فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۷، شماره ۲-۲۷، تابستان ۱۳۹۰، ویژه‌نامه

بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر میزان عملکرد دانه و روغن در ارقام مختلف کلزا

یونس شرقی[۱]، امیرحسین شیرانی‌راد[۲]، بابک دلخوش[۳]، حسین زاهدی[۱] *

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و روغن در ارقام کلزا (*Brassica napus L.*) آزمایشی به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۸۴ در منطقه کرج به اجرا درآمد. در این پژوهش تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در دو سطح (تاریخ کاشت معمول و تاریخ کاشت تأخیری)، ارقام به عنوان عامل فرعی (Ebonite, Olpro, Celsius, Geronimo, Arc-2, Dexter, Okapi, Herkules, Dunte, ORW20-3002) در نظر گرفته شد. صفاتی نظیر تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، عملکرد دانه و عملکرد روغن محاسبه شدند. نتایج حاصل نشان داد که کشت تأخیری نسبت به کشت معمول در تمام صفات تاثیرگذار بوده است به نحوی که کاهش محسوسی در تمامی صفات اندازه‌گیری شده دیده شد. کلیه ارقام در کشت معمول (دهه اول مهرماه) عملکرد بهتر و چشمگیرتری نسبت به کشت تأخیری (دهه اول آبان ماه) داشتند و در بین ارقام مورد بررسی در کشت معمول رقم Ebonite با میانگین ۴۲۴۱ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و رقم Okapi با میانگین ۲۳۵۳ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. همچنین در کشت تأخیری در بین ارقام مورد مطالعه رقم Olpro با میانگین ۷۷۳/۵ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین میزان عملکرد روغن را نیز دارا شد و رقم Geronimo با میانگین ۴۳۲/۹ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین میزان عملکرد روغن را به خود اختصاص داد.

کلمه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، عملکرد دانه، عملکرد روغن، کلزا

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، گروه زراعت، تهران، ایران
۲- دانشیار پژوهشی مؤسسه اصلاح بذر و تهیه نهال کرج، ایران
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران
* مسئول مکاتبه. (hzahedi2006@gmail.com)

تاریخ دریافت : زمستان ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به افزایش سریع جمعیت کشور ایران و نیاز روز افزون به روغن‌های خوراکی و خصوصاً روغن‌های گیاهی و با در نظر گرفتن مصرف سرانه‌ی ۱۶ کیلوگرمی کشور حدود یک میلیون تن روغن در سال مورد نیاز می‌باشد (بهادرانی، ۱۳۸۲). بررسی‌ها نشان داده، تولید داخلی تنها جوابگوی حدود ۱۰ درصد این نیاز است بر اساس آمار منتشره سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون دلار صرف واردات روغن خام می‌شود (شیرانی‌راد، ۱۳۷۹ ؛ عاشوری، ۱۳۸۰). کلزا به عنوان یک گیاه با دانه‌ی روغنی خوراکی از زمان جنگ دوم جهانی مورد توجه واقع شده و تلاش‌های به‌نژادی برای رفع مواد مضره آن طی دو دهه‌ی گذشته صورت گرفته (خواجه‌پور، ۱۳۶۵). در سال‌های اولیه قرن بیستم زراعت کلزا بسیار اندک و به صورت زراعت‌های پراکنده سنتی، به طور عمده برای مصارف صنعتی و سوخت بوده است زیرا وجود دو مشکل اساسی، یعنی حضور اسید اروسیک در روغن و گلوکوزینولات در کنجاله به علت ایجاد خطراتی برای انسان و دام، آن را از لیست مواد غذایی مناسب خارج می‌ساخت (Johnson & Croissant, 2004). تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت به موقع، فقط می‌تواند از طریق شناخت اقلیم منطقه، عوامل محیطی و ویژگی‌های ارقام با انجام آزمایش‌هایی در هر منطقه حاصل گردد. به استناد بررسی‌های انجام یافته درکرج، بهترین تاریخ کاشت در یک دوره‌ی ۲۰ روزه، از اواخر شهریور ماه تا اواسط مهر ماه ثبت گردیده است (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). آینه‌بند (۱۳۷۳) اظهار نمود، تأخیر در کاشت سبب نرسیدن گیاه به یک روزت مناسب در شروع زمستان گردیده و از این طریق بافت پیوند دهنده‌ی طوقه با ریشه در اثر سرمای زمستان آسیب دیده و گیاه از بین می‌رود. همچنین تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و تعداد خورجین در بوته و همچنین درصد روغن دانه بسیار مؤثر بود. عملکرد دانه در کلزا به وسیله‌ی تعداد خورجین تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه تعیین می‌شود که از این اجزاء تعداد خورجین بسیار تحت محیط قرار می‌گیرد و از این رو Richard & Thurling (1978) گزارش‌کردند علاوه بر تعداد خورجین در بوته، صفاتی نظیر تعداد شاخه و روز تا گلدهی با عملکرد دانه *B.campestris* همبستگی بالایی دارند. آن‌ها همچنین نشان دادند که تعداد خورجین در بوته وزن گیاه در زمان گلدهی و تعداد روز تا گلدهی در *B.napus* با عملکرد دانه همبستگی بالایی دارد. بنابراین چنین نتیجه‌گیری کردند که در *B.napus* بهترین راه کار برای افزایش عملکرد دانه تغییر الگوی رشد این گیاه به نحوی است که گیاه بیش‌ترین بخش ماده‌ی خشک خود را قبل از گلدهی ایجاد نماید. تاریخ کاشت اثر بارزی بر تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و عملکرد دانه دارد، مناسب‌ترین زمان کاشت وابسته به نوع رقم، شرایط منطقه به‌ویژه عرض جغرافیایی منطقه می‌باشد، تأخیر در کاشت، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، طول خورجین، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد دانه را کاهش می‌دهد (Mendham *et al*.,1990).

Bilsborrow & Norton (1999) اظهار کردند که تاریخ کاشت زودتر از موقع کلزا سبب می‌شود که گیاه قبل از شروع زمستان، رشد اولیه خود را سپری کرده و از حالت روزت خارج گردد. در این وضعیت، ساقه گیاه از طوقه محافظت نکرده و طوقه آن دچار سرمازدگی می‌گردد. بنابراین در یک تاریخ کاشت مناسب، گیاه می‌تواند به خوبی رشد کرده و استقرار

Archive of SID

www.SID.ir

یابد، در نتیجه با به وجود آمدن سطح برگ مطلوب برای استفاده حداکثر از نور خوشید و همچنین یک سیستم ریشه قوی، گیاه به خوبی زمستان را سپری می‌کند. در بررسی اثر تاریخ‌های کاشت، مهر تا بهمن ماه، بر روی ارقام کلزای پاییزه، اعلام شد که بین تاریخ‌های کاشت، از مهر تا بهمن و ارقام کلزا، از نظر عملکرد دانه، تعداد خورجین در واحد سطح و تعداد دانه درخورجین اثر متقابل معنی‌داری وجود دارد با تأخیر درکاشت، بیوماس، عملکرد دانه، تعداد دانه و خورجین و تعداد خورجین در متر مربع که مهم‌ترین شاخص‌های عملکرد می باشند، کاهش می‌یابند (Taylor and Smith ,1992).

Clarke & Simpson (1978) دریافتند که تعداد خورجین‌های ساقه اصلی بیش‌تر از بقیه قسمت‌های بوته است و نیز تعداد دانه در خورجین‌های ساقه اصلی بیش‌تر بود. این حالت در مورد وزن هزار دانه هم دیده شد. بررسی تعداد دانه در خورجین ارقام مختلف در تاریخ‌های کاشت مختلف نشان داد که این صفت از جمله صفاتی است که با عملکرد دانه، روغن و درصد روغن همبستگی مستقیم و معنی‌داری را نشان می‌دهد (مدنی، ۱۳۸۱). کاهش در میزان روغن به علت تأخیر در کاشت گزارش گردیده است (Gross ,1995).

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه‌ی تحقیقاتی - آموزشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (اراضی بخش تحقیقات گیاهان روغنی)، واقع در جاده ماهدشت اجرا گردید. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش، ۵۹ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی آن ۷۵ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۱۳ متر می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه، ۲۴۳ میلی‌متر بوده و بارندگی عمدتاً در اواخر پاییز و اوایل بهار روی می‌دهد و واکنش (pH) خاک ۷/۸، درصد مواد خنثی شونده ۹/۳۵٪، و کربن آلی ۰/۴٪ بود. برای اجرای این تحقیق از آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه‌ی طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تکرار استفاده شد. سطوح تاریخ کاشت در کرت‌های اصلی و ارقام در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. تعداد کل کرت‌های آزمایش در این طرح برابر ۸۰ بود. در این آزمایش تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در کرت‌های اصلی در دو سطح تاریخ کاشت معمول (D_1) و تاریخ کاشت تاخیری (D_2)، ارقام (Ebonite, Olpro, Celsius, Geronimo, Arc-2, Dexter,Okapi,Herkules,Dunte,ORW20-3002) به عنوان عامل فرعی در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. کشت بذر به صورت دستی در دو مقطع زمانی دهه‌ی اول مهرماه (کشت معمول) و دهه‌ی اول آبان ماه (کشت تأخیری) صورت گرفت. آرایش کاشت، دو ردیفه به صورت مستطیلی در بالای پشته‌ها انجام گردید. بذور، قبل از کاشت غربال شدند تا از نظر اندازه یکسان باشند. فواصل بین بوته و ردیف به ترتیب، ۵ و ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله‌ی جوی‌ها از یکدیگر ۶۰ سانتی‌متر و ابعاد هر کرت آزمایشی ۴ در ۱/۵ متر بود. پارامترهای اندازه‌گیری شده عبارت بودند از: تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، عملکرد دانه، عملکرد روغن. در انتهای فصل رشد، صفات مذکور اندازه‌گیری شدند، بدین منظور، پس از این‌که گیاه به مرحله‌ی رسیدگی فیزیولوژیک نزدیک شد، تعداد ۵ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و تعداد شاخه‌ی فرعی در گیاه، تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی و شاخه فرعی، تعداد دانه در خورجین ساقه‌ی

Archive of SID
www.SID.ir

اصلی و شاخه فرعی اندازه‌گیری شدند. جهت اندازه‌گیری شاخه‌ی فرعی برای بوته‌ها تمامی ساقه‌های فرعی گل دهنده در هر بوته به عنوان شاخه‌ی فرعی در نظر گرفته شد. از همان ۵ بوته‌ای که به منظور تعیین صفات مورفولوژیک انتخاب گردیده بودند تعداد کل خورجین هر بوته در ساقه‌ی اصلی و شاخه‌های فرعی به طور مجزا محاسبه و میانگین ۵ بوته بدست آمده و بدین ترتیب تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی و شاخه فرعی محاسبه گردید. از جمع میانگین تعداد خورجین در ساقه اصلی و شاخه‌ی فرعی، تعداد خورجین در بوته تعیین گردید. به منظور محاسبه تعداد دانه در خورجین ساقه اصلی و شاخه فرعی نیز تعداد ۲۰ عدد خورجین از ساقه‌ی اصلی ۳۰ عدد خورجین از شاخه‌های فرعی ۵ بوته‌ی انتخابی، به طور مجزا و به طور تصادفی انتخاب و تعداد دانه‌ی موجود در آن‌ها محاسبه و میانگین ۵ بوته بدست آمد و بدین ترتیب، تعداد دانه در خورجین ساقه‌ی اصلی و شاخه‌ی فرعی محاسبه گردید. از جمع میانگین تعداد دانه‌ها در خورجین ساقه‌ی اصلی و شاخه‌ی فرعی، تعداد دانه در خورجین تعین گردید. به منظور تعیین عملکرد دانه، بوته‌های هر کرت آزمایشی به طور جداگانه بررسی شده و جهت خشک شدن نهایی و رسیدن رطوبت به ۱۲ درصد به مدت یک هفته در هوای آزاد نگهداری، سپس به وسیله‌ی کمباین اقدام به جداسازی دانه‌ها از خورجین گردید. پس از جدا کردن دانه‌ها از خورجین وزن دانه‌ها با ترازوی دقیق و با دقت یک هزارم گرم توزین و عملکرد دانه برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. همچنین پس از تعیین درصد روغن دانه هر کرت آزمایشی از حاصل ضرب آن در عملکرد دانه مربوطه عملکرد روغن دانه بدست آمد.

نتایج

تعداد خورجین در بوته

نتایج مربوط به صفت تعداد خورجین در بوته در جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد اثر ساده رقم و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار نگردید ولی اثر ساده تاریخ کاشت بر صفت تعداد خورجین در بوته در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، بطوری‌که تاریخ کاشت معمول با ۱۱۴/۲ بیش از تاریخ کاشت تأخیری گردید. اثر ساده رقم بر روی صفت فوق در بوته معنی‌دار نگردید و همه‌ی ارقام در یک گروه آماری قرار گرفتند ولی تعداد خورجین در بوته در رقم (Ebonite)V_1 بیش‌تر از سایر ارقام گردید (جدول ۲). در بررسی میانگین بین دو تاریخ کاشت دیده شد که تاریخ کشت اول (معمول) با میانگین ۱۱۷/۹۷ عدد خورجین در بوته بیش‌ترین و تاریخ کشت دوم (تأخیری) با میانگین ۷۸/۱۸ عدد خورجین در بوته کم‌ترین تعداد خورجین در بوته را تولید نموده است (جدول ۳). از نظر مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم در یازده گروه آماری قرار گرفتند. رقم (Geronimo) V_4 با میانگین ۱۴۲/۱ عدد خورجین در بوته در کشت اول (معمول) و رقم (Dexter) V_6 با میانگین ۹۷/۵۵ عدد خورجین بیش‌ترین تعداد خورجین را در کشت تأخیری تولید نمودند. در ضمن رقم (Dexter)V_6 با میانگین ۱۰۱/۶ عدد خورجین در کشت اول (معمول) و رقم (Celsius)V_3 با میانگین ۶۴/۹ عددخورجین در کشت دوم (تأخیری) کم‌ترین تعداد خورجین در بوته را در بین دو کشت به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد دانه در خورجین

اثر ساده رقم و اثر ساده تاریخ کاشت و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفت تعداد دانه در خورجین معنی‌دار نگردید (جدول ۱). اثر ساده‌ی تاریخ کاشت بر روی صفت مورد نظر از نظر آماری معنی‌دار نگردید، اما تعداد دانه در خورجین در کشت معمول بیش از کشت تأخیری گردید. اثر ساده رقم بر روی صفت تعداد دانه در خورجین معنی‌دار نگردید ولی رقمV_1 بالاتر از سایر ارقام گردید (جدول ۲). در بررسی میانگین بین دو تاریخ کاشت مشخص شد که تاریخ کاشت اول (معمول) با میانگین ۲۱/۵۷ عدد دانه بیش‌ترین و تاریخ کشت دوم (تأخیری) با میانگین ۱۹/۹۸ عدد دانه کم‌ترین تعداد دانه در خورجین را دارا شدند (جدول ۳). بر اساس نتایج مندرج در جدول مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت در سه گروه آماری قرار گرفتند، ولی به طور کلی رقم V_1(Ebonite) با میانگین ۲۳/۵۵ عدد دانه در کشت اول (معمول) و رقم V_4(Geronimo) با میانگین ۲۱/۱۳ عدد دانه در کشت دوم (تأخیری) بیش‌ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند. همچنین رقم V_8(Herkules) با میانگین ۲۰/۵ عدد دانه در کشت اول (معمول) و رقم V_2(Olpro) با میانگین ۱۸/۹۲ عدد دانه در کشت دوم (تأخیری) کم‌ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه در جدول تجزیه واریانس ۱ نشان داد که اثر ساده رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار نشد ولی اثر ساده تاریخ کاشت در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۱)، بطوری‌که کشت معمول (D_1) با میانگین ۲۸۱۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به کشت تأخیری با میانگین ۱۳۲۵ (D_2) بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. اثر ساده رقم بر روی صفت فوق معنی‌دار نگردید ولی رقم V_1(Ebonite) میزان عملکرد دانه بیش‌تری را در میان سایر ارقام به خود اختصاص داد (جدول ۲). بررسی مقایسه‌ی میانگین این صفت در جدول ۲ نشان داد که تاریخ کاشت اول (معمول) با میانگین ۳۰۰۰/۹۳۸ کیلوگرم بیش‌ترین و تاریخ کشت دوم (تأخیری) با میانگین ۱۴۸۰ کیلوگرم کم‌ترین مقدار عملکرد دانه را تولید نمودند (جدول ۳). اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در یازده گروه آماری قرارگرفتند ولی به طور کلی رقم V_1(Ebonite) با میانگین ۴۲۴۱ کیلوگرم در تاریخ کشت اول (معمول) و رقم V_2(Olpro) با میانگین ۱۸۹۷ کیلوگرم در تاریخ کاشت دوم (تأخیری) بیش‌ترین مقدار تولید عملکرد دانه را دارا بودند. همچنین رقم V_7(Okapi) با میانگین ۲۳۵۳ کیلوگرم در تاریخ کشت اول (معمول) و رقم V_4(Geronimo) با میانگین ۱۱۱۹ کیلوگرم در تاریخ کشت دوم (تأخیری) کم‌ترین مقدار تولید عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

عملکرد روغن دانه

نتایج تجزیه واریانس صفت مذکور در جدول ۱ مشخص نمود که اثر ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح یک درصد معنی‌دار گردید، بطوری‌که کشت معمول (D_1) با میانگین ۱۲۶۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به کشت تاخیری (D_2) با میانگین ۵۱۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد روغن دانه را به خود اختصاص داد. اثر ساده‌ی رقم بر روی صفت مورد نظر نیز معنی‌دار نگردید اما رقم V_1 میزان عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

روغن بالاتری نسبت به سایر ارقام را دارا بود (جدول ۲). در بررسی میانگین دو تاریخ کاشت روشن شد که تاریخ کاشت اول معمول با میانگین ۱۲۶۸/۹۵ کیلوگرم بیش‌ترین و تاریخ کاشت دوم (تأخیری) با میانگین ۵۸۶ کیلوگرم کم‌ترین مقدار عملکرد روغن را دارا بود (جدول ۳). از نظر مقایسه‌ی میانگین‌ها در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در ۸ گروه آماری قرار گرفتند. اما به طور کلی رقم V_1 (Ebonite) با میانگین ۱۷۶۳ کیلوگرم در تاریخ کاشت اول (معمول) و رقم V_2(Olpro) با میانگین ۷۷۳/۵ کیلوگرم در تاریخ کاشت دوم (تأخیری) بیش‌ترین مقدار عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند. همچنین رقم V_7(Okapi) با میانگین ۱۰۱۵ کیلوگرم در تاریخ کاشت اول (معمول) و رقم V_4 (Geronimo) با میانگین ۴۳۲/۹ کیلوگرم و در تاریخ کاشت دوم (تأخیری) کم‌ترین مقدار عملکرد روغن را به خود اختصاص‌داده‌اند (جدول ۳).

بحث

میزان عملکرد دانه و روغن کلزا به شدت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار دارد و تأخیر در زمان کاشت این گیاه، کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت از طرفی کاشت‌های زود هنگام احتمال این خطر را دارند که بوته‌ها قبل از زمستان گذرانی از مرحله‌ی روزت خارج شوند، از سوی دیگر، تاریخ‌های کاشت دیر هنگام نیز به علت کوتاهی دوره‌ی رشد در پیش از آغاز فصل زمستان، امکان رسیدن به حد مطلوب (۸ تا ۱۰ برگی) را به بوته‌ها نداده و در نتیجه مزرعه‌ی زمستان گذرانی موفقی نخواهد داشت (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). آینه‌بند (۱۳۷۳) اظهار نمود، تأخیر در کاشت سبب نرسیدن گیاه به یک روزت مناسب در شروع زمستان گردیده و از این طریق بافت پیوند دهنده‌ی طوقه با ریشه در اثر سرمای زمستان آسیب دیده و گیاه از بین می‌رود. همچنین تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و تعداد خورجین در بوته و همچنین درصد روغن دانه بسیار مؤثر بود.

تأخیر در کاشت، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، طول خورجین، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد دانه را کاهش می‌دهد (Mendham *et al*., 1990).

Scarisbrick (2000) نشان داد که تعداد شاخه فرعی در بوته و در پی آن کاهش عملکرد دانه از از طریق کاهش تعداد خورجین بارور در بوته می‌شود. تأخیر در کاشت سبب می‌شود که گیاه در شرایط نامساعد محیطی به گل رفته و در اثر گرما، تعدادی از گل‌ها عقیم مانده و ریزش نمایند و گیاه در اثر بالا بودن دمای محیط در مدت زمان کم‌تری نیاز حرارتی خود را تأمین کنند. در این حالت طول دوره‌ی گلدهی گیاه کوتاه شده و پتانسیل تولید خورجین کاهش می یابد (Whitfield, 1992). طبق نتایج Chapman *et al* (1984) افزایش تراکم بوته در گیاه کلزا موجب کاهش نفوذ نور به درون سایه انداز گیاهی شده و در نتیجه از آغازش جوانه‌های تشکیل دهنده‌ی شاخه فرعی کاسته می‌شود و کاهش تعداد شاخه‌ی فرعی منجر به کاهش تعداد کاهش تعداد خورجین در بوته و در نهایت کاهش تعداد دانه می‌گردد.

نتایج آزمایشی که توسط Ahmed (1992) انجام شد، نشان داد که طول خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین به طور مثبت و خطی با عملکرد دانه در گیاه همبستگی داشت. در مناطق همدان شهرکرد و کرج تاریخ‌های مختلف کاشت توانست تعداد دانه در خورجین را تحت تأثیر قرار دهد که می‌توان علت آن

Archive of SID

www.SID.ir

را برخورد تاریخ کاشت با سرما برای کلزا در این منطقه دانست و همچنین ارقام مختلف نیز از نظر این صفت تفاوت‌های معنی‌داری با یکدیگر نشان می‌دهند (مدنی، ۱۳۸۱). طبق نتایج بدست آمده رابطه‌ی مستقیمی بین میزان ماده‌ی خشک تولید شده قبل از مرحله‌ی گلدهی با تعداد نهایی دانه وجود دارد (Kimber & Gergur, 1998).

تأخیر در کاشت کلزای پاییزه سبب کوتاه شدن مرحله‌ی رویشی گیاه شده و در نتیجه گیاه در زمان مناسب به شاخص سطح برگ مطلوب نمی‌رسد. به همین دلیل علاوه بر کاهش میزان ماده خشک تولید شده در مرحله‌ی رویشی، گیاه قادر به تولید شیره پرورده کافی برای پر کردن دانه‌های تشکیل شده به خصوص دانه‌های موجود در خورجین‌های روی شاخه‌های فرعی نیست و بر این اساس، تعداد نهایی دانه کاهش یافته و از سوی دیگر درصد پوکی دانه‌ها در کشت تأخیری افزایش می‌یابد (Taylor & Smith ,1992). طبق یافته‌های پژوهشگران، کاهش ذخایر هیدرات کربن گیاه به سبب کشت تأخیری موجب سقط دانه‌های درون خورجین می‌گردد که این امر با توجه به تغذیه خوب بوته‌ها رخ نداده است (Bilsborrow & Norton,1999) .

میزان روغن دانه صفتی ارثی با وراثت‌پذیری بالا می‌باشد که تا حدودی هم تحت تأثیر شرایط محیط قرار می‌گیرد. در میان عوامل محیطی که بر مقدار روغن اثر دارند، دما مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود که با افزایش آن درصد روغن کاهش می‌یابد (Kimber & Gergur,1998).

در نتایج Rajput *et al* (1995) تأخیر در کاشت باعث کاهش درصد روغن گردید که علت آن افزایش دمای آخر فصل بود. کاهش در میزان روغن با تأخیر در کاشت توسط Gross (1995) گزارش گردیده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس برخی از صفات مورد آزمون

ضریب تغییرات	درجه آزادی	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	عملکرد دانه	عملکرد روغن
تکرار	۳	۳۰۵۴/۳۷۹^{ns}	۸/۴۷۳ ^{ns}	۸۵۹۵۰/۹ ^{ns}	۱۵۰۲۷/۵۹۴^{ns}
تاریخ کاشت	۱	۱۶۷۲/۸۴۰**	۵۰/۴۰۳ ^{ns}	۴۶۲۶۵/۵ **	۹۳۲۶۶۳۱/۶۰۴**
خطا	۳	۵۸۳/۲۰۸	۱۲/۷۲۸	۲۸۸۰۹۵/۷۰۳	۴۶۰۶۳/۶۷۰
رقم	۹	۴۸۵/۶۰۵^{ns}	۳/۳۵۵ ^{ns}	۸۴۲۰۶/۵ ^{ns}	۱۳۶۷۹۰/۱۰۹^{ns}
رقم × تاریخ کاشت	۹	۴۰۳/۵۲۷^{ns}	۱۱۴/۲ ^{ns}	۸۲۱/۴۱ ^{ns}	۳۰۶/۷۶۳۹^{ns}
خطا	۵۴	۷۵۲/۱۰۴	۲/۵۵۱	۵۰۶۶۶/۳۰۵	۸۸۱۳۲/۴۱۳
کل	۷۹	-	-	-	-
ضریب تغییرات ٪		۱۹/۶	۷/۶۹	۱۸/۲۷	۲۱/۰۱

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

جدول۲- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای آزمایش بر روی برخی از صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	عملکرد دانه(kg/ha)	عملکرد روغن(kg/ha)
V(رقم)				
V1	۱۱۱/۶ a	۲۲/۲۹ a	۲۹۸۱ a	۱۲۱۶a
V2	۹۶/۷۵a	۲۰/۱۳ab	۲۵۵۹ ab	۱۰۷۵ab
V3	۹۳/۶۰a	۲۰/۹۵ ab	۲۳۲۸ ab	۹۴۲/۴ab
V4	۱۰۹/۳a	۲۱/۲۴ ab	۲۰۵۲ b	۸۵۹/۱b
V5	۸۷/۲۰a	۲۰/۷۷ ab	۲۲۰۳ b	۹۰۹/۲ ab
V6	۹۹/۵۵a	۲۰/۲۱ab	۲۱۵۳b	۹۰۳/۴ab
V7	۹۸/۳۲a	۲۰/۸۹ ab	۱۸۳۳ b	۷۷۵/۵b
V8	۸۸/۲۸a	۲۰/۲۷ b	۲۱۲۵ b	۸۵۲/۸b
V9	۹۸/۸۸a	۲۰/۷۳ ab	۲۱۷۷ b	۹۳۴/۵b
V10	۹۷/۴۷a	۲۰/۲۹ b	۱۹۹۴ b	۸۰۷/۳b
D (تاریخ کاشت)				
D1 (کشت معمول)	۱۱۴/۲a	۲۱/۳a	۲۸۱۰a	۱۲۶۰a
D2(کشت تاخیری)	۶۶/۷b	۱۹/۹a	۱۳۲۵b	۵۱۰b

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر روی برخی از صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد روغن (kg/ha)
D_1V_1	۱۲۹/۲ ab	۲۳/۵۵ a	۴۲۴۱ a	۱۷۶۳a
D_1V_2	۱۱۱/۱ abcdef	۲۱/۳۳ abcd	۳۲۲۲ b	۱۳۷۷ab
D_1V_3	۱۲۲/۳ abcd	۲۲/۱۳ ab	۳۰۳۴ bc	۱۲۶۱b
D_1V_4	۱۴۲/۱ a	۲۱/۳۵ abcd	۲۹۸۴ bc	۱۲۸۵b
D_1V_5	۱۰۲/۹ abcdef	۲۰/۷۷ bcd	۲۹۴۴bc	۱۲۴۳b
D_1V_6	۱۰۱/۶ abcdef	۲۰/۹۵ abcd	۳۰۵۰bc	۱۳۰۳b
D_1V_7	۱۲۴/۰ abc	۲۰/۹۲ abc	۲۳۵۳ bcdef	۱۰۱۵bcd
D_1V_8	۱۰۸/۸ abcdef	۲۰/۵۰ bcd	۲۷۹۱ bcd	۱۱۳۸bc
D_1V_9	۱۱۹/۹ abcd	۲۲/۱۳ ab	۲۹۳۱ bc	۱۲۸۶b
D_1V_{10}	۱۱۷/۹ abcde	۲۱/۰۸ abcd	۲۴۵۹ bcde	۱۰۱۸bcd
D_2V_1	۸۹/۳۰ bcdef	۲۱/۰۲ abcd	۱۷۲۲ defj	۶۶۸de
D_2V_2	۸۲/۴۵ cdef	۱۸/۹۲ d	۱۸۹۷ cdefj	۷۷۳/۵cde
D_2V_3	۶۴/۹۰f	۱۹/۷۷ bcd	۱۶۲۲ efj	۶۲۴/۲de
D_2V_4	۸۱/۱۰ cdef	۲۱/۱۳ abcd	۱۱۱۹ j	۴۳۲/۹e
D_2V_5	۷۱/۴۵ ef	۲۰/۷۷ bcd	۱۴۶۳ efj	۵۷۵/۸de
D_2V_6	۹۷/۵۵ abcdef	۱۹/۴۸ bcd	۱۲۵۶ fj	۵۰۳/۸e
D_2V_7	۷۲/۷۰ ef	۱۹/۸۵ bcd	۱۳۱۳ efj	۵۳۶/۵de
D_2V_8	۶۷/۷۰ f	۲۰/۰۵ bcd	۱۴۵۹ efj	۵۶۷/۲de
D_2V_9	۷۷/۶۵ cdef	۱۹/۳۳ cd	۱۴۲۲ efj	۵۸۲/۷de
D_2V_{10}	۷۷ def	۱۹/۵۰ bcd	۱۵۲۸ efj	۵۹۶/۱de

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

منابع

آلیاری،ه.، ف.شکاری و ف.شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی (زراعت و فیزیولوژی). انتشارات عمیدی.تبریز: ۱۸۲ ص.

آینه‌بند،ا. ۱۳۷۳. تعیین منحنی رشد و بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد چهار واریته کلزا. ماهانه زیتون شماره ۱۲۴.

بهادرانی، ا. ۱۳۸۲. دانه‌های روغنی. مجله صنعت روغن نباتی. شماره‌های نهم و دهم. صفحات ۱۱ تا ۱۳.

خواجه‌پور،م.ر. ۱۳۶۵. اصول و مبانی زراعت، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی.

شیرانی‌راد،ا.ح. ۱۳۷۹: فیزیولوژی گیاهان زراعی، مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.

عاشوری،م. ۱۳۸۰. کشت دوم کلزا. انتشارات افراز. تهران.

مدنی،ح. ۱۳۸۱. فیزیولوژی مقاومت به سرما و انجماد در کلزای پاییزه. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

Ahmed,S.U. 1992. Interrelationships among components and plant growth characters and contribution to yield in two species of mustard. Can. Plant. Sci. 60:285-289.

Bilsborrow,P.E., and G.Norton. 1999. A Consideration of factors affecting yield of oilseed rape. Aspect of Applied Biology, 6:91-99.

Chapman,J.E., R.W.Daniels, and D.H.Scarisbrick. 1984. Field studies on C assimilation fixation and movement in oil-seed rape (*Brassica napus L.*).J.Agric.Sci.Camb.102:23-31.

Clarke,J.M., and M.Simpson. 1978. Growth analysis of B. napus. Can. S. plant sci . 58: 581.

Gross,A.T.H. 1995. Effect of planting date on protein, oil and fatty acid contents of rapeseed and fatty acid contents of rapeseed and turnip rape. can j . plant sci. 46:389-395.

Johnson,D.L., and R.L.Croissant. 2004. Rapeseed-canola production. Colorado. State cooperative extension.

Kimber,D., and D.I.Mc.Gergur. 1998. Canola, Physiology, Agronomy, Breeding, Biological technology. Translated by Azizi,et al.JDM Press,230p.(In Persian).

Mendham,N,J., J.Russell, and N.K.Jarosz. 1990. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape (B. napus) Journal of Agricultural science Cambridge 114, 275-283.

Rajput,R.L., M.M.Sharma, O.P.Verma, and D.V.S.Chauhan. 1995. Response of rapeseed (*Brassica napus L.*) and mustard (*Brassica juncea L.*) varieties to date of sowing. Ind. J. of Agron.36:153-155.

Archive of SID

www.SID.ir

Richard,R.A., and N.Thurling. 1978. Variation between and within species of rape seed in response to drought stress III.

Scarisbrick,D.H. 2000. Effect of sowing date on yield and yield components of spring oilseed rape. Journal of Agricultural science, 97:189-195.

Taylor.A.J., and C.T.Smith. 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield omponents of Irrigated canola growing on red brown earth in south eastern Australia.

Whitfield,D.M. 1992. Effect of temperature and ageing on co_2 exchange of pools of oilseed rape. Field crops Res., 28:801-805.

Archive of SID

www.SID.ir