ارزیابی عملکرد دانه، شاخص سطح برگ و درصد تغییرات صفات نسبت به ارقام کلزای بهاره در تاریخ کاشت‌های به هنگام و دیر هنگام در ایران

شهرام لک [*۱] و محمد خیاط [۲]

۱) دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، گروه زراعت، خوزستان، ایران.
۲) باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.

[*] **نویسنده مسئول مکاتبات:** Sh.Lack@Khouzestan.srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۱۱ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸**

چکیده

تاریخ کاشت مناسب کلزا در اقلیم گرم و خشک جنوب ایران به واسطه تناوب زراعی، شرایط آب و هوایی و خاک بسیار محدود می‌باشد. لذا تعیین رابطه‌ی میان عملکرد و اجزای عملکرد با تاریخ کاشت بسیار ضروری است. این آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار تاریخ کاشت در کرت‌های اصلی و چهار رقم کلزا در کرت‌های فرعی در سه تکرار اجرا گردید. طبق نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه، اجزای عملکرد و ماده‌ی خشک کل به طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند، تاریخ کاشت نیمه آبان ماه از نظر صفات مذکور برتر بود. ارقام مورد بررسی نیز از نظر عملکرد دانه و اجزای آن و سایر صفات اختلاف معنی‌داری داشتند. در مجموع هیبریدهایولا ۴۰۱ به دلیل بیش‌تر بودن شاخص سطح برگ (۳/۵۱)، ماده خشک کل (۱۲۴۸/۹۱)گرم بر متر مربع) و بالاترین عملکرد دانه (۲۶۱۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه در اولویت اول و در صورت عدم امکان رقم آزاد گرده افشان آر.جی.اس ۰۰۳ در تاریخ کاشت ۱۵ آبان ماه توصیه می‌شود.

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

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برنامه‌ریزی در راستای تأمین بخشی از نیاز به روغن خوراکی و اثرات مثبت تناوب زراعی گندم- کلزا توجه به کشت کلزا را امری اجتناب ناپذیر می‌سازد (روندی، ۱۳۸۴).

در اغلب گیاهان، رشد از الگوهای خاصی تبعیت می‌کند و نمودار آن معمولاً سیگموئیدی می‌باشد، شرایط اصلی داشتن عملکرد بالا، تولید ماده خشک زیاد در واحد سطح می‌باشد (لک و همکاران، ۱۳۸۶).

در کشت پاییزه کلزا، تاریخ کاشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. انتخاب تاریخ کاشت مناسب با وضعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی منطقه ارتباط مستقیم دارد، از جمله عوامل اکولوژیکی مؤثر در کشت تأخیری محصولات پاییزه، مسأله سرمازدگی می‌باشد. کاشت دیر هنگام نه تنها فرصت رشد و مقاومت را به گیاه نمی‌دهد، بلکه تأخیر حاصله در رسیدگی محصول ممکن است دوره گل‌دهی و دانه‌بندی گیاه را با گرما یا خشکی رو به رو سازد (دهدشتی و همکاران، ۱۳۸۷).

گل‌دهی در کلزا در درجه حرارت‌های بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، متوقف می‌شود و استرس‌های حرارتی در آخر فصل موجب نقصان در گل‌دهی و نهایتاً کاهش عملکرد دانه می‌گردد (Morrison and Stewart, 2002).

تحقیقات نشان می‌دهد که هر چه تاریخ کاشت کلزا عقب بیافتد، دوره رشد گیاه کوتاه‌تر شده و ماده خشک تولید شده گیاه نیز کاهش می‌یابد (Adamsem and Coffelt, 2005).

تأخیر در کاشت با کاهش طول دوره رویشی، نامناسب شدن شرایط دما طی دوران گل‌دهی، تلقیح و تشکیل غلاف موجب کاهش طول دوره رسیدگی، تعداد غلاف در بوته، تعداد و وزن دانه و نهایتا کاهش عملکرد دانه می‌شود (راهنما و بخشنده، ۱۳۸۴).

از دیگر نتایج کاشت دیر هنگام پاییزه کاهش طول دوره رشد و محدودیت رشد رویشی گیاه است که سبب افت پتانسیل عملکرد محصول می‌گردد (Adamsem and Coffelt, 2005).

در انتخاب ژنوتیپ باید به سازگاری آن‌ها با اقلیم منطقه توجه شود و برای هر منطقه، ژنوتیپ مناسب را تعیین نمود (مهدوی و همکاران، ۱۳۸۴، سلیمان زاده و همکاران، ۱۳۸۶).

براساس نتایج میانگین عملکرد مربوط به ژنوتیپ‌های مورد بررسی در مناطق گرم و خشک ایران، چنین استنباط می‌گردد که هیبریدهای‌هایولا ۳۰۸،هایولا ۴۰۱ و ارقام پی.اف ۷۰۴۵ و تاپورو به ترتیب با عملکردهای ۲۹۹۶، ۲۷۸۳، ۲۲۳۱، ۲۱۹۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری نشان دادند و قابل توصیه برای کشت در اقلیم گرم منطقه جنوب هستند (راهنما، ۱۳۸۱).

Archive of SID

www.SID.ir

طی یک تحقیق با بررسی روند رشد وزن خشک تاج و ریشه و شاخص سطح برگ در یک رقم کلزای پاییزه در چهار تاریخ کشت نتیجه گرفته شد با تأخیر در تاریخ کاشت میزان شاخص سطح برگ، وزن خشک تاج و وزن خشک ریشه کاهش یافت (Mendham and *et al*., 1990).

تحقیقات نشان می‌دهد که در کلزا از شروع رشد گیاه تا شروع رشد زایشی، برگ‌ها عمده‌ترین اندام فتوسنتز کننده در گیاه هستند و بعد از گل‌دهی ساقه‌ها و غلاف‌ها جای برگ‌ها را می‌گیرند و برگ‌ها به علت سایه‌اندازی اندام‌های فوقانی و همچنین پیری، ریزش می‌کنند (راهنما، ۱۳۸۹). تولید ماده خشک به ویژه ماده خشک غلاف و دانه بعد از ریزش برگ‌ها به شدت ادامه می‌یابد و حداقل نیمی از ماده خشک دانه از طریق فتوسنتز غلاف‌ها تولید می‌گردد. با این حال برگ‌ها بعد از گل‌دهی سهمی حدود شش درصد در ماده خشک دانه را دارند (Muller and *et al*., 2006).

مجموع نتایج تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور بیان‌گر این مطلب است که کلزا نسبت به تاریخ کاشت زود هنگام یا تأخیری حساس بوده و در صورت عدم رعایت تاریخ کاشت توصیه عملکرد به صورت معناداری کاهش می‌یابد (راهنما و جعفرنژادی، ۱۳۸۸، Auld and *et al*., 1984, Hocking and Stapper, 2001).

هدف از اجرای این تحقیق تعیین صفات مؤثر بر عملکرد دانه ارقام امید بخش کلزا و تعیین دامنه بهینه و اقتصادی تاریخ کاشت کلزا در اقلیم گرم و خشک جنوب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۵-۸۴ بر مبنای آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان (ایستگاه اهواز) اجرا شد. فاکتور تاریخ کاشت در چهار سطح شامل تاریخ کاشت‌های معمول (۱۵ و ۳۰ آبان) و تاریخ کاشت تأخیری (۱۵ و ۳۰ آذر) در کرت‌های اصلی و چهار ژنوتیپ (۴۰۱، پی پی ۴۰۱، آر.جی.اس ۰۰۳، آپشن ۵۰۰) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بافت خاک (در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر) رسی سیلتی، هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۳/۵ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته خاک ۷/۳ بود. متوسط بارندگی سالانه و درجه حرارت روزانه درازمدت (۳۰ ساله) در این منطقه به ترتیب ۲۴۸ میلی‌متر و ۲۴/۴۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی و درجه حرارت فصل زراعی به ترتیب ۱۳۶/۶۸ میلی‌متر و ۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. هر کرت آزمایشی شامل ۸ خط کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و با طول ۶ متر بود. متوسط فاصله بین بوته‌ها ۴ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کود دهی بر اساس نتایج آزمون خاک بود، لذا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره،۱۰۰کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل به همراه ۲۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار به صورت پایه و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، در هنگام رشد سریع ساقه مصرف گردید. به منظور بررسی روند رشد از تاریخ ۱۳۸۴/۱۰/۱۵ لغایت ۱۳۸۵/۱/۱۵ هفت مرحله نمونه‌برداری با فواصل دو هفته

Archive of SID

www.SID.ir

یک‌بار به عمل آمد و در هر مرحله شاخص سطح برگ و وزن خشک کل در تمام کرت‌ها اندازه‌گیری شد. درجه روز رشد با استفاده از فرمول زیر (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۵) تعیین شد:

$$\sum GDD = \sum_{j=1}^{n} \left[(T_{\max} + T_{\min}) / 2 \right] - T_b$$

$\mathbf{T_{max}}$: حداکثر دمای روزانه $\mathbf{T_{min}}$: حداقل دمای روزانه

$\mathbf{T_b}$: دمای پایه $\mathbf{n}$: تعداد روزها دریک مدت معین (دوره رویش) است.

درجه حرارت پایه در این بررسی**c ۵+** در نظر گرفته شد (مدنی و همکاران، ۱۳۸۴). برداشت نهایی در حد فاصل ۸۵/۱/۲۵ تا ۱۳۸۵/۱/۳۰ انجام گردید. به منظور تعیین اجزای عملکرد دانه در زمان رسیدگی فیزیولوژیک ۱۰ بوته به تصادف از هر کرت انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و وزن هزار دانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. در برداشت نهایی از سطحی معادل ۱ متر مربع از هر کرت، عملکرد دانه محاسبه شد. آنالیز داده‌ها با نرم‌افزارSAS و مقایسات میانگین بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت. نمودارها به وسیله‌ی نرم‌افزار ۲۰۰۳ Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد

اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ آبان) با میانگین ۹۶/۸ غلاف بود و تاریخ کاشت‌های دوم و سوم و چهارم به ترتیب با میانگین‌های ۸۲/۳، ۷۰/۱، ۶۲/۴ در گروه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). تأخیر در کاشت و گرمای انتهای فصل منجر به محدودیت فیزیولوژیکی در طول دوره گل‌دهی می‌گردد که این وضعیت مرتبط با رشد ضعیف گیاه و توسعه محدود برگ می‌باشد، لذا عرضه‌ی مواد پرورده به انتهای گل‌آذین محدود شده و تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد (پور عیسی و همکاران، ۱۳۸۶). هیبریدهایولا ۴۰۱ با تعداد ۹۱/۲ غلاف بیش‌ترین و رقم آپشن ۵۰۰ با تعداد ۶۷/۸ غلاف در بوته کم‌ترین تعداد غلاف در بوته را تولید نمودند (جدول ۳). اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر صفت فوق در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته به ترتیب مربوط به هیبریدهایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول (۱۱۸/۵) بود (جدول ۴)، برخی محققین نیز برتری هیبریدهایولا ۴۰۱ بر سایر ارقام را از این نظر گزارش نمودند (abrielle *et al.*, 1998, Robertson and Holland, 2004). اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر صفت تعداد دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت اول با ۱۸/۸ دانه در غلاف بیش‌ترین و تاریخ کاشت چهارم با ۱۳/۷ دانه کم‌ترین تعداد دانه در غلاف را دارا بودند، هیبریدهایولا ۴۰۱ با تولید ۲۰/۲ دانه در غلاف بر سایر ارقام برتر بود (جدول ۲). اثرات متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر صفت فوق معنی‌دار بود (جدول ۱). در تاریخ کاشت اول هیبریدهایولا ۴۰۱ با ۲۱/۳ دانه در غلاف بیش‌ترین تعداد را به خود

Archive of SID

www.SID.ir

اختصاص داد (جدول ۲). کاهش این جزء از عملکرد در اثر تأخیر در کاشت با نتایج تحقیقات برخی محققین (جرگه، ۱۳۸۲، عجم، ۱۳۸۴) مطابقت داشت. اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود (جدول ۱)، با تأخیر در کاشت مقادیر آن از ۲/۹۳ گرم در تاریخ کاشت اول به ۲/۱۷ گرم در تاریخ کاشت چهارم کاهش یافت (جدول ۲). در کشت تأخیری، دوره پر شدن دانه با درجه حرارت بالای محیط همراه بوده و گرما مانع پر شدن بهینه دانه‌ها می‌شود. هیبریدهایولا ۴۰۱ دارای بالاترین وزن هزار دانه (۳/۰۴ گرم) در میان ارقام بود، موارد فوق با نتایج سایر محققین مطابقت داشت (فقیه، ۱۳۷۹، عجم، ۱۳۸۴). اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر صفت فوق در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱)، بیش‌ترین وزن هزار دانه مربوط به هیبریدهایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول (۲/۹۸ گرم) بود (جدول ۳). تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار بود، سایر محققین نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند (ربیعی و همکاران، ۱۳۸۳، راهنما، ۱۳۸۹). عملکرد دانه از ۲۶۱۱/۶ کیلو گرم در هکتار در تاریخ کاشت اول به ۱۵۱۵/۳ کیلو گرم در هکتار در تاریخ کاشت چهارم کاهش یافت، تاریخ کاشت اول با استفاده بهینه از شرایط محیطی و فتوسنتز بیش‌تر بالاترین عملکرد را تولید نمود (جدول ۲). هیبریدهایولا ۴۰۱ با عملکرد ۲۶۰۸/۵ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد و ارقام آر.جی.اس ۰۰۳، پی.پی.۴۰۱ و آپشن ۵۰۰ به ترتیب با عملکرد ۱۹۴۸، ۱۸۷۴ و ۱۷۴۷ کیلوگرم در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). اثرات متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین عملکرد دانه هیبریدهایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت اول و کم‌ترین عملکرد دانه نیز به رقم آپشن ۵۰۰ در تاریخ کاشت چهارم تعلق گرفت (جدول ۳).

شاخص برداشت

شاخص برداشت همراه با تأخیر در زمان کاشت کاهش یافت (جدول ۲). وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد (جدول ۱)، در بین سطوح مورد آزمایش تاریخ کاشت نشان داد تغییر در زمان کاشت تأثیر قابل توجهی در نسبت تسهیم ماده خشک گیاهی به مخازن اقتصادی بوته دارد. با تأخیر ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روزه در زمان کاشت به ترتیب شاخص برداشت از مقدار ۲۰/۷۲ درصد در تاریخ کاشت اول به ۱۹/۱۴، ۱۶/۴۸، ۱۴/۷ درصد در تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم کاهش یافت (جدول ۲). انتخاب تاریخ کاشت مطلوب سبب افزایش شاخص برداشت و در نتیجه افزایش کارایی انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها می‌شود. ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در این آزمایش دارای توانایی‌های کاملاً متفاوتی از نقطه نظر تسهیم ماده خشک گیاهی و اجزای اقتصادی بوته بودند به نحوی که هیبریدهایولا ۴۰۱ با حصول شاخص برداشت ۲۰/۰۳ درصد از نقطه نظر این مولفه شرایط مناسب‌تری در مقایسه با سایر ارقام دارا بود (جدول ۳)، علت برتری این هیبرید بر سایر ارقام استفاده بهتر این ژنوتیپ از شرایط محیطی می‌باشد. این نتیجه با نتایج کازرانی و احمدی (۱۳۸۳) مطابقت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

طول دوره گل‌دهی

بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام از نظر صفت طول دوره گل‌دهی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). تاریخ کاشت اول با مدت ۲۲/۵ روز دارای بیش‌ترین طول دوره گل‌دهی و تاریخ کاشت چهارم با مدت ۱۵/۹ روز کم‌ترین طول دوره گل‌دهی را دارا بود، تاریخ کاشت‌های دوم و سوم با میانگین ۲۰/۴ و ۱۹/۳ روز در گروه b قرار گرفتند (جدول ۲). با شروع گل‌دهی سطح فعالیت فتوسنتزی به موازات کاهش شاخص سطح برگ و افزایش سطح غلاف‌ها کاهش شدید نشان می‌دهد و در طول این دوره گیاه زراعی به شدت به تنش‌های محیطی حساس می‌باشد (عجم، ۱۳۸۴). با تأخیر در کاشت، میانگین دمای محیط در طول دوره گل‌دهی افزایش یافته و این مسئله باعث تسریع درکاهش شاخص سطح برگ و ایجاد رقابت شدید بین برگ‌ها و گل‌ها شده و در نهایت منجر به کاهش طول دوره گل‌دهی می‌شود (راهنما، ۱۳۸۹). هیبریدهایولا ۴۰۱ با مدت ۲۱/۳ روز بیش‌ترین طول دوره گل‌دهی را به خود اختصاص داد و پس از آن ارقام آر.جی.اس ۰۰۳، پی.پی.۴۰۱ و آپشن ۵۰۰ با مقادیر ۲۰، ۱۹/۲و ۱۷/۷ روز کم‌ترین طول دوره گل‌دهی را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

طول دوره رسیدگی

بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام از نظر صفت طول دوره گل‌دهی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). طول دوره رسیدگی در اثر تأخیر در کاشت از ۱۵۵/۶ روز در تاریخ کاشت اول با کاهش معادل ۱۷/۸ درصد به ۱۲۷/۹ روز در تاریخ کاشت چهارم رسید (جدول ۲). در کشت‌های تأخیری، گرمای آخر فصل باعث رسیدگی سریع گیاه، کوتاهی دوره پرشدن دانه و ممانعت از انتقال بهینه مواد فتوسنتزی به دانه‌ها می‌گردد (راهنما، ۱۳۸۹). رقم آر.جی.اس ۰۰۳ با میانگین ۱۴۰/۸ روز بیش‌ترین و هیبریدهایولا ۴۰۱ با میانگین ۱۸۷/۴ روز کم‌ترین زمان کاشت تا برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). موارد فوق توسط (عجم، ۱۳۸۴) و (فقیه،۱۳۷۹) نیز گزارش گردید.

ماده خشک کل

هیبریدهایولا ۴۰۱ به دلیل سازگاری با شرایط محیطی و زودرسی، ظرفیت تولید ماده خشک کل بالاتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بود، لذا تولید ماده‌ی خشک بالا در مرحله گل‌دهی و پس از آن می‌تواند تضمینی برای افزایش عملکرد دانه باشد، زیرا مواد فتوسنتزی تولید شده در این مرحله به دانه‌ها انتقال می‌یابند. طبق جدول (۲) ارقامی که بیش‌ترین و کم‌ترین ماده خشک را داشتند (به ترتیب هیبریدهایولا ۴۰۱ با مقادیر ۱۲۴۸/۹۱ گرم بر متر مربع و رقم آپشن ۵۰۰ با مقدار ۱۰۴۶ گرم بر مترمربع، بالاترین و پایین ترین عملکرد دانه را نیز داشتند (هیبریدهایولا ۴۰۱ با میانگین عملکرد ۲۶۰۸/۵ کیلوگرم در هکتار و رقم آپشن ۵۰۰ با مقادیر ۱۷۴۷/۱ کیلوگرم در هکتار). در گیاه کلزا طویل شدن ساقه و محور گل آذین همزمان رخ می‌دهد و با توجه به اینکه در کشت‌های تأخیری گیاه مرحله رویشی را به خوبی طی نکرده و با پتانسیل برگ ضعیف وارد فاز

Archive of SID

www.SID.ir

زایشی می‌شود لذا کاهش مقدار اسیمیلات تولیدی علاوه بر ممانعت از طویل شدن ساقه و محور گل آذین، تشکیل گل و غلاف را نیز محدود می‌کند و به عبارتی ظرفیت پذیرش مخزن و توان تولیدی منبع، هر دو کاهش می‌یابند (فقیه، ۱۳۷۹). تاریخ کاشت اول با مقدار ۱۲۷۱/۲۵ گرم بر متر مربع بر سایر تاریخ کاشت‌ها برتری داشت و پس از آن تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم با ۲۷/۹۴، ۱۵/۸ و ۱۹/۳۷ درصد کاهش نسبت به مقدار ماده خشک کل در تاریخ کاشت اول قرار داشتند (جدول ۲). این نتیجه با نتایج (قلی پور و همکاران، ۱۳۸۲، سلیمان زاده و همکاران، ۱۳۸۶) مطابقت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: خلاصه‌ی نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجات آزادی	طول دوره گل‌دهی	روز تا رسیدگی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه	ماده خشک کل	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۳	۴/۱	۴/۲	۲۳۵/۹	۲/۸	۰/۱۶	۲۲۷/۰۲	۳۶۵۴۸/۱	۷۱/۱۲
تاریخ کاشت	۳	۱۲۲/۹**	۲۴۴۰/۱**	۳۵۹۶/۴**	۸۲/۰**	۱/۷۵**	۱۷۴۴۵۳**	۳۷۷۸۱۲۳/۷**	۸۶/۹۵**
خطا	۹	۵/۶	۱۸/۰	۲۸/۵	۰/۷	۰/۰۳	۳۳/۴۳	۸۹۶۴۳/۱	۰/۰۱۰۸
ژنوتیپ	۳	۳۵/۷**	۲۰/۵**	۱۵۱۷/۲**	۱۰۵/۹**	۱/۱۶**	۹۱۴۹۸**	۲۳۷۸۵۴۶/۳**	۳۰/۱۶**
تاریخ کاشت × ژنوتیپ	۹	۳/۸*	۴/۳*	۱۰۵/۳*	۵/۹**	۰/۰۷*	۶۵۳۳/۲**	۳۳۱۷۹۶/۹**	۱۱/۴۷**
خطاء	۳۶	۱/۸	۱/۶	۴۷/۱	۱/۷	۰/۰۳	۲۶/۱	۲۰۵۱۳/۸	۰/۰۵۰۳
ضریب تغییرات	-	۶/۹	۱/۰	۸/۸	۷/۸	۶/۸	۳/۶۵	۷/۰	۴/۰۸

*، ** و ns : به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج، یک درصد و غیر معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: مقایسه‌ی میانگین اثرات ساده صفات مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح پنج درصد

تیمار	طول دوره گل‌دهی	روز تا رسیدگی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	ماده خشک کل (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)
تاریخ کاشت								
۸۴/۸/۱۵	۲۲/۵^{a}	۱۵۵/۶^{a}	۹۶/۷^{a}	۱۸/۸^{a}	۲/۹۳^{a}	۲۶۱۱/۶^{a}	۱۲۷۱/۲۵^{a}	۲۲/۷۲^{a}
۸۴/۸/۳۰	۲۰/۴^{b}	۱۴۲/۴^{b}	۸۲/۳^{b}	۱۸/۰^{a}	۲/۷۸^{a}	۲۲۵۲/۶^{b}	۱۱۶۵/۹۱^{b}	۱۹/۴^{b}
۸۴/۹/۱۵	۱۹/۳^{b}	۱۳۱/۹^{c}	۷۰/۱^{c}	۱۶/۳^{b}	۲/۷۰^{b}	۱۷۹۲/۴^{c}	۱۰۶۸/۵^{c}	۱۶/۴۸^{c}
۸۴/۹/۳۰	۱۵/۹^{c}	۱۲۷/۹^{c}	۶۲/۴^{d}	۱۳/۷^{c}	۲/۱۷^{c}	۱۵۱۵/۳^{c}	۱۰۲۵/۱^{c}	۱۴/۷^{d}
ژنوتیپ								
HYOLA 401	۲۱/۳^{a}	۱۳۸/۱^{c}	۹۱/۲^{a}	۲۰/۳^{a}	۳/۰۴^{a}	۲۶۰۸/۵^{a}	۱۲۴۸/۹۱^{a}	۲۰/۰۳^{a}
PP401/15E	۲۰/۰^{b}	۱۳۹/۱^{b}	۷۶/۵^{b}	۱۶/۹^{b}	۲/۵۵^{b}	۱۸۷۴/۴^{b}	۱۰۹۱/۵^{b}	۱۶/۹۷^{c}
RGS 003	۱۹/۲^{b}	۱۴۰/۸^{a}	۷۶/۲^{b}	۱۵^{c}	۲/۴۷^{b}	۱۹۴۲^{b}	۱۱۱۲/۵^{b}	۱۷/۶۱^{b}
OPTION 500	۱۷/۷^{c}	۱۳۹/۸^{b}	۶۷/۸^{c}	۱۴/۶^{c}	۲/۵۱^{b}	۱۷۴۷/۱^{c}	۱۰۴۶^{c}	۱۶/۴۴^{c}

میانگین‌های هر عامل آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری در سطح ۵ درصد هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: مقایسه‌ی میانگین اثرات متقابل صفات مورد بررسی با آزمون دانکن در سطح پنج درصد

	تیمار	طول دوره گل‌دهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع ساقه (سانتی‌متر)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم/ هکتار)	ماده خشک کل (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)
۸۴/۸/۱۵	Hyola401	۲۴/۰^{ab}	۱۵۴/۰^{b}	۱۷۵/۰^{b}	۱۱۸/۵^{a}	۲۱/۳^{ab}	۳/۷۵^{a}	۳۶۰۳/۵^{a}	۱۲۲۵/۹۵^{a}	۲۵/۶^{a}
	PP401/15E	۲۴/۵^{a}	۱۵۷/۰^{a}	۱۶۷/۵^{bc}	۸۶/۸^{bc}	۱۹/۵$^{b-d}$	۲/۹۸^{cd}	۲۳۸۷/۹^{c}	۱۲۱۰/۳۵^{bc}	۲۱/۶^{b}
	RGS003	۲۲/۵^{bc}	۱۵۵/۵^{ab}	۲۰۱/۳^{a}	۹۵/۸^{b}	۱۶/۵$^{f-i}$	۲/۶۳^{ef}	۲۴۸۰/۳^{c}	۱۲۰۵/۴۵^{b}	۲۳/۳^{a}
	Option500	۱۹/۰^{eg}	۱۵۵/۸ ^{ab}	۱۸۱/۳^{b}	۸۶/۰^{bc}	۱۸/۰$^{c-f}$	۲/۷۸^{de}	۱۹۷۴/۶$^{d-f}$	۱۱۹۵/۱^{b}	۱۹/۵^{c}
۸۴/۸/۳۰	Hyola401	۲۲/۳^{bc}	۱۴۱/۰^{d}	۱۶۸/۸^{bc}	۹۳/۵^{df}	۲۱/۵^{a}	۳/۲۵^{bc}	۳۰۳۰/۹^{b}	۱۱۸۵/۲۵^{df}	۲۲/۱ ^{ab}
	Pp401/15E	۲۰/۸^{ce}	۱۴۱/۸^{d}	۱۵۰/۰^{cd}	۸۰/۵^{cd}	۱۶/۸$^{e-h}$	۲/۵۵^{de}	۱۹۷۴/۵$^{d-f}$	۱۱۲۵/۱۶^{cd}	۱۸/۲ ^{bc}
	RGS003	۱۹/۸^{df}	۱۴۴/۳^{c}	۱۶۷/۵^{bc}	۸۲/۳^{cd}	۱۷/۸$^{d-g}$	۲/۷۵^{de}	۲۱۱۶/۹^{d}	۱۱۶۰/۱۵^{bc}	۲۰/۴ ^{b}
	Option500	۱۹/۰^{eg}	۱۴۲/۸^{cd}	۱۴۳/۸^{de}	۷۳/۰^{b}	۲۶/۰$^{g-i}$	۲/۵۵^{ef}	۱۸۸۸/۲^{ef}	۱۱۱۰/۱۱^{de}	۱۷/۱^{c}
۸۴/۹/۱۵	Hypola401	۲۱/۰^{cd}	۱۳۰/۳^{f}	۱۶۳/۸^{bc}	۷۸/۵^{cd}	۱۹/۸$^{a-c}$	۳/۰۳^{bc}	۲۰۲۹/۰^{de}	۱۰۸۰/۹۶^{ef}	۱۷/۹^{c}
	PP401/15E	۱۸/۵^{fg}	۱۳۱/۰ ^{f}	۱۲۷/۵^{ef}	۷۵/۳^{de}	۱۶/۵^{fi}	۲/۷۳^{e}	۱۸۶۸/۳ $^{e-g}$	۱۰۴۱/۹^{de}	۱۶/۳^{cd}
	RGS003	۱۹/۳^{dg}	۱۳۳/۳^{e}	۱۴۱/۳^{df}	۶۶/۰^{eg}	۱۴/۸^{ig}	۲/۴۳^{f}	۱۶۶۴/۷$^{g-i}$	۱۰۶۳/۶۵^{ef}	۱۶/۵^{d}
	Option500	۱۸/۵^{fg}	۱۳۳/۳^{e}	۱۲۶/۳^{ef}	۶۰/۸^{gh}	۱۴/۳^{j}	۲/۶۳^{f}	۱۶۰۷/۷^{hi}	۱۰۱۵/۳^{gh}	۱۵/۲^{e}
۸۴/۹/۳۰	Hyola401	۱۷/۸^{gh}	۱۲۷/۳^{g}	۱۲۲/۵^{fg}	۷۴/۳^{de}	۱۸/۵$^{c-e}$	۲/۵^{ef}	۱۷۷۰/۶$^{f-h}$	۱۰۴۹/۳۰^{fg}	۱۵/۹^{ed}
	Pp401/15E	۱۶/۳^{hi}	۱۲۶/۸^{g}	۱۰۵/۰^{gh}	۶۳/۵^{fg}	۱۵/۰^{kj}	۲/۱^{g}	۱۲۶۶/۸^{J}	۱۰۱۵/۴۲^{ef}	۱۴/۶^{f}
	RGS003	۱۵/۳^{ij}	۱۳۰/۳^{f}	۱۲۵/۰^{ef}	۶۰/۸^{gh}	۱۱/۰^{k}	۲/۲^{g}	۱۵۰۶/۲^{I}	۱۰۲۲/۶۶^{de}	۱۴/۸^{f}
	Option500	۱۴/۳^{j}	۱۲۷/۵^{g}	۹۵/۰^{h}	۵۱/۳^{h}	۱۰/۳^{k}	۱/۹^{g}	۱۵۱۷/۹^{I}	۱۰۰۹/۷۴^{h}	۱۳/۶^{g}

میانگین‌های هر عامل آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص سطح برگ

در این پژوهش بیش‌ترین شاخص سطح برگ مربوط به هیبریدهایولا ۴۰۱ به میزان ۳/۵۱ و مقادیر آن در ارقام آر.جی.اس ۰۰۳، پی.پی.۴۰۱ و آپشن ۵۰۰ به ترتیب برابر ۲/۹۸،۳/۱۵،۳/۲ بود (شکل ۱). حداکثر شاخص‌های سطح برگ کلیه ارقام در مرحله گل‌دهی حادث شد، چرا که گیاه در این مرحله مواد فتوسنتزی را به اندازه کافی تولید نمود و این امر می‌تواند بر تعداد غلاف و عملکرد دانه اثر مثبتی بگذارد. در ژنوتیپ‌های دیررس به دلیل برخورد با شرایط نامساعد محیطی (دما و رطوبت) شاخص سطح برگ یک عامل محدود کننده عملکرد محسوب می‌شود (راهنما، ۱۳۸۱)، لذا رقم آپشن ۵۰۰ با کم‌ترین شاخص سطح برگ، کم‌ترین عملکرد دانه را نیز به خود اختصاص داد چرا که از سطح فتوسنتز کننده‌ی کمی برخودار بود. در عین حال هیبریدهایولا ۴۰۱ با وجود زودرسی و تطابق با محیط علاوه بر شاخص سطح برگ بالاتر، به دلیل دوام سطح برگ بیش‌تر ماده‌ی خشک بیش‌تری تولید نمود، در عین حال با توجه به ساختار کانوپی، نفوذ نور به لایه‌های پایین جامعه‌ی گیاهی نیز می‌تواند مزید بر علت باشد. تأخیر در کاشت موجب کاهش سطح برگ گردید به طوری که مقدار آن در تاریخ کاشت اول ۳/۵۵ بود اما با تأخیر ۴۵ روزه در کاشت به میزان ۲/۸۳ رسید و کاهش ۲۰/۲۸ درصدی را در تاریخ کاشت چهارم در پی داشت (شکل ۲). این نتیجه با نتایج (جرگه، ۱۳۸۲، قلی پور و همکاران، ۱۳۸۲) مطابقت داشت.

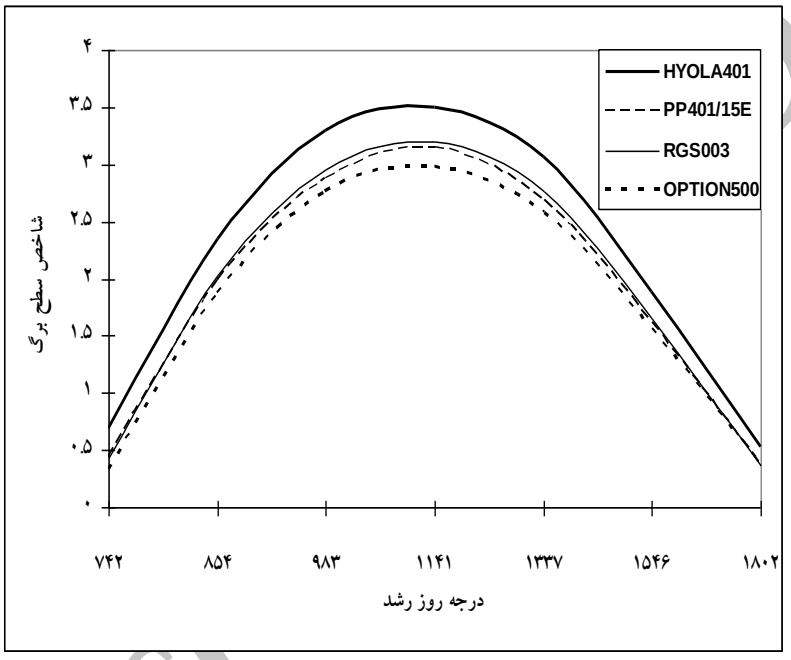
جهت بررسی میزان تغییرات صفات نسبت به زمان و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، درصد تغییرات آن‌ها نسبت به سطح اول تاریخ کاشت محاسبه و نمودارهای درصد تغییرات نسبت به زمان رسم گردید. محور افقی شامل تاریخ کاشت‌های اول تا چهارم و محور عمودی شامل درصد تغییرات صفات اندازه‌گیری شده می‌باشد. در شکل ۳ واکنش عملکرد بیولوژیک، در مقایسه با عملکرد دانه به میزان کم‌تری در طول زمان از مقدار آن کاسته شده است، همچنین شاخص برداشت بیش‌تر تحت تأثیر قرار گرفته و موجب کاهش آن همراه با تأخیر در زمان کاشت می‌گردد. در بین اجزای عملکرد، به ترتیب وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته تغییر کم‌تری را نسبت به تأخیر در زمان کاشت از خود نشان دادند (شکل ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

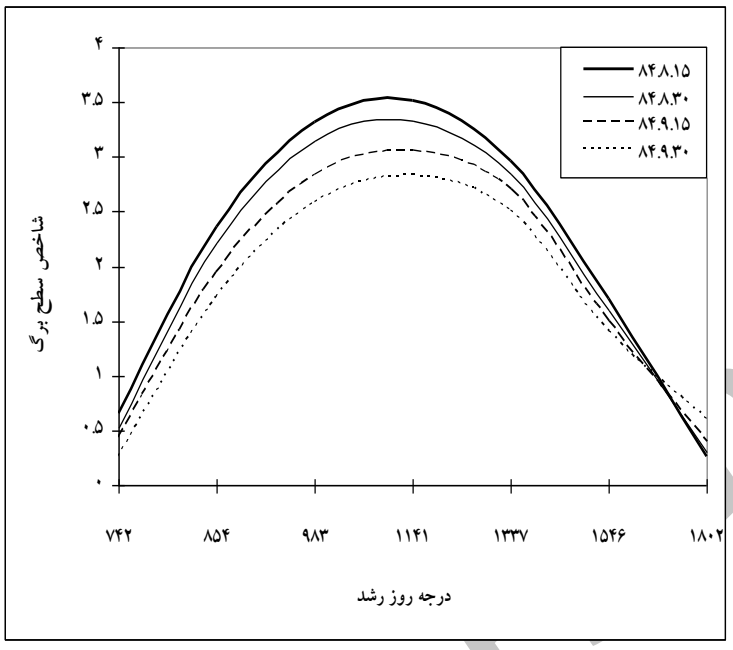
با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مناسب‌ترین تاریخ کاشت و رقم کلزا برای کاشت در اقلیم گرم و خشک جنوب هیبرید در اولویت اول هیبریدهایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت نیمه آبان ماه و در اولویت بعدی رقم آزاد گرده افشان آر.جی.اس ۰۰۳ در تاریخ کاشت ۱۵ آبان ماه مد نظر می‌باشد، در عین حال با توجه به اینکه کاشت کلزا در آذر ماه سبب افت بالای عملکرد می‌شود به هیچ عنوان توصیه نمی‌گردد.



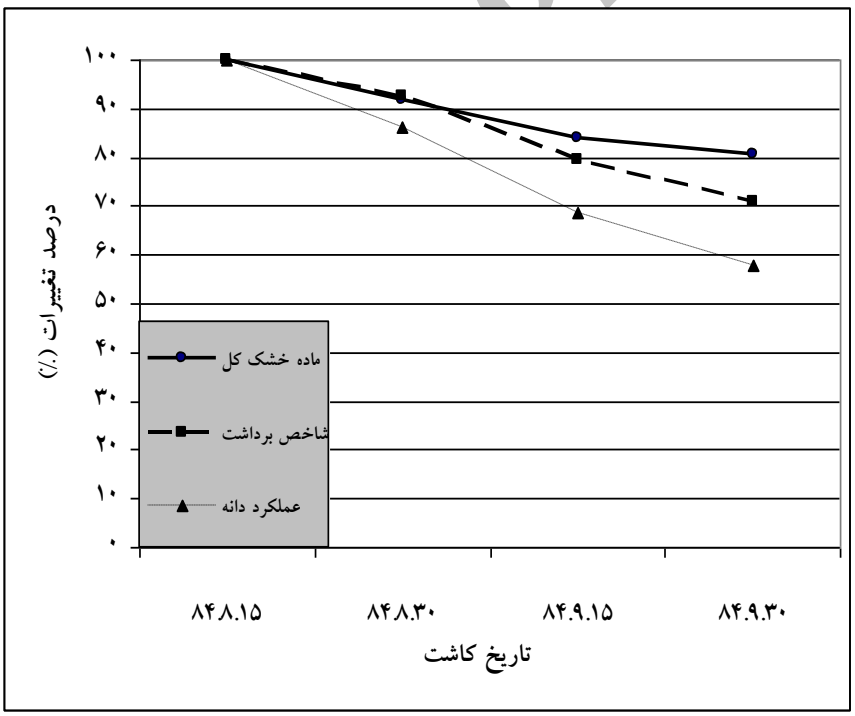
شکل ۱: تأثیر ژنوتیپ بر شاخص سطح برگ

Archive of SID

www.SID.ir

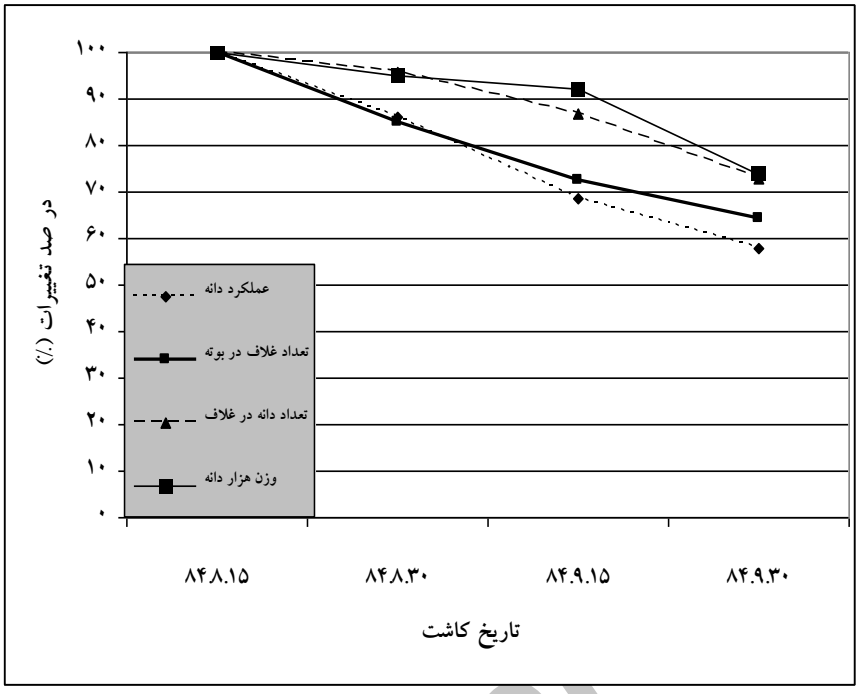


شکل ۲: تأثیر تاریخ کاشت بر شاخص سطح برگ



شکل ۳: بررسی درصد تغییرات صفات ماده خشک کل، شاخص برداشت و عملکرد دانه نسبت تاریخ کاشت اول

www.SID.ir



شکل ۴: بررسی درصد تغییرات صفات تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه نسبت تاریخ کاشت اول

Archive of SID

منابع

- **پور عیسی،م.، م. نبی پور .و ر، مامقانی. ۱۳۸۶**. بررسی ویژگی‌های فنولوژیک ارقام کلزا در چهار تاریخ کاشت و همبستگی آن‌ها با عملکرد و اجرای عملکرد دانه. مجله علمی کشاورزی. جلد ۳۰. شماره ۱.صفحه: ۶۰-۴۵.

- **جرگه، ا. ر. ۱۳۸۲**. تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام امید بخش کلزا و مطالعه همبستگی بین عملکرد با اجزای عملکرد، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول. ۱۵۸ صفحه.

- **دهدشتی، م.، ع. سلیمانی .و ب.م. نصیری. ۱۳۸۷**. تأثیر کشت تأخیری بر شاخص‌های فیزیولوژیکی ارقام کلزا (*Brassica napus* L.). مجله پژوهش در علوم کشاورزی. جلد ۴. شماره ۲. صفحه: ۱۶۳-۱۵۲.

- **راهنما، ع. ۱۳۸۱**. تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام جدید کلزا در شمال خوزستان، گزارش نهایی شماره ۷۴، ۸۱ مورخ ۸۱/۱۲/۲۶. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۳۱ صفحه.

- **راهنما، ا. ۱۳۸۹**. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزا در منطقه خوزستان. فصلنامه دانش نوین کشاورزی پایدار. سال ۶. شماره ۲۰. صفحه: ۲۲-۱۳.

www.SID.ir

- **راهنما، ع. و ع. بخشنده. ۱۳۸۴.** اثر تاریخ کاشت و شیوه کاشت مستقیم و نشایی بر خصوصیات زراعی و عملکرد دانه کلزا در شرایط اهواز، مجله علوم زراعی، جلد هفتم، شماره ۴ . صفحه: ۲۷-۱۸.

- **راهنما، ع و ع. جعفر نژادی. ۱۳۸۸.** تعیین سطوح مطلوب نیتروژن در تاریخ کاشت‌های مختلف کلزا در استان خوزستان. مجله تولیدات زراعی. جلد ۳۲. شماره ۱. صفحه: ۶۳-۵۳.

- **ربیعی، م .، م. م. کریمی .و ف. صفا. ۱۳۸۳.** بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفت‌های زراعی ارقام کلزا به عنوان کشت دوم بعد از برنج در منطقه کوچصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵. شماره ۱. صفحه: ۱۸۷-۱۷۷.

- **روندی، ا. ۱۳۸۴.** مطالعه تأثیر کاشت کلزا بر عملکرد دانه گندم در تناوب کلزا گندم در مناطق گرم جنوب. گزارش طرح تحقیقاتی. مؤسسه اصلاح تهیه نهال و بذر. ۲۵ صفحه.

- **سلیمان زاده، ح.، ن. لطیفی .و ا. سلطانی. ۱۳۸۶.** ارتباط فنولوژی و صفت‌های فیزیولوژیک با عملکرد دانه در ارقام مختلف کلزا تحت شرایط دیم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۴. شماره ۵. صفحه: ۹۸-۸۳.

- **عجم، ش. ۱۳۸۴.** بررسی اثر تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد کلزا رقم‌هایولا ۴۰۱ در شرایط آب و هوایی خوزستان «شاوور»، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اهواز. ۱۲۵ صفحه.

- **فقیه، پ. ۱۳۷۹.** بررسی عملکرد، اجزای عملکرد، روند رشد و شاخص‌های فیزیولوژیکی ارقام کلزا در منطقه دزفول، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، ۱۹۹ صفحه.

- **قلی پور، ع.، ک . گلخدانی، ن. لطیفی .و م. مقدم، ۱۳۸۲.** مقایسه رشد و عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط دیم گرگان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره اول، سال یازدهم. صفحه: ۱۴-۵.

- **کازرانی، ن. و م. ح. احمدی. ۱۳۸۳.** بررسی اثر ژنوتیپ و تاریخ کاشت بر صفات کمی و کیفی کلزا در استان بوشهر. مجله علوم زراعی ایران. جلد ششم. شماره ۲. صفحه ۱۳۷-۱۲۷.

- **مدنی، ح.، ق. نورمحمدی، ا. مجیدی هروان، ا. ح . شیرانی راد و م. ر. نادری، ۱۳۸۴.** مقایسه ارقام پاییزه کلزا از نظر عملکرد و اجزای عملکرد در مناطق سرد کشور، مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره ۱. صفحه: ۶۸-۵۵.

- **مهدوی، ف.، م. ع. اسماعیلی، ا. فلاح و ه.ا. پیردشتی.۱۳۸۴.** مطالعه خصوصیات مرفولوژیک، شاخص‌های فیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام بومی و اصلاح شده برنج. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۷. شماره ۴. صفحه: ۲۹۷-۲۸۰.

Archive of SID

www.SID.ir

- **لک، ش.، ا. نادری، س.،ع. سیادت،ا. آینه بند، ق. نور محمدی و س.ه. موسوی. ۱۳۸۶**. تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذرت دانه ای در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۱۱. شماره ۴۲. زمستان ۱۳۸۶. صفحه: ۱۴-۱.

- **هاشمی دزفولی ، ا.، ع . کوچکی .و م . بنایان، ۱۳۷۵**. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ صفحه.

- Auld .,D, L.Bettis and M.J.Dail .1984. Planting date and cultivar effect on winter rape production. Agronomy Journal 76:197-200.

- Adamsem F.J. and T. Coffelt. 2005. Planting date effects on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. Industrial Crops and Products, 21(3): 293-307.

- Gabrielle, B, Denoroy, P, Gosse, G, Justes, E; and Anderson, M. N. **1998**. A model of leaf area development and senescence of winter oilseed rape. Field Crop Research, 57: 209-222.

- Hocking, P.J, M. Stapper .2001. Effect of sowing time and nitrogen fertilizer on canola and wheat, and nitrogen fertilizer on Indian mustard. Australian Journal of Agricultural Science. Camb. 97: 389-415.

- Robertson, M. J., and Holland, J. F.2004. Australian Journal of Exp. Agriculture Indian Mustard to sowing date in the grain belt of North-eastern Australia. Australian journal of Experimental Agriculture, 44: 43-52.

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

- Morrison M.J. and D.W. Stewart. 2002. Heat stress during flowering in summer Brassica. Crop Science, 42: 797-803.

- Muller J., T. Behrens and W. Diepenbrock. 2006. Use of a new sigmoid growth equation to estimate organ area indices from canopy area index in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). Field Crop Research, 96: 279-295.

Archive of SID

www.SID.ir