداگانه و هم اثر متقابل آنها بر درصد روغن معنی‌دار گردید (جدول ۲).

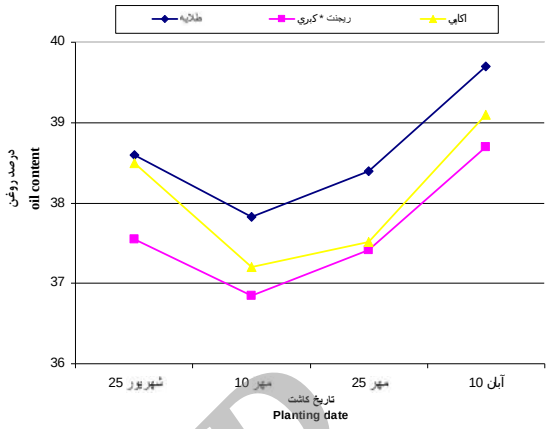
در بین تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با ۳۸/۶۳ درصد بیشترین و تاریخ کاشت آخر (۱۰ آبان) با ۳۷/۱۷ درصد کمترین و در بین ارقام رقم زرفام با ۳۷/۶۳ کمترین و رقم طلایه با ۳۸/۶۳ درصد بیشترین میزان روغن را داشته است (شکل ۸). رقم طلایه و تاریخ کاشت اول با ۳۸/۶۰ درصد بیشترین و رقم زرفام در تاریخ ۱۰ آبان با ۳۷/۲۰ کمترین درصد روغن را داشته است. نتایج نشان می‌دهند با تاخیر در تاریخ کاشت درصد روغن به مقدار جزیی کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

در بین ارقام مورد آزمایش رقم زرفام بیشترین عملکرد و رقم طلایه کمترین عملکرد را داشت، بالا بودن عملکرد رقم زرفام هم مربوط به بیشتر بودن اجزای عملکرد آن نسبت به سایر ارقام و هم به زودرسی آن بر می‌گردد. آنچه از نتایج به‌دست آمده استنباط می‌شود در زراعت کلزا دو عامل گرمای محیط در زمان گل‌دهی و سرمای محیط در طول مدت روزت در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام حایز اهمیت بوده و کاهش عملکرد شدیدی را به دنبال دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده ارقام زودرس برای مناطق نیمه گرمسیر مناسب‌تر هستند.



شکل ۸- تغییرات درصد روغن در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مورد آزمایش

Figure 8- Variation of oil content at different sowing date in experimental cultivars

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقادیر متوسط ماهانه دما، بارش و رطوبت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سرابله، ایلام در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴

Table 1- Monthly mean value of precipitation and relative humidity in Ilam station in 2005-2006

Month	ماه	میانگین حداقل دما (درجه سلسیوس)	میانگین حداکثر دما (درجه سلسیوس)	میزان بارش	حداقل رطوبت (درصد)	حداکثر رطوبت (درصد)
		Min temp (°C)	Max temp (°C)	Precipitation (mm)	Min. RH (%)	Max. RH (%)
Sep.	شهریور	23.9	41.5	-	18	36
Oct.	مهر	18.2	22.4	-	24	46
Nov.	آبان	16.6	17.6	59	48	70
Dec.	آذر	4.4	13.8	45	70	88
Jan.	دی	3.3	10.9	8.9	71	80
Feb.	بهمن	2.1	11.8	8.9	68	78
Mar.	اسفند	4.4	15.5	41.4	56	62
Apr.	فروردین	9.1	20.9	60.2	50	61
May	اردیبهشت	12	27	8	40	47
Jun.	خرداد	20.3	36	-	20	23
Jul.	تیر	23.5	40.5	-	15	23

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در ارقام کلزا

Table 2- Analysis of variance for studied traits in canola cultivars

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تعداد روز تا شروع گلدهی Days to the beginning of flowering	تعداد روز تا پایان گلدهی Days to the beginning of flowering	طول دوره گلدهی Duration period flowering	ارتفاع بوته Plant height	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	تعداد خورجین در ساقه اصلی Number of pod per main stem	تعداد دانه در خورجین Grains per pod	وزن هزاردانه 1000-seed weight	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	درصد روغن Oil percent	عملکرد دانه Seed yield
تکرار Replication	3	26.021	26.188	70.806	378.528	32.243	213.8	5.9	0.1	5.2	10.562	963106.6
تاریخ کاشت Sowing date	3	507.965**	668.2**	613.472**	2930.69**	964.021**	141.2**	290.3*	0.4*	4.06**	70.617**	9309680**
خطای A Error a	9	21.557	352.521	89.750	427.417	36.845	299	169.7	0.3	2.3	3.630	1005471
رقم cultivar	2	896.50**	590.21**	896.2**	2680.7**	394.021**	430.3**	285.6**	0.3**	1.9**	65.013**	2442128*
رقم × تاریخ کاشت Cultivar * Sowing date	6	924.2**	354.16**	2500.1**	743.13**	594.438*	6.8**	13.3**	0.03ns	0.1**	50.157*	79061ns
خطای B Error a	24	40.667	97.167	147.833	140	29.667	101.5	100.05	0.2	1.02	3.007	525141
درصد ضریب تغییرات CV ٪		1.86	1.46	3.96	1.40	1.78	3.4	3.6	3.3	3.02	0.9	4.41

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی‌دار

**, * and ns significant at 1% and 5% probability level and non significant, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 3- Mean comparison of yield and its components for different sowing date

	Trait	تعداد خورجین در ساقه اصلی Number of pod per main stem	تعداد دانه در خورجین Grains per pod	وزن هزاردانه 1000-seed weight (g)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	عملکرد دانه seed yield ($kg.ha^{-1}$)	درصد روغن Oil content (%)
۲۵ شهریور	5 September	57.8b	55.5b	3.3b	6.2b	3155b	38.6a
۱۰ مهر	2 October	64.7a	61.5a	3.5a	7.5a	3622a	38.3ab
۲۵ مهر	17 October	61.5ab	57.2b	3.2b	7.1a	3563a	38b
۱۰ آبان	1 November	57.5b	49.6c	3.02c	6.5b	3075b	37.1c

اختلاف میانگین‌های هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند.

Means followed by similar letters in each column are not significant at %5 probability level.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام مورد بررسی

Table 4– Mean comparison of yield and its components for studied cultivars

		تعداد خورجین در ساقه اصلی Number of pod per main stem	تعداد دانه در خورجین Grains per pod	وزن هزاردانه 1000-seed weight (g)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	عملکرد دانه seed yield (kg/ha)	درصد روغن Oil percent (%)
طلایه	Talayeh	54.9c	52.4c	3.09c	7.2a	2927c	38.6a
زرفام	Zarfam	65.2a	60.6a	3.4a	6.5c	3693a	37.6c
اوکاپی	Okapi	61.06b	54.9b	3.2b	6.8b	3441b	38.2b

اختلاف میانگین‌های هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند.

Means followed by similar letters in each column are not significant at %5 level.

جدول ۵- میانگین ترکیب تیماری تاریخ کاشت و رقم از نظر عملکرد دانه و اجزای آن

Table 5- Interaction effect of sowing date and cultivar for yield and its components

			تعداد خورجین در ساقه اصلی Number of pod per main stem	تعداد دانه در خورجین Grains per pod	وزن هزاردانه 1000-seed weight (g)	تعداد شاخه جانبی Number of lateral branch	عملکرد دانه seed yield ($kg.ha^{-1}$)	درصد روغن Oil percent (%)
۲۵ شهریور	Talayeh	طلایه	52.7g	50.8f	3.1de	6.3fg	2925d	38.6a
	Zarfam	زرفام	61.5cd	60.3b	3.4	6.1g	3411c	38.1b
5 september	Okapi	اوکاپی	59.2de	55.4c	3.3	6.1g	3126d	38.4b
۱۰ مهرماه	Talayeh	طلایه	59de	56.5c	3.3bcd	7.9a	3103d	38.4b
	Zarfam	زرفام	71.5a	68.03a	3.7a	7.1c	4028a	37.9c
2 october	Okapi	اوکاپی	63.7bc	60.1b	3.3bc	7.5b	3825ab	38.3b
۲۵ مهرماه	Talayeh	طلایه	55.7f	54.5cd	3.05ef	7.6ab	3083d	38.2b
	Zarfam	زرفام	65.7b	62.3b	3.3bc	6.7de	2910ab	37.8c
17 october	Okapi	اوکاپی	63.2bc	54.7cd	3.2cd	7.07c	3698b	38.2b
۱۰ آبان ماه	Talayeh	طلایه	52.2g	47.7f	2.9f	6.9cd	2688e	37.8c
	Zarfam	زرفام	62.2cd	51.9de	3.08ef	6.1g	3425c	37.2d
1 november	Okapi	اوکاپی	58ef	49.3ef	3.07ef	6.6ef	3116d	37.6cd

اختلاف میانگین‌های هر ستون که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشند.

Means followed by similar letters in each column are not significant at %5 level.

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Ahmadi, M.R., and F. Javid Far. 1998. Oil rapeseed nutrition. Oil Seed Development Co. Pvt. 198 pp. (In Persian).
- Allen, D.J., and D.G. Morgan, and W.J. Rigdman. 1971. A physiological analysis of the growth of oilseed. *J. Agric Sci. Camb.* 77: 339-341.
- Alyari, H., F. Shekari, and F. Shekari. 2000. Oil seed physiology. Amidi Pub. 182 pp. (In Persian).
- Anonymous. 1991. Rapeseed research results. AREO, Oil seed Dicipline.
- Anvari, MT. 1997. Effect of planting date on yield and yield components of rapeseed cultivars. MSc thesis. Agricultural Science and Natural Resources University, Gorgan. 158 pp. (In Persian).
- Arshi. Y. 1996. Canola production and management. (part II). (Translating). Oil seed development Co. Pvt. (In Persian).
- Auld, D.L., F. Ferre, and M. Meynar. 1985. Planting date and cultivar effect on winter rape production. *Agronomy Journal*. 76: 197-200.
- AynehBand, A. 1993. Determination of growth trend and planting date on rapeseed cultivars in Ramin, Ahvaz. MSc thesis, Tarbiat Modarres University, 148 pp. (In Persian).
- Azizi, M., A. Soltani, and S. KhavariKhorasani. 1999. Rapeseed: Physiology, cultivation, improvement, biotechnology (Translate). Mashad Jahad Daneshgahi Pub. 230 pp. (In Persian).
- Choudhary, J.K., and R.K. Thakuria. 1994. Response of Indian mustard (*B. Juncea*) and toria (*B. campestris*) to sowing date under rainfed condition. *Ind. J. Agron.* 39: 687-688.
- Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.*). Field Crops Research.* 67: 35-49.
- Ebrahimi, M., K. Akbari, K. Abasi, and B. Samad Firoozabadi. 2012. Effect of sowing date on seed yield and its components of canola cultivars in Varamin region in Iran. *Seed and Plant Journal*. 28 (1): 69-80.
- Harper, F.R., and B. Berkenkamp. 1995. Revised growth stage key for *Brassica campestris* and *Brassica napus*. *Cand. Plant. Sci*. 55: 657-658.
- Hejazi, A. 2000. Rapeseed cultivation. Rozaneh Pub. 157 pp. (In Persian).
- Jasinska. Z. 1987. The influence of sowing dates and sowing rates on the development and yield of winter rape varieties. Proc. 7th Int. Rape seed conf., Poznan, Poland, pp.886-892.
- KheyrAndish, M. 2002. Study on row space on rapeseed cultivars yield and yield components in Sari region. Final report. Oilseed improvement program. Oil seed development Co. Pvt. 45 pp. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Leto, C., A. Carrubba, R. Cibella, and P. Trapani. 1995. Effect of nitrogen fertilizer on bioagronomic and quality characteristics of rape (*Brassica napus* var. Delifera D.C.) in a semi arid environment. *CAB Abstracts*.
- Mendham, N.J., and R.K. Scott. 1975. The Limiting effect of plant size at inflorescence initiation on subsequent growth and yield of oil seed rape (*Brassica napus*). *J. Agric. Sci. Camb*. 84: 487-502.
- Mendhan, N.J., P.A. Shipway, and R.K. Scott. 1981. The effects of delayed sowing and winter on growth, development and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus*). *J. Agric. Sci. Camb*. 97: 389 – 416.
- MotallebiPur, Sh., M.R. Ahmadi, and L. JoKar. 2000. Adaptation and comparing study of rapeseed lines and cultivars in Zargan region. *J. Iranian crop production*. 2(3): 47-62. (In Persian).
- Mulkurasi, N.J. 1975. Research on rapeseed and fodder rape atuyole. Proc. 5th Int. Rapseed Conf. Malmo, Sweden, pp: 280-283.
- Nabavi Mohali, A. 1997. Effect of planting date on yield, yield components and growth attributes in Mashad region. MSc thesis. Ferdowsi University. (In Persian).
- Nasseri, F. 1991. Oil seeds. (Translation). Astan Qoda Pub. 816 pp. (In Persian).
- Ozer, H. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. *Euorop .J.Agric*.19:453-463
- Qalibaf, M., H. Alyari, and K. Qassemi Golazani. 2000. Effect of planting date on seed yield and yield components of four autumn rapeseed cultivars. *J. Agricultural Sci.* 10(1): 127-138. (In Persian).
- Rao, M.S.S., and N.J. Mendham. 1991. Comparison of Chinoli (*B. compestris* Subsp. *Oleifera*. Subsp. *Chinensis*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. *The Journal of Agricultural Science*. 117: 177-187.
- RezaDust, S., and M. Roshdi. 2002. Effect of planting date and cultivar on autumn rapeseed qualitative and quantitative attributes. Abstract, 7th Iranian Crop production and Plant breeding Congress. P. 150. (In Persian).
- Sang, J.P. 1986. Effect of time of sowing on oil content, erucic acid and glucosinolate contents in rape seed (*Brassica napus* L. cv. Marnoo). *Aust. J. Exp. Agric.* 26(5): 607 – 611.
- Scott, R.K. 1973. The effect of sowing date and season on growth and yield of oil seed rape. *J. Agric. Sci. Camb.* 81: 227 – 285.
- SeifAmiri, S. 2000. Rapeseed adaptation evaluation and determining the best planting date for Ardebil region. Abstract, 6th Iranian Crop production and Plant breeding Congress. 432 Pp. (In Persian).
- Shariaty, Sh., and P. Gazizadeh. 2000. Rapeseed. Agricultural Education Pub. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- ShiraniRad, A.H. 1994. Effect of planting date and density on growth trend and yield of two autmn rapeseed cultivars in Karaj region. MSc Thesis, Tarbiat Modarres University, 145 pp. (In Persian).
- Tao, T.O., and D.G. Morgan. 1979. Factors influencing flower and pod development in oil seed rape. *J. Agric. Sci. Camb*. 92:363-373.
- Thomas, D.L. 1990. Planting date effect and double cropping potential of rape in the south eastern U.S. *Applied. Agric. Rec.* 1(3): 205-211.
- Thurling, N. 1974. Morphophysiological determinates of yield in rape seed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*). I. Growth and morphological characters. *Aust. J. Agric. Rec*. 25:697-710.
- Whitfield, D.M. 1992. Effect of temperature and nitrogen on CO_2 exchange of pods of oil seed rape. *Field Crop Res*. 28: 40-48.
- Yaniv, Z., Y. Elber, D. Schafferman, and M. Zur. 1991. The effect of temperature on the faty acid composition of high and low erucic acid rape cultivars. Proc. GCIRC conf., pp. 1821-1825.
- Zavareh, M. 2002. Evaluation of some morphologic and physiologic attributes of rapeseed and oil mustard and their correlation with yield and yield components. MSc thesis, Shiraz University. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir