Archive of SID

اثر تاریخ کاشت بر منحنی رشد و عملکرد ژنوتیپ های کلزا

محمد خیاط*[۱] شهرام لک[۲] معصومه گوهری[۱] محمد مهدی مطیعی[۳]

۱-باشگاه پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات خوزستان
۳- دستیار علمی دانشگاه پیام نور استان خوزستان
*msc.khayat@gmail.com: مسئول مکاتبات

چکیده

شرایط تناوب زراعی در استان خوزستان به گونه ای است که در برخی موارد کشت تاخیری کلزا پس از کشت‌های تابستانه را سبب شده و اثرات منفی بر عملکرد را به دنبال دارد. بررسی منحنی رشد سبب می شود تا این گیاه با ارزش زراعی را براساس نیاز آن مدیریت کرد. لذا تحقیقی بر مبنای آزمایش کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی استان خوزستان در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ اجرا گردید. چهار تاریخ کاشت (۱۵ و ۳۰ آبان، ۱۵ و ۳۰ آذر) در کرت‌های اصلی و چهار ژنوتیپ (هایولا ۴۰۱ ، پی پی ۴۰۱، آر.جی.اس ۰۰۳، آپشن ۵۰۰) در کرت‌های فرعی مورد مطالعه قرار گرفتند. برخورد مراحل حساس نموی با گرمای آخر فصل ناشی از تاخیر در کاشت منجر به برتری تاریخ کاشت اول در عملکرد و تمام شاخص‌های فیزیولوژیکی نسبت به سایر تاریخ کاشت‌ها گردید. هیبرید هایولا ۴۰۱ به دلیل برتری در شاخص سطح برگ (۳/۵۱)، ماده خشک کل (۱۲۴۹ گرم بر متر مربع)، سرعت رشد محصول (۲۱ گرم بر متر مربع در روز)، میزان جذب خالص (۷ گرم بر متر مربع در روز) و سرعت رشد نسبی (۰/۰۶۴ گرم بر گرم در روز) دارای بالاترین عملکرد دانه (۲۸۰۵ کیلوگرم بر هکتار) نسبت به سایر ارقام بود. در مجموع طبق نتایج این تحقیق هیبرید هایولا ۴۰۱ به دلایلی چون پتانسیل عملکرد بالاتر و برتری در تمام پارامترهای رشد به عنوان ژنوتیپ برتر در تاریخ کاشت مطلوب نیمه آبان ماه توصیه می گردد.

واژگان کلیدی: *کلزا، تاریخ کاشت، ژنوتیپ، منحنی رشد*

مقدمه

انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از مهمترین روش‌های دستیابی به عملکرد بالا در گیاهان زراعی می باشد. انتخاب زمان مناسب کاشت در هر منطقه با توجه به ویژگی‌های آب و هوای آن، از عوامل مهم برای‌رسیدن به حداکثر عملکرد اقتصادی و بیولوژیکی محصولات زراعی محسوب می شود. ضمن آنکه در طی مراحل رشد نیز اثرات تاریخ کاشت بر اجزاء عملکرد به خوبی قابل تجزیه و تحلیل است (۲۸). تاریخ کاشت بوسیله مراحل مختلف رشد گیاه با شرایط آب و هوایی متفاوت، باعث تغییراتی در رشد رویشی، زایشی و عملکرد نهایی گیاه می گردد. وقوع دماهای بالا طی دوران رشد زایشی بر اثر تاخیر در کاشت کلزا باعث کاهش دوره رشد زایشی، نقصان تعداد غلاف در بوته، دانه درغلاف و عملکرد دانه می شود. لذا در اغلب مطالعات عملکرد دانه با تاخیر در کاشت کاهش یافته است (۲،۳و۱۸).

رابرتسون و هلند (۲۰۰۴) در بررسی خود نشان دادند که تاخیر در کاشت باعث کوتاه شدن طول دوره کاشت تا گل دهی و رسیدگی می شود. ایشان نشان دادند که کاهش عملکرد ناشی از تاخیر در کاشت در اثر کاهش بیوماس در زمان رسیدگی

www.SID.ir

Archive of SID

بود. همچنین میزان درصد روغن با شاخص برداشت و اندازه بذر دارای همبستگی مثبت و با شرایط دمایی پس از گرده افشانی همبستگی منفی دارد.

در استان خوزستان دامنه تاریخ کاشت از ۱۵ تا ۳۰ آبان ماه توصیه شده است. کشت در آذر ماه و پس از آن به دلیل هجوم علف‌های هرز در انتهای فصل و پرندگان در ابتدای مراحل رشد و برخورد مراحل حساس گل دهی و دوره پر شدن دانه با گرمای زودرس در انتهای فصل، کاهش معنی دار عملکرد را در پی دارد به طوریکه به ازاء هر ۱۰ روز تاخیر در کاشت پس از آبان ماه حدود ۲۳ درصد از عملکرد کاهش می‌یابد. لذا در صورت اجبار، حداکثر زمان کاشت تا ۵ الی ۱۰ آذر ماه مقرون به صرفه به نظر می‌رسد (۱۷).

هدف از آزمایشات مقایسه ارقام، بدست آوردن بهترین رقم با خصوصیات مطلوب جهت کاشت در منطقه است. لذا یافتن ارقام دارای پتانسیل تولید بالا و سازگار با منطقه از اولویت خاصی در کشاورزی برخوردار است (۴).

صرف نظر از تحقیقات مقایسه ارقام طی سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۴ و ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۰ که با استفاده از ارقام قدیمی در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد انجام شد و ارقامی مانند (Rafael, Tower, Oro) جهت کشت در استان خوزستان توصیه شدند. با توجه به نتایج تحقیقات گسترده‌ای که از سال۱۳۷۷ در شمال و جنوب استان انجام گردیده در درجه اول هیبرید های هایولا (۴۰۱،۴۲۰،۳۰۸) که به طور متوسط سه تن عملکرد تولید می کنند و از بین ارقام باز گرده افشان رقم RGS 003 با میانگین عملکرد ۲/۵ تن در هکتار، بعنوان ارقام مناسب کشت در استان خوزستان توصیه می شوند (۱۶).

شیرانی راد (۱۳۷۳) در کرج گزارش داد که تاخیر در کاشت به موقع سبب کاهش ارتفاع بوته، سرعت رشد محصول[1]، وزن خشک کل گیاه[2]، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه، درصد روغن و عملکرد دانه میگردد. وی در سال ۱۳۸۰ گزارش داد حداکثر شاخص سطح برگ[3]، سرعت رشد محصول و ماده خشک گیاهی در تاریخ کاشت زود بدست می‌آید.

در الگوی رشد ارقام زمستانه کلزا به دلیل جایگزینی برگهای کوچکتر بجای برگهای قدیمی تر در شرایط زمستان یک حالت کمون بوجود می آید و شاخص سطح برگ و نسبت سطح برگ به سطح سبز گیاه (یا ماده خشک کل) نیز طی این مرحله کاهش می یابد. کاهش برگ‌ها از پایین کانوپی بوده و به طرف بالای کانوپی توسعه می یابد و نقش عمده تولید اسیمیلات به عهده غلاف‌ها، ساقه و شاخه‌ها می باشد (۱۲).

مندهام و همکاران (۱۹۹۰) عنوان نمودند که اگر حداکثر شاخص سطح برگ کمتر از ۴ باشد می توان گفت رشد و عملکرد گیاه در اثر کمبود سطح برگ محدود می شود زیرا شاخص سطح برگ حدود ۴ برای دریافت حدودا ۹۰ درصد تشعشع خورشیدی کفایت می‌کند.

شاخص سطح برگ بالاتر در زمان گل دهی را می توان از طریق سرعت بالاتر گسترش برگ یا از طریق طولانی‌تر کردن دوره مابین کاشت و گل دهی کسب نمود که برای رسیدن به این هدف می توان از کشت زودتر یا استفاده از یک رقم دیر رس تر بهره گرفت (۱۲).

افزایش عملکرد بالقوه ارقام کلزا در شرایط گرم و فصل رشد محدود منطقه خوزستان در گرو شناخت دقیق و صحیح فرایندهای فیزیولوژیکی و زراعی موثر بر عملکرد دانه و تطبیق آنها با شرایط اقلیمی منطقه است. لذا این تحقیق به منظور بررسی شاخص‌های فیزیولوژیکی و زراعی موثر بر عملکرد چهار ژنوتیپ کلزا در تاریخ کاشت های مختلف در استان خوزستان اجرا گردید.

[1] - Crop Growth Rate
[2] - Total Dry Matter
[3] - Leaf Area Index

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روشها

این تحقیق بر مبنای آزمایش کرت خرد شده و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان (ایستگاه اهواز) در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ اجرا گردید. تاریخ کاشت های ۱۵ و ۳۰ آبان؛ ۱۵ و ۳۰ آذر به عنوان فاکتور اصلی و چهار ژنوتیپ (هایولا ۴۰۱ ، پی پی ۴۰۱، آر.جی.اس ۰۰۳و آپشن ۵۰۰) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند.

بافت خاک رسی سیلتی و هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۳/۵ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته خاک۷/۳بود. متوسط بارندگی سالانه و درجه حرارت روزانه دراز مدت (۳۰ ساله) در این منطقه بترتیب ۲۴۸ میلی‌متر و ۲۴/۴۵ درجه سانتی گراد و متوسط بارندگی و درجه حرارت فصل زراعی به ترتیب ۱۳۶/۶۸ میلی متر و ۲۰ درجه سانتی گراد بوده است. در هر کرت فرعی چهار خط کاشت با فاصله ۳۰ سانتی متر بین خطوط و ۵ متر طول خط کشت گردید. فاصله بین بوته‌ها ۳ سانتی متر و هرکرت اصلی دارای ۱۶ خط کاشت و ابعاد ۴۰ مترمربع می‌باشد. میزان کود قبل از کاشت براساس آزمون خاک و بر مبنای ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر بهمراه ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به صورت پایه و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، در هنگام رشد سریع ساقه مصرف گردید. به منظور بررسی روند رشد از تاریخ ۱۳۸۴/۱۰/۱۵ لغایت ۸۵/۱/۱۵ هفت نوبت نمونه برداری با فواصل تقریبی دو هفته یکبار به عمل آمد. خطوط اول و چهارم به عنوان خطوط نمونه برداری و خطوط وسط یعنی دو و سه به عنوان خطوط برداشت نهایی مشخص گردیدند. هدف تعیین شاخص سطح برگ و وزن خشک کل گیاه بود. در نمونه برداری‌های بعدی از خطوط مورد نظر ۳ بوته به منظور حذف اثر حاشیه‌ها و ۵ بوته پس از آن برداشت می‌گردید. در آزمایشگاه برگها و ساقه‌ها پس از تفکیک در پاکت‌های مجزا در آون به مدت ۴۸ ساعت با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. شاخص سطح برگ با روش وزنی تعیین گردید.

اندازه گیری ارتفاع نهایی ساقه از طریق انتخاب تصادفی ۱۰ بوته پس از اتمام مرحله گل دهی، در هر تیمار انجام شد. به منظور تعیین اجزاء عملکرد دانه در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی ۵ بوته به تصادف از هر کرت انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و وزن هزار دانه مورد ارزیابی قرارگرفتند. پس از برداشت از سطحی معادل یک مترمربع از هر کرت، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی محاسبه و شاخص برداشت بدست آمد.

جهت رسم نمودارهای شاخص‌های فیزیولوژیکی با نرم افزار Table curve اعداد محاسبه شده نرمال گردیده و با با نرم افزار Excel رسم شدند. آنالیز داده ها با نرم افزار SAS و مقایسات میانگین با آزمون دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک کل

با توجه به نمودار (۱)، دوره رشد کند اکثر ژنوتیپ ها تا نیمه دی ماه ادامه داشته و در این دوره فعالیت گیاه منحصر به تولید برگ بوده است و عمده وزن خشک کل گیاه شامل افزایش وزن خشک برگها شده که خود ناشی از افزایش تعداد برگ و شاخص سطح برگ می باشد (۱۰). از نیمه دی ماه بتدریج مرحله رشد سریع فرا رسیده و وزن خشک کل بسرعت افزایش یافت. این امر ناشی از افزایش تجمع ماده خشک در برگها و ورود گیاه به مرحله ساقه روی و افزایش سریع وزن خشک ساقه‌ها بود. مرحله سوم از نیمه اسفند ماه آغاز شد که به دلیل پیری و کاهش سطح برگ، روند تجمع ماده خشک کند گردید. اما این روند بدلیل فتوسنتز توسط غلاف و ساقه ادامه یافت. جدا از تفاوتی که در روند رسیدگی ژنوتیپ‌های مختلف وجود دارد، حداکثر تجمع ماده خشک در مرحله سوم (نیمه اسفند ماه، نزدیک به زمان برداشت) رخ داد که با کارایی فیزیولوژیکی آنها مرتبط است (۱۳).

هیبرید هایولا ۴۰۱ به دلیل زودرسی و پتانسیل عملکرد بالاتر با مقدار ماده خشک ۱۲۴۹ گرم بر متر مربع بر سایر ارقام برتری داشت و پس از آن ارقام آر.جی.اس، پی پی ۴۰۱ و آپشن ۵۰۰ با مقادیر؛ ۱۱۱۲/۵، ۱۰۹۱/۶۷ و ۱۰۴۶ گرم بر مترمربع در

www.SID.ir

Archive of SID

رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (نمودار ۱). تاخیر در کاشت به دلیل کاهش طول دوره رشد و مصادف شدن مراحل زایشی با گرمای آخر فصل موجب کاهش تجمع ماده خشک گردید.

در این تحقیق ژنوتیپ هایی که بیشترین و کمترین ماده خشک را داشتند (به ترتیب هیبرید هایولا ۴۰۱ با مقادیر ۱۲۴۸/۹۱ گرم بر مترمربع و ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ با مقدار ۱۰۴۶ گرم بر مترمربع) به ترتیب بالاترین و پایین ترین عملکرد دانه را نیز داشتند (هیبرید هایولا ۴۰۱ با میانگین عملکرد ۲۶۰۸/۵ کیلوگرم در هکتار و ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ با مقادیر ۱۷۴۷/۱ کیلوگرم در هکتار).

در گیاه کلزا طویل شدن ساقه و محور گل آذین همزمان رخ می دهد و با توجه به اینکه در کشت های تاخیری، گیاه مرحله رویشی را به خوبی طی نکرده و با پتانسیل برگ ضعیف وارد دوره زایشی می شود لذا کاهش مقدار اسیمیلات تولیدی علاوه بر مانع شدن از طویل شدن ساقه و محور گل آذین، تشکیل زیاد گل و غلاف را نیز محدود کرده و به عبارتی ظرفیت پذیرش مخزن و توان تولیدی منبع هر دو کاهش می یابند (۱۰).

در مجموع تاریخ کاشت اول با مقدار ۱۲۷۱/۲۵ گرم برمترمربع بر سایر تاریخ کاشت‌ها برتری داشته و پس از آن تاریخ کاشت‌های دوم، سوم و چهارم با ۸/۲۷، ۱۵/۹۴ و ۱۹/۳۷ درصد کاهش نسبت به مقدار ماده خشک کل در تاریخ کاشت اول قرار داشتند (نمودار ۲). موارد فوق با نتایج قلی پور و همکاران (۱۳۸۳) و فقیه (۱۳۷۹) تطابق داشت.

شاخص سطح برگ

گیاه کلزا در اوایل رشد سطح برگ کمی داشته و در زمان گل دهی (نیمه دوم بهمن ماه) به حداکثر مقدار خود رسید، پس‌از آن بتدریج تا زمان رسیدگی فیزیولوژیکی کاهش یافته به گونه ای که شاخص سطح برگ در زمان برداشت تقریبا به صفر رسید. کاهش سطح برگ پس از مرحله اوج، بدلیل بالا بودن این شاخص و در نتیجه سایه اندازی برگها بر یکدیگر و کاهش فتوسنتز در برگهای پایین جامعه در نهایت منجر به از بین رفتن آنها گردید (۱۳).

در ژنوتیپ های دیررس شاخص سطح برگ یک عامل محدود کننده عملکرد محسوب می شود (۲۳ و ۲۴) لذا ژنوتیپ آپشن ۵۰۰ با کمترین شاخص سطح برگ کمترین عملکرد دانه را نیز به خود اختصاص داد چرا که سطح فتوسنتز کننده کمی را دارا بود، بیشترین مقدار حداکثر شاخص سطح برگ مربوط به هیبرید هایولا ۴۰۱ به میزان ۳/۵۱ و مقدار آن در ژنوتیپ های پی پی ۴۰۱، آر.جی.اس ۰۰۳ و آپشن ۵۰۰ به ترتیب برابر ۳/۲، ۳/۱۵ و ۲/۹۸ بود (نمودار ۳). عوامل محدود کننده فتوسنتز برگ ها کمی پس از شروع گل دهی در اثر سایه اندازی روی برگ ها ایجاد می شوند که در ابتدا توسط گل ها و سپس توسط غلاف های در حال توسعه صورت میگیرد (۲۵).

تاخیر در کاشت موجب کاهش این شاخص گردید، بطوریکه حداکثر شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت اول به میزان ۳/۵۵ با تاخیر ۴۵ روزه در کاشت به میزان ۲/۸۳ رسیده و کاهش ۲۰/۲۸ درصدی را در تاریخ کاشت چهارم در پی داشت (نمودار ۴). به نظر می رسد با توجه به تاثیر مستقیم سطح برگ بر قابلیت تولید مواد فتوسنتزی قطعا کاهش شاخص سطح برگ موجب محدودیت در توان تولیدی منبع و در نهایت عملکرد گیاه می گردد. موارد فوق با نتایج سایر محققان مطابقت داشت (۱۰،۲۰ و ۲۲).

سرعت رشد نسبی

در ژنوتیپ‌های مختلف کلزا با گذشت زمان سرعت رشد نسبی کاهش یافته و حتی در انتهای فصل به صفر نزدیک شد. این امر بدان دلیل است که در ابتدای دوره رشد با توجه به کوچکی و جوانی برگهای گیاه کلیه سلول‌ها در امر فتوسنتز و تولید اسیمیلات نقش فعال ایفا می کنند، اما با گذشت زمان برگهای پایینی به دلیل پیری قادر به فتوسنتز مناسب نبوده لذا نسبت آسیمیلات تولید شده به کل وزن خشک کاهش می‌یابد چرا که برگهای مسن تر در اندازه گیری وزن خشک محاسبه شده اما در امر تولید اسیمیلات نقشی ندارند (۶ و ۱۳). نمودار (۵) بیانگر تشابه کلی میان ژنوتیپ‌های مختلف از نظر تغییرات سرعت رشد نسبی می باشد. هر چند هیبرید هایولا ۴۰۱ میزان سرعت رشد نسبی بالاتری در طول فصل رشد نسبت به سایر ارقام دارا بود و در مقابل رقم آپشن ۵۰۰ دارای کمترین مقادیر این شاخص در تمام دوره رشد و نمو بود. به نظر می رسد تاخیر در

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت بر این شاخص نیز تاثیر گذارد به طوریکه در کشت‌های پس از نیمه آبان ماه مقادیر سرعت رشد نسبی در کشت‌های تاخیری دارای سطوح پایین تری نسبت به تاریخ کاشت اول هستند.

سرعت رشد محصول

سرعت رشد محصول شاخصی از قابلیت تولید گیاه است (۶). استفاده از این شاخص برای تعیین عملکرد بین ارقام مختلف و بکارگیری عملیات زراعی مناسب حایز اهمیت می باشد (۱۴). نتایج نشان داد که کشت‌های تاخیری به دلیل کافی نبودن پوشش گیاهی، پایین بودن درصد جذب نور و گرمای زودرس در انتهای فصل از سرعت رشد محصول کمی برخوردار بودند، بطوریکه تاریخ کاشت اول با حداکثر ۲۲/۳۴ گرم بر متر مربع در روز بیشترین مقدار و تاریخ کشت‌های دوم، سوم و چهارم با کاهش ۹، ۱۷/۴۱ و ۲۴/۵۷ درصدی در حداکثر سرعت رشد نسبی نسبت به تاریخ کشت اول برخوردار شدند (نمودار ۶). موارد فوق با یافته‌های آبوزید و ویلکوکسن (۱۹۸۹) و آلن و همکاران (۱۹۷۱) مطابقت داشت. معمولا میزان سرعت رشد محصول در مراحل اولیه رشد کم است و به مرور زمان افزایش می یابد تا اینکه در زمان گل دهی همزمان با حداکثر شاخص سطح برگ مصادف با نیمه بهمن ماه به حداکثر می رسد. دوره افزایش و کاهش این منحنی با دوره رشدی برگهای گیاه مطابق است چرا که حجم اصلی فتوسنتز و تولید اسیمیلات توسط برگها انجام می شود. با افزایش سطح برگ بیش از حد مطلوب میزان جذب خالص در اثر سایه اندازی برگها بر یکدیگر کاهش یافته و به تبع آن نقصان شاخص سطح برگ باعث نزول منحنی سرعت رشد نسبی می گردد (۱۳). ژنوتیپ‌های کلزا از نظر حداکثر سرعت رشد نسبی تفاوت داشتند هر چند روند کلی همه آنها مشابه بود. به این ترتیب هیبرید هایولا ۴۰۱ با ۲۱ گرم در متر در مربع در روز بیشترین سرعت رشد نسبی و ارقام آر.جی.اس ۰۰۳، پی پی ۴۰۱ و آپشن ۵۰۰ به ترتیب با ۱۹/۴۴، ۱۸/۴ و ۱۷/۰۸ گرم در مترمربع در روز در رده‌های بعدی قرار گرفتند که بیانگر برتری هیبرید هایولا ۴۰۱ بر سایر ارقام بود (نمودار ۷).

سرعت‌جذب‌خالص

تجمع‌ماده خشک در واحد سطح برگ، میزان آسیمیلاسیون خالص نامیده می شود و برحسب گرم در مترمربع سطح برگ در روز بیان می شود (۱۳). هدف از اندازه گیری سرعت جذب خالص تعیین بازده تولید ماده خشک توسط برگها است (۱۳ و ۱۸). با پیشروی رشد گیاه به علت سایه اندازی متقابل برگها و کاهش بازده فتوسنتزی برگهای پیرتر، میزان اسیمیلاسیون خالص کاهش یافت. طبق نمودار شماره (۸) با تاخیر در کاشت، کاهش شدید میزان این شاخص در کشت‌های پس از نیمه آبان ماه رخ داد. روند کلی تغییرات میزان جذب خالص در تمام ژنوتیپ‌ها تقریبا یکسان بوده و در عین حال هیبرید هایولا ۴۰۱ بدلیل خصوصیات ژنوتیپی از نظر این شاخص بر سایر ارقام برتری داشت.

عملکرد و اجزاء عملکرد

تعداد غلاف در بوته

این صفت را می توان از مهمترین اجزاء عملکرد به حساب آورد زیرا غلاف‌ها حاوی دانه‌ها بوده و در مراحل اولیه پر شدن دانه‌ها از طریق انجام فتوسنتز در رشد و تکامل مشارکت می‌کنند (۲۱ و ۲۲). کشت دیرهنگام باعث همزمانی مراحل گل دهی و تشکیل غلاف‌ها شده بطوریکه رقابت گل و غلاف در جذب مواد فتوسنتزی موجب کاهش تعداد غلاف در بوته می شود (۴).

تعداد غلاف در بوته در سطوح مورد آزمایش تاریخ کاشت و رقم در سطح یک درصد اختلاف معنی دار داشت (جدول ۱). تاریخ کاشت اول با ۹۷ غلاف بیشترین و تاریخ کاشت چهارم با ۶۲ غلاف کمترین تعداد غلاف در بوته را دارا بودند که در گروه‌های a و d قرار گرفتند (جدول ۲). هیبرید هایولا ۴۰۱ با تعداد ۹۱ غلاف بیشترین و رقم آپشن ۵۰۰ با تعداد ۶۸ غلاف کمترین تعداد غلاف در بوته را تولید کردند.

تعداد دانه در غلاف

اهمیت این صفت بدان دلیل است که تعداد دانه بیشتر به معنی مخزن بزرگتر برای مواد فتوسنتزی گیاه است لذا عملکرد نیز به تبع آن افزایش می یابد (۱۱). با تاخیر ۴۵ روزه در کاشت، کاهش ۲۷/۱۲ درصدی در تاریخ کاشت چهارم رخ داد (جدول

www.SID.ir

Archive of SID

۲). هیبرید هایولا ۴۰۱ با تعداد ۲۰/۱ دانه در غلاف بر سایر ارقام برتری داشت که با نتایج جرگه (۱۳۸۲) و کارزانی و احمدی (۱۳۸۳) مطابقت داشت.

وزن هزار دانه

تاخیر در کاشت در سطح یک درصد تاثیر معنی داری بر وزن هزار دانه داشته و هیبرید هایولا ۴۰۱ با وزن هزار دانه ۳/۰۴ گرم بر سایر ارقام برتر بود (جدول ۲). بطور کلی کاهش وزن هزار دانه به علت تاخیر در کاشت ناشی از کاهش رشد رویشی و در نتیجه کاهش مواد فتوسنتزی قابل انتقال در طی مراحل نمو دانه می‌باشد (۳).

عملکرد دانه

تاریخ کاشت آخر بدلیل کوتاه بودن طول دوره رویشی و نقصان در اجزاء عملکرد دارای پایین ترین عملکرد دانه (۱۵۱۵ کیلوگرم در هکتار) و تاریخ کاشت اول با استفاده بهینه از شرایط محیطی بالاترین عملکرد (۲۶۱۱ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد. برتری عملکرد دانه هیبرید هایولا ۴۰۱ (۲۸۰۵ کیلوگرم در هکتار) بر سایر ارقام به خصوصیات ژنتیکی و پتانسیل عملکرد بالاتر آن ارتباط داشت. موارد فوق با نتایج راهنما و بخشنده (۱۳۸۴) و کازرانی و احمدی (۱۳۸۳) مطابقت داشت.

شاخص برداشت

این شاخص بیان کننده نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی است. عملکرد گیاه را می توان از طریق افزایش ماده خشک کل تولید شده در مزرعه یا افزایش سهم عملکرد اقتصادی و یا هر دو بالا برد (۷). بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام از نظر این صفت اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت. لذا تاریخ کاشت اول با ۲۰/۱۷ درصد بیشترین شاخص برداشت و با تاخیر ۴۵ روزه در کاشت این میزان به ۱۴/۷۰ درصد در تاریخ کاشت چهارم رسید، که نمایانگر کاهش ۲۹ درصدی این شاخص می باشد. هیبرید هایولا ۴۰۱ با شاخص برداشت ۲۰/۰۳ درصد بر سایر ارقام برتر بود (جدول ۲).

نتیجه گیری

با توجه به تاثیر اجزاء عملکرد دانه و رابطه آنها با شرایط اقلیمی منطقه، دستیابی به بالاترین عملکرد دانه توسط هیبرید هایولا ۴۰۱ را می توان به خصوصیات ژنتیکی آن از جمله پتانسیل عملکرد بالاتر، زودرسی و استفاده بهینه از شرایط محیطی به همراه برتری در تمام شاخص‌های فیزیولوژیک دانست. لذا امکان توسعه و ترویج این هیبرید در استان خوزستان با عملکرد مناسب وجود داشته و می تواند در تناوب با گندم نقش مهمی در جلوگیری از تحلیل مزارع ایفا نماید. بدینوسیله کاشت هیبرید هایولا ۴۰۱ در تاریخ کاشت مطلوب نیمه آبان ماه توصیه میشود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس (میانگین مجذورات) و سطح معنی دار بودن عملکرد، اجزاء عملکرد، ماده خشک کل و شاخص برداشت

منابع تغییرات	میانگین مربعات						
	درجات آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	ماده خشک کل (گرم بر متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)
تکرار	۳	۲۳۵/۹	۲/۸	۰/۱۶	۳۶۵۴۸/۱	۲۷۷/۰۲	۷۵/۱۲
تاریخ کاشت	۳	۳۵۹۶/۴**	۸۲/۰**	۱/۷۵**	۳۷۷۸۱۲۳/۷**	۱۷۴۴۵۳**	۸۶/۹۵**
خطا	۹	۲۸/۵	۰/۷	۰/۰۳	۸۹۶۴۳/۱	۳۳/۴۳	۰/۰۱۰۸
ارقام	۳	۱۵۱۷/۲**	۱۰۵/۹**	۱/۱۶**	۲۳۷۸۵۴۶/۳**	۹۱۴۹۸**	۳۰/۱۶**
تاریخ * ژنوتیپ	۹	۱۰۵/۳*	۵/۹**	۰/۰۷*	۳۳۱۷۹۶/۹**	۶۵۳۳/۲**	۱۱/۴۷**
خطا	۳۶	۴۷/۱	۱/۷	۰/۰۳	۲۰۵۱۳/۸	۲۶/۱	۰/۰۵۰۳
ضریب تغییرات	-	۸/۸	۷/۸	۶/۸	۷	۳/۶۵	۴/۰۸

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

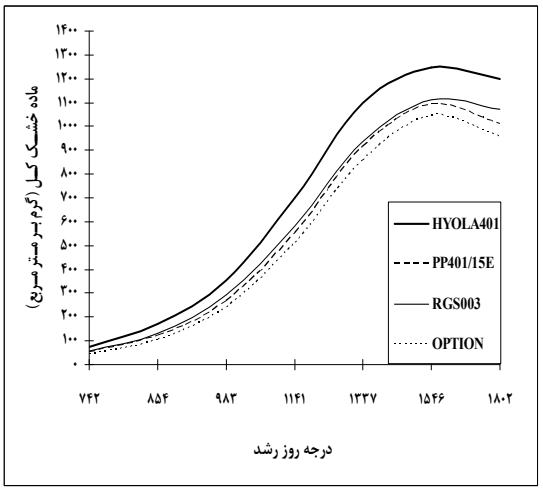
جدول شماره۲- مقایسه میانگین عملکرد، اجزاء عملکرد، ماده خشک کل و شاخص برداشت

تیمار	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	ماده خشک کل (گرم بر متر مربع)
تاریخ کاشت						
۸۴/۸/۱۵	a۹۶/۷ *	a۱۸/۸	a۲/۹۳	a۲۶۱۱/۶	a۲۰/۷۲	a۱۲۷۱/۲۵
۸۴/۸/۳۰	b۸۲/۳	a۱۸/۰	a۲/۷۸	b۲۲۵۲/۶	b۱۹/۱۴	b۱۱۶۵/۹۱
۸۴/۹/۱۵	c۷۰/۱	b۱۶/۳	b۲/۷۰	c۱۷۹۲/۴	c۱۶/۴۸	c۱۰۶۸/۵
۸۴/۹/۳۰	d۶۲/۴	c۱۳/۷	c۲/۱۷	c۱۵۱۵/۳	d۱۴/۷	c۱۰۲۵/۱
ژنوتیپ						
HYOLA 401	a۹۱/۲	a۲۰/۳	a۳/۰۴	a۲۶۰۸/۵	a۲۰/۰۳	a۱۲۴۸/۹۱
PP401/15E	b۷۶/۵	b۱۶/۹	b۲/۵۵	b۱۸۷۴/۴	c۱۶/۹۷	b۱۰۹۱/۵
RGS 003	b۷۶/۲	c۱۵	b۲/۴۷	b۱۹۴۲	b۱۷/۶۱	b۱۱۱۲/۵
OPTION 500	c۶۷/۸	c۱۴/۶	b۲/۵۱	c۱۷۴۷/۱	c۱۶/۴۴	c۱۰۴۶

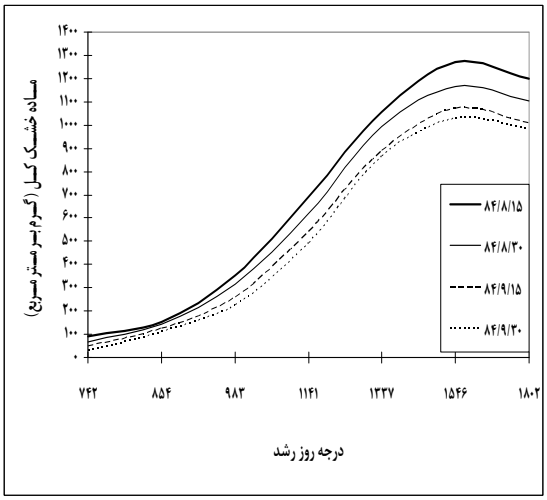
- میانگین های هر عامل آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می باشند.

www.SID.ir

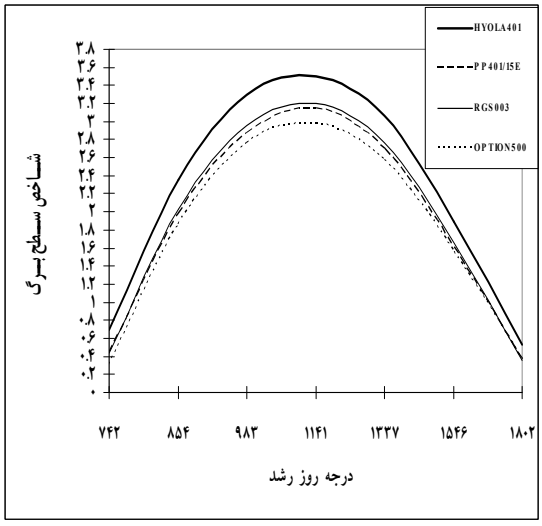
Archive of SID



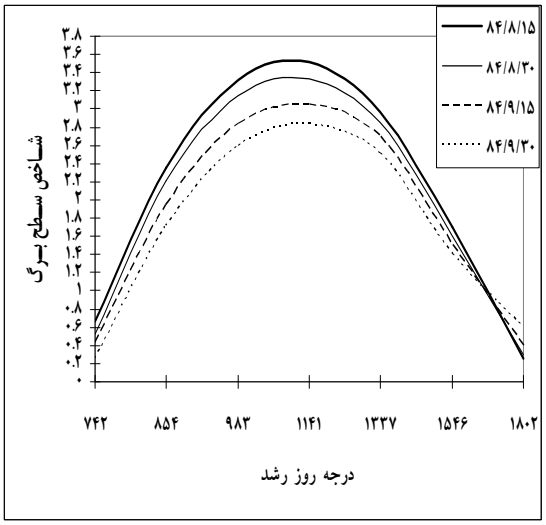
نمودار شماره ۱- تاثیر ژنوتیپ بر ماده خشک کل



نمودار شماره ۲- تاثیر تاریخ کاشت بر ماده خشک کل



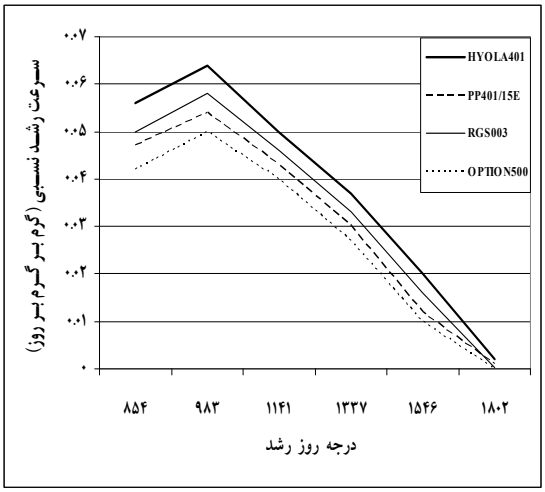
نمودار شماره ۳- تاثیر ژنوتیپ بر شاخص سطح برگ



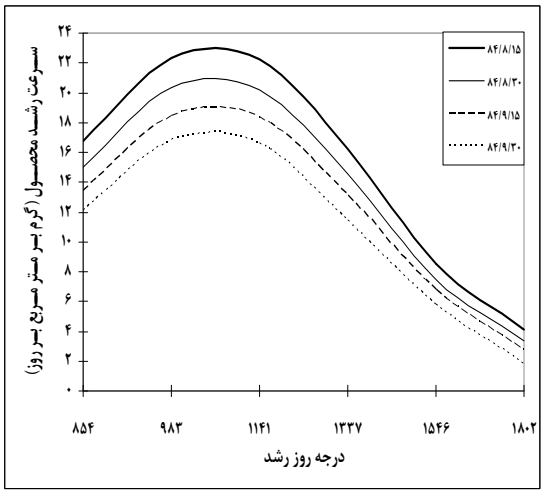
نمودار شماره ۴- تاثیر تاریخ کاشت بر شاخص سطح برگ

www.SID.ir

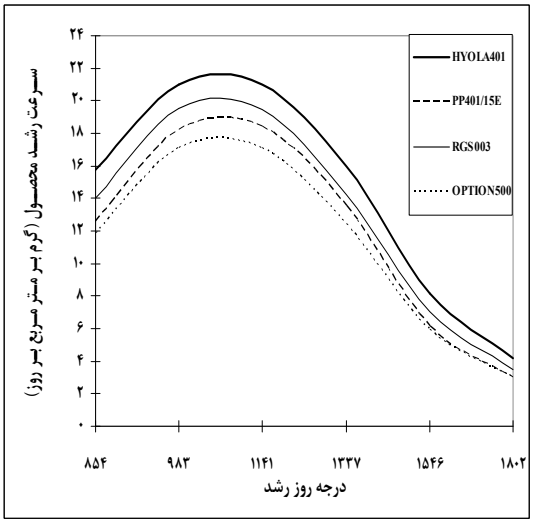
Archive of SID



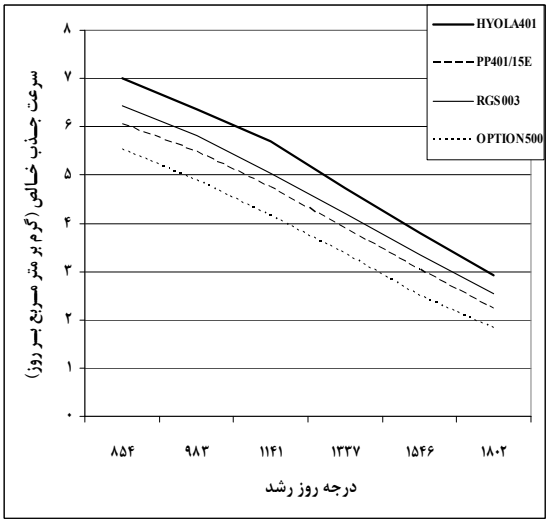
نمودار شماره ۵- تاثیر ژنوتیپ سرعت رشد نسبی



نمودار شماره ۶- تاثیر تاریخ کاشت بر سرعت رشد محصول



نمودار شماره ۷- تاثیر ژنوتیپ بر سرعت رشد محصول



نمودار شماره ۸- تاثیر ژنوتیپ بر سرعت جذب خالص

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

۱- امام، ی. ۱۳۸۳. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۷۵ صفحه

۲- آینه بند، ا. ۱۳۷۲. تعیین منحنی رشد و بررسی‌تاثیر تاریخ‌کاشت‌برعملکرد ارقام کلزا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۵۰ صفحه.

۳- تولیت ابوالحسنی، م. ۱۳۷۴. بررسی تراکم و آرایش کاشت بر خصوصیات زراعی و کیفی کلزا زمستانه در منطقه خراسان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹ صفحه.

۴- جرگه، آ. ۱۳۸۲. تعیین مناسبترین تاریخ کاشت ارقام امیدبخش کلزا و مطالعه همبستگی بین عملکرد و اجزاء عملکرد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، ۱۵۶ صفحه.

۵- راهنما، ع. ا.، ع. بخشنده.۱۳۸۴. اثر تاریخ کاشت و شیوه مستقیم و نشایی بر خصوصیات زراعی و عملکرد دانه کلزا در شرایط اهواز، مجله علوم زراعی ایران. جلد هفتم. شماره ۴. صفحات ۳۳۶-۳۳۲.

۶- سر مدنیا،غ.،ع. کوچکی. ۱۳۷۴. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ صفحه.

۷- شریعتی، ش.۱۳۷۹. کلزا. انتشارات معاونت برنامه ریزی و بودجه وزارت جهاد کشاورزی.

۸- شیرانی راد، ا.ح.۱۳۷۳. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی روند رشد و عملکرد دانه دو رقم کلزای پاییزه در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس،۱۴۰ صفحه.

۹- شیرانی راد، ا.ح. ۱۳۸۰. نتایج تحقیقات کلزا، به زراعی در سال ۸۰-۱۳۷۹. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. ۹۵ صفحه.

۱۰- ضمیری، م.ع.۱۳۷۸. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی روند رشد و عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم کلزا در شرایط آب و هوایی منطقه دزفول، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، ۱۴۱ صفحه.

۱۱- عبدلی، پ.، ع.ا. سیادت.،ق. فتحی و ع. فرشادفر. ۱۳۸۳. اثر تاریخ کاشت براجزاء عملکرد و عملکرد دانه و روغن ارقام کلزا در کرمانشاه . مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۷. شماره یک. صفحات؛ ۱۱۷-۱۰۵

۱۲- عزیزی،م.، ا.سلطانی. ۱۳۷۸. کلزا. ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۳- فقیه، پ. ۱۳۷۹. بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد، روند رشد و شاخص‌های فیزیولوژیک ارقام کلزا در منطقه دزفول. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول. ۱۹۷ صفحه

۱۴- قلی پور، ع.،ن.لطیفی.، ک. قاسمی.، ه.آلیاری. و م. مقدم. ۱۳۸۳. مقایسه رشد و عملکرد دانه ارقام کلزا در شرایط دیم گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم. شماره اول. صفحات ۱۳-۵

۱۵- کازرانی، ن.، م.ج.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 صفحات:۱۳۷-۱۲۷.

۱۶- گروه نویسندگان. ۱۳۸۵. سند راهبرد کشت کلزا در استان خوزستان، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر استان خوزستان. ۲۵ صفحه.

۱۷- گروه نویسندگان. ۱۳۸۵. راهنمای کاشت، داشت و برداشت کلزا در استان خوزستان. جهاد کشاورزی استان خوزستان معاونت ترویج و نظام‌های بهره برداری،۲۰ صفحه.

۱۸- مختار پور، ح. ۱۳۷۹. به نژادی و به زراعی کلزا. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر استان گلستان، ۹۸ صفحه.

19. Abuzeid, A.E., and S.J. Wilcokson. 1989. Effect of sowing date, plant density and year growth yield of Brussels sprout (B.oleracea). J.Agric. sci. camb. 112: 359-375.

20. Allen, E.J., and D.G. Morgan. 1975. A quantitative comparison of the growth, development and yield of different varieties of oilseed rape. J.Agric. Sci camb. 85: 159-174.

21. Chapman, J.F.,R.W.,Daniels and D.H. Scarisbrick. 1984. Field studies on 14 C assimilate fixation and movement in oilseed rape. J.Agric. Sci. Camb. 102: 23-31.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Clarke, J.M., and G.M. simpson. 1978. Growth analysis of B. napus Cv. Tower. Can. J. Plant rape. Can. J. Plant. Sci. 53: 693-694.

23. Dipebrock, W. 2005. Yield analysis of winter oilseed rape (Brassica napus L.), a review. Field crop research, 80: 35- 49.

24. Frayman , S.,W.A. Charnetskiand R.K. Crookston. 2007. Role of leaves in the formation of seed rape . *Conf. Saskatoon, Canada* .PP: 689 – 694.

25. Gabrielle, B, Denoroy, P, Gosse, G, Justes, E; and Anderson, M. N. 2006. A model of leaf area development and senescence of winter oilseed rape. Field Crop Research, 75: 209-222.

26. Mendham, N.J.,Russell, J. and Jaros, N. K. 1990. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape (B.napus). Agric. Sci. J. Camb., 114: 275-283.

27. Robertson, M. J., and Holand, J. F. 2005. Australian Journal of Exp Agriculture Indian mustard to sowing date in the grian belt of north-eastern Australia. Australian journal of Experimental Agriculture, 44: 43-52

28. Thomas, D.L., 1990. Planting date effect and double cropping potential of rape in the south eastern u.s. Applied Agric. Res. 13: 205-211.

29. Toryama, k. and K. Hinata. 1984. Anther respiratory activity and chilling Resistance. Plant cell physiol. 25: 112-115.

www.SID.ir