بررسی تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر صفات کمی و کیفی دو رقم کلزا

محسن باقری[1]، علی رضا صفاهانی[2*]

(تاریخ دریافت: 1389/1/30 ; تاریخ پذیرش: 1389/5/16)

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کشت و تراکم بوته بر برخی از خصوصیات زراعی کلزا آزمایشی دو ساله به صورت اسپیلت پلات فاکتوریل با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی در 4 تکرار در سال‌های زراعی 83-1382 و 84-1383 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان انجام شد. کرت اصلی شامل تاریخ کشت در 4 سطح (25 مهر، 10 آبان، 25 آبان و 10 آذر) بود. در کرت‌های فرعی ترکیب سطوح تیماری ارقام هایولا 420 و RGS003 و تراکم 80 و 120 بوته در متر مربع قرار داده شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که تاخیر در کاشت اثر معنی‌داری بر عملکرد کلزا و اجزای آن داشت به طوری‌که سبب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه و میزان روغن دانه گردید. اثر تراکم بر عملکرد دانه و تعداد خورجین در بوته معنی‌دار بود و بیشترین مقدار این صفات در تراکم 80 بوته در مترمربع حاصل شد و افزایش تراکم موجب کاهش معنی‌دار آن‌ها شد. اثر متقابل تاریخ کشت و تراکم بوته صرفا بر عملکرد دانه معنی‌دار بود، به طوری که تاریخ کاشت‌های 25 مهر، 10 آبان و 25 آبان در تراکم 80 بوته در مترمربع و تاریخ کاشت 10 آذر در تراکم 120 بوته در مترمربع بیشترین مقدار عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. همچنین وجود تنش گرمایی در موقع رسیدگی فیزیولوژیکی دانه سبب کاهش معنی‌دار درصد روغن در سال دوم نسبت به سال اول گردید.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، تراکم بوته، عملکرد دانه، درصد روغن

Archive of SID

1- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

2- عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Safahani_ali@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

توالی نمو اجزا عملکرد و زمان بندی نمو آن ها در ارتباط با عوامل درونی گیاه و اثر متقابل آن ها با محیط از مفاهیم کلیدی در درک چگونگی تشکیل و تغییر در عملکرد گیاه به شمار می‌آیند. این امر امکان تغییر رقم یا عوامل مدیریتی (مانند تاریخ کاشت، میزان بذر و فاصله‌ی ردیف) را جهت افزایش عملکرد دانه فراهم می‌آورد (2). انتخاب تاریخ کاشت صحیح برای زراعت کلزا اهمیت بسیار داشته و باید به مواردی همچون دمای محیط و دمای خاک به هنگام کاشت، میزان رشد رویشی لازم قبل از فرا رسیدن سرمای زمستانی، توان تولید حداقل 6 الی 8 برگ روزت قبل از شروع سرمای زمستان و اجتناب از همزمانی گلدهی رقم مورد کاشت با گرمای اواخر فصل بهار و اوایل تابستان، به منظور دستیابی به حداکثر عملکرد دانه مد نظر قرار گیرند (8 و 16).

تا به حال تحقیقات زیادی در زمینه تاثیر تاریخ کاشت بر روی صفات زراعی کانولای روغنی انجام شده است، به طوری که کاشت به موقع، یک عامل مهم برای تولید عملکرد دانه و روغن بالا در کلزای پاییزه می‌باشد (15). در تحقیقی اثر تاریخ کاشت را بر روی عملکرد دانه کانولا در سال 1995 در سه تاریخ کاشت 3 نوامبر، 24 نوامبر و 15 دسامبر و در سال 1997 در 4 تاریخ 21 اکتبر، 5 نوامبر، 21 نوامبر و 17 دسامبر بررسی نمودند، به طور معمول تاریخ‌های کاشت اکتبر و نوامبر عملکرد دانه بیشتر و درصد روغن بالاتری داشتند، زیرا عملکرد از طریق افزایش تعداد گل‌ها در گیاه و درصد گل‌هایی که تولید خورجین می‌کنند افزایش داده می‌شوند (1). گزارش شده که تاخیر در کاشت از طریق افزایش دما باعث کاهش نمو گیاه وکاهش تعداد روز از کاشت تا گلدهی می شود (18) همچنین این محققین نشان دادند که دمای بالای انتهای فصل رشد می‌تواند عملکرد را کاهش دهد، زیرا گلدهی در دمای بالاتر از 27 درجه‌ی سانتی‌گراد محدود می‌شود. دوره‌ی گلدهی بحرانی ترین مرحله در کانولا می‌باشد که عملکرد این گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تعداد نهایی خورجین‌ها و دانه در این دوره‌ی چهار هفته‌ای که بسیار وابسته به عرضه‌ی شیره پرورده می‌باشد، تعیین می‌شود. ارتباط بین منبع و مخزن طی این دوره به شیره پرورده‌ی قابل دسترسی بستگی دارد (5). با بالا رفتن دما در مراحل پر شدن دانه، میزان تنفس خورجین‌ها به سرعت افزایش می‌یابد و این موضوع سبب اتلاف بیش از حد شیره‌ی پرورده می‌شود. بنابراین مواد غذایی کافی به دانه نرسیده و درصد دانه‌های سبک و پوک زیاد می‌گردد. تاخیر در کاشت کانولا یکی از عواملی است که گیاه را با چنین شرایطی مواجه می‌سازد (26).

بر اساس تحقیق‌های پژوهشگران وجود 100-80 بوته در مترمربع برای ارقام بهاره و 80-70 بوته در مترمربع برای ارقام پاییزه یک تراکم مطلوب می‌باشد. در کمتر از این مقدار تراکم پوشش گیاهی مناسبی ایجاد نمی‌شود و در نتیجه گیاه در معرض بیشتر آفات و علف‌های هرز قرار گرفته و در بیشتر از تراکم‌های ذکر شده احتمال وقوع خوابیدگی نیز وجود دارد (17). افزایش تراکم بوته با افزایش ارتفاع بوته، افزایش طول میانگره‌های ساقه و کاهش قطر ساقه همراه بوده و در زمان تشکیل خورجین، سنگینی بخش‌های بالایی ممکن است در گیاه موجب بروز خوابیدگی و ایجاد مشکلاتی در برداشت مکانیزه شود. چنانچه خوابیدگی، در زمانی که گیاه از لحاظ متابولیکی فعال است رخ دهد کاهش مستقیم عملکرد دانه را به دنبال خواهد داشت (7). هانس و همکاران (2001) با بررسی اثر چهار تراکم 53، 107، 161 و 215 بوته در مترمربع روی ارقام کانولا نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم بوته، عملکرد دانه نیز افزایش یافت. نتایج حاصله حاکی از کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد در تراکم 53 بوته در مترمربع بود و اختلاف کمی بین تراکم‌های 106، 171 و 215 بوته در مترمربع دیده شد. پیتر (1996) با بررسی تراکم بر ارقام کانولا مشاهده کردند که با افزایش تراکم تا 50 بوته در مترمربع عملکرد دانه به طور معنی‌داری افزایش یافت، در حالی که بین مقادیر 50 تا 130 بوته در مترمربع اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه مشاهده نشد(20). لیچ و همکاران (1999) با بررسی روی تراکم‌های مختلف از 13/5 بوته در مترمربع تا 372 بوته در مترمربع طی دو سال نشان دادند که با افزایش تراکم از 50 تا 150 بوته در مترمربع عملکرد افزایش می‌یابد اما با افزایش بیشتر تراکم، عملکرد کاهش خواهد یافت. با توجه به اینکه کشت پاییزه‌ی کانولا در استان گلستان با بارندگی‌های اوایل فصل مواجه می‌شود و همچنین برداشت بعضی از محصولات با کشت به موقع کانولا تداخل ایجاد می‌کند، اثر تاریخ کشت تاخیری و تراکم بر دو رقم کانولا مورد بررسی قرار دهیم. هدف از این تحقیق تعیین تراکم مناسب در کشت تاخیری کانولا جهت به دست آوردن بالاترین عملکرد و کیفیت برای بهره‌گیری عملی در شهرستان گرگان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو سال زراعی 83-1382 و 84-1383 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان اجرا گردید. ارتفاع منطقه از سطح دریا 45 متر و طبق تقسیم بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترآن‌های گرم و نیمه خشک می‌باشد. مختصات جغرافیایی آن به ترتیب 55 درجه و 12 دقیقه طول شرقی و 37 درجه و 16 دقیقه عرض شمالی است. بافت خاک محل آزمایش سیلتی لوم، pH=8/1، شوری 0/73 دسی زیمنس بر متر، مواد خنثی شونده و کربن آلی به ترتیب 2 و 1/46 درصد بود.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی و در چهار تکرار اجرا شد. 4 تاریخ کاشت (25 مهر، 10 آبان، 25 آبان و 10 آذر) در کرت‌های اصلی و در کرت‌های فرعی ترکیب سطوح تیماری ارقام هایولا 420 و RGS003 و تراکم 80 و 120 قرار گرفت. محصول قبلی در هر دو سال انجام آزمایش گندم بود. قبل از کاشت گیاه، نمونه‌های خاک از عمق صفر تا 30 سانتی متری از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصله (داده‌ها نشان داده نشده)، مقادیر کود های فسفره و پتاسه به مقدار 50 کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر و اکسید پتاس (به ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین داده شد. مقدار کود نیتروژن لازم به مقدار 75 کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (از منبع کود اوره)، به مقدار یک دوم قبل از کاشت، یک چهارم در مرحله‌ی شروع ساقه دهی و یک چهارم در مرحله‌ی شروع گلدهی به زمین داده شد.

کاشت به صورت خطی و با دست انجام گردید. هر کرت آزمایشی دارای 8 خط کاشت به طول 6 متر با فواصل بین خطوط 24 سانتی‌متر در نظر گرفته شد. همچنین فاصله‌ی بین بلوک‌ها 3 متر و فاصله‌ی بین کرت‌ها نیز نیم متر در نظر گرفته شد. برای اطمینان از دستیابی به تراکم مورد نظر در موقع کاشت، بیش از میزان لازم بذر مصرف کرده و بعد از استقرار بوته‌ها در مرحله‌ی 3 الی 4 برگی حقیقی جهت دستیابی به تراکم های مربوطه اقدام به تنک کردن محصول شد. برای تعیین عملکرد دانه و بیولوژیکی از ردیف‌های میانی هر کرت با رعایت حاشیه، برداشت صورت گرفت و در نهایت عملکرد دانه و بیولوژیکی محاسبه گردید. برای تعیین اجزای عملکرد، از هر کرت 10 بوته به طور تصادفی انتخاب و متوسط تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین محاسبه گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 1- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان در طی فصول رشد کلزا در دو سال انجام آزمایش

ماه	تعداد ساعات آفتابی		تبخیر (میلی‌متر)		بارندگی (میلی‌متر)		میانگین دما (سانتی‌گراد)		میانگین دمای حداکثر (سانتی‌گراد)		میانگین دمای حداقل (سانتی‌گراد)		رطوبت نسبی درصد	
	1383	1382	1383	1382	1383	1382	1383	1382	1383	1382	1383	1382	1383	1382
آبان	167	176	71	49/9	65/8	62/6	17/8	17/3	23/9	23	11/7	11/6	66	71
آذر	139	122	60/1	21/5	51/8	47/5	12/1	8	17	12/9	7/2	3/2	68	79
دی	125	144	34/5	41/9	16	43/4	10/1	8/7	15/1	14/1	5/1	3/3	71	71
بهمن	170	138	55/6	41/4	69/8	49/9	11/4	8/5	17/4	13/2	5/5	3/7	65	75
اسفند	101	90	47/3	32/3	71/1	87/9	11/7	8/5	16/7	12/6	6/7	4/4	76	82
فروردین	223	81	83/2	45/5	101/2	79/4	14/5	12/2	21/6	16/6	7/3	7/8	72	83
اردیبهشت	201	245	125/9	100/8	38/8	32/1	20/1	17/3	26/1	23/7	14/1	10/8	67	69

Archive of SID

www.SID.ir

بعد از برداشت نمونه های 100 گرمی از هر تیمار تهیه و جهت تعیین درصد روغن به آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی واقع در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید. درصد روغن با استفاده از دستگاه Inframatic تعیین گردید. طول دوره‌ی رویش بر اساس تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیکی محاسبه شد و عملکرد روغن از حاصل ضرب (درصد روغن × عملکرد دانه) محاسبه گردید. در پایان داده های به دست آمده توسط نرم افزار آماریSAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیکی

اثر سال، تاریخ کاشت و رقم بر تعداد روز از سبز شدن تا شروع گلدهی و همچنین از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح یک درصد معنی‌دار شد، در صورتی‌که اثر تراکم بر تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیکی معنی‌دار نشد (جدول 2). میانگین طول دوره‌ی رویش در سال اول آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از سال دوم بود (جدول 3)، که می‌تواند به علت بالاتر بودن درجه حرارت هوا در طی فصل رشد سال دوم آزمایش باشد(جدول 1). به نظر می‌رسد که وجود گرما و تنش خشکی در اواخر فصل رشد و تمایل گیاه به اتمام چرخه‌ی زندگی خود دلیل اصلی کاهش طول دوره رویش با تاخیر در کاشت باشد (جدول 3). در واقع یک سازوکار فیزیولوژیکی در گیاهان زراعی سبب می‌شود که گیاه بقا و ادامه‌ی نسل خود را بر ادامه‌ی رشد و تولید بیشتر ترجیح داده و دوره رشد خود را در مدت کوتاه‌تری به پایان برساند (13 و 23). با تاخیر در کاشت، تعداد روز تا شروع گلدهی و رسیدگی گیاه کاهش یافت. بلند روز بودن گیاه کلزا سبب واکنش گیاه به فتوپریود می‌شود به نحوی که در اثر مواجه شدن با طول روز بلند رشد رویشی متوقف شده و گیاه وارد مرحله زایشی می‌گردد. اختلاف طول دوره‌ی رویش در ارقام بیشتر جنبه‌ی ژنتیکی دارد و رقم هایولا 420 کمترین طول دوره‌ی رویش را داشتند (جدول 3). با توجه به افزایش دمای هوا در منطقه در طی ماه های اردیبهشت و خرداد زودرسی ارقام و عدم برخورد مراحل آخر رشد با دماهای بالا از صفات مطلوب است. RGS003 در تراکم 80 بوته در مترمربع دارای بیشترین طول دوره‌ی رویش است. به نظر می‌رسد خنک‌تر بودن شرایط میکروکلیمایی داخل کانوپی سبب تاخیر در رشد و نمو و طولانی شدن دوره‌ی رویش می‌شود. فرجی (2006) نشان داد که با افزایش فاصله‌ی ردیف و کاهش تراکم بوته طول دوره‌ی رویش طولانی‌تر شد.

اجزای عملکرد (تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه)

اثر سال، تاریخ کاشت، تراکم و رقم بر تعداد خورجین در بوته در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود (جدول 2). تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد خورجین در بوته را به خود اختصاص دادند و بین تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول 3). تاخیر در کاشت باعث 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 تامین کند. در این

Archive of SID

www.SID.ir

حالت طول دوره‌ی گلدهی گیاه کوتاه شده و پتانسیل تولید خورجین کاهش می‌یابد (26). بین تراکم‌های مختلف نیز از نظر تعداد خورجین در بوته اختلاف معنی‌دار مشاهده شد، به طوری‌که تراکم 80 بوته در متر مربع و 120 بوته در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد خورجین در بوته را به خود اختصاص دادند (جدول 3). طبق نتایج چاپمن و همکاران (1984) افزایش تراکم بوته در کانولا موجب کاهش نفوذ نور به درون سایه انداز گیاهی شده و در نتیجه از آغازش جوانه‌های تشکیل دهنده‌ی شاخه‌ی فرعی کاسته می‌شود و کاهش تعداد شاخه‌ی فرعی دلیل اصلی کاهش تعداد خورجین در بوته می‌باشد.

وجود دماهای خنک تر در طی فصل رشد سال اول (جدول 1) سبب افزایش طول دوره‌ی رویش و تعداد روز از سبز شدن تا شروع گلدهی در سال اول (104 روز) گردید (جدول 3) و در نتیجه در سال اول گل‌های بیشتری به خورجین تبدیل شده و در نهایت تعداد خورجین باقی مانده در زمان برداشت نیز بیشتر گردید (جدول 3). وجود تعداد ساعات آفتابی بیشتر در سال اول آزمایش در طی دی ماه (که مصادف با تشکیل آغازه های غنچه است) نیز می‌تواند در افزایش تعداد آغازی‌های غنچه موثر باشد. بیشترین تعداد خورجین مربوط به هایولا 420 بود.

نتایج نشان داد که که اثر تاریخ کاشت و سال بر تعداد دانه در خورجین در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول 2). تاریخ کاشت اول و چهارم به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در خورجین را در بین تاریخ‌های کاشت مورد آزمون داشتند (جدول 3). طبق نتایج به دست آمده رابطه‌ی مستقیمی بین میزان ماده‌ی خشک تولید شده قبل از مرحله گلدهی با تعداد نهایی دانه وجود دارد (13). بدیهی است که تاخیر در کاشت کانولای 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 ماده‌ی خشک تولید شده در مرحله‌ی رویشی، گیاه قادر به تولید شیره‌ی پرورده‌ی کافی برای پر کردن دانه‌های تشکیل شده به خصوص دانه‌های موجود در خورجین‌های روی شاخه‌ی فرعی نیست و بر این اساس، تعداد نهایی دانه کاهش یافته و از سوی دیگر درصد پوکی دانه در کشت دیر افزایش می‌یابد (25). نتایج این تحقیق نشان داد که بین تراکم‌های مختلف از نظر تعداد دانه در خورجین اختلاف معنی دار وجود نداشت (جدول 2). اثر تراکم بالا بر عملکرد دانه از طریق کاهش تعداد خورجین در بوته اعمال شد بدون آنکه تاثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در هر خورجین داشته باشد. طبق یافته‌های پژوهشگران کاهش ذخایر کربوهیدرات گیاه پس از گلدهی در نمو بذر در درون خورجین‌ها موثر بوده و موجب سقط دانه‌های درون خورجین می‌گردد که این امر با توجه به تغذیه خوب بوته‌ها رخ نداده است (12).

بیشتر بودن تعداد خورجین در بوته و کاهش شدید تعداد ساعات آفتابی در طی ماه های اسفند و فروردین (زمان گلدهی و گرده افشانی) در سال اول (جدول 3 و 1) باعث گردید تا میانگین تعداد دانه در خورجین در سال اول به طور معنی داری کمتر از سال دوم باشد (جدول 3).

اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود (جدول 2). تاریخ‌های کاشت مورد آزمون از لحاظ وزن هزاردانه خیلی به هم نزدیک بودند، بدین ترتیب که تاریخ کاشت اول با وزن هزار دانه 4/26 گرم بیشترین و تاریخ کاشت چهارم با 3/45 گرم کمترین وزن هزار دانه را در بین تاریخ‌های کاشت مورد آزمون داشته‌اند (جدول 3). به نظر می‌رسد که کاشت دیر هنگام کانولای پاییزه سبب وارد شدن گیاه به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 2- تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی کلزا تحت تاثیر تاریخ کاشت، تراکم ، رقم و سال

منابع تغییرات	درجه آزادی	روز تا گلدهی	روز تا رسیدگی	عملکرد روغن دانه	محتوی روغن دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین در بوته	عملکرد دانه
سال	1	91/01**	128/4**	2812*	9453/78*	0/576**	32	5503**	1645084*
تکرار درون سال	6	4/584	5/125	578؛28	45/313	0/072	30/458	4468/6	968076
تاریخ کاشت	3	6604**	10943**	1254**	5836*	0/027**	14/75**	57292**	355215*
سال×تاریخ کاشت	3	0/011**	0/027**	197/896**	5836*	0/019	0/003	4164/9	3979831*
خطا 1	18	1/24	2/75	92/12	223/09	0/032	26/389	3350	403785
رقم	1	2**	2/5**	1339**	1378*	0/464	1/125	14972**	1243858*
رقم×سال	1	0/005	0/008	351/125**	1378*	0/448	0/004	2311/13	361887*
رقم×تاریخ کاشت	3	0/4	0/417	158/635**	778/125	0/035	2/542	3297	458104*
سال×رقم×تاریخ کاشت	3	0/005	0/015	65/271*	778/125	0/028	0/002	1640271	593275
تراکم	1	1/3	2	72	1653	0/015	60/5	13870**	1788413*
سال×تراکم	1	0/0031	0/047	11/281	1653	0/008	0/007	995/3	1433547
تراکم×تاریخ کاشت	3	1/09	1/583	3/271	476/042	0/032	34/250	70/13	197564
سال×تاریخ کاشت×تراکم	3	0/04	0/6	17/344	176/042	0/032	0/007	1308/3	789422
رقم×تراکم	1	0/3	0/5	10/125	78/125	0/005	21/125	10074/4	33153/125
سال×رقم×تراکم	1	0/0001	0/011	75/031	78/125	0/02	0/0001	5087/5	561/125
تاریخ کاشت×رقم×تراکم	3	0/55	0/75	90/896	392/708	0/011	32/208	3721/3	389596/02
سال×تاریخ کاشت×رقم×تراکم	3	0/002	0/2	129/594	392/708	0/007	0/0001	7075/1	71296/604
خطا 2	72	0/354	0/941	47/269	122/743	0/003	2/642	10/537	2549/2

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

Archive of SID

www.SID.ir

زمستان با روزت ضعیف می‌شود، در نتیجه در اثر سرمای زمستان بوته‌ها آسیب می‌بینند. بنابراین بعد از زمستان با گرم شدن هوا نمی‌توانند به اندازه‌ی کافی از شرایط محیطی (تشعشع، درجه حرارت و ...) جهت انجام فتوسنتز و تولید شیره‌ی پرورده‌ی کافی استفاده نمایند. همچنین پر شدن دانه‌ها در زمانی واقع می‌شود که درجه حرارت محیط بالا بوده و گرمای زیاد مانع از پر شدن دانه-ها می‌گردد و در نتیجه میزان مواد متابولیکی ذخیره‌ای با تشدید تنفس کاهش خواهد یافت. در نتیجه خورجین‌های حاوی دانه‌های کوچک و پوک با وزن هزار دانه اندک را تولید می‌کنند. بیلزبورو و نورتون (1993) بیان داشتند که تاخیر در کاشت با کاهش وزن هزار دانه همراه بوده، که احتمالا علت آن را می‌توان در کاهش رشد رویشی گیاه و در نتیجه کاهش مواد فتوسنتزی قابل انتقال به دانه‌ها در طی مرحله‌ی نمو آن ها دانست (3).

در این آزمایش اثر تراکم بر وزن هزاردانه معنی‌دار نبود. بعضی از محققان مانند هیکینین و همکاران(1991)، وزن دانه را به عنوان ثابت ترین جز عملکرد در تراکم‌های مختلف می دانند. در این خصوص رائو و مندهام (1991) افزایش تراکم از 33 تا 133 بوته در متر مربع را سبب کاهش وزن هزار دانه در ارقام زودرس و افزایش آن را در ارقام دیررس گزارش کردند. شکاری و همکاران (2000) اثر تراکم را بر وزن هزار دانه بی‌اثر گزارش کرد .

وزن هزار دانه هیبرید هایولا 420 به طور معنی داری بیشتر از رقم دیگر بود (جدول 3). بالا بودن وزن هزار دانه‌ی هیبرید هایولا 420 نسبت به ارقام دیگر و پتانسیل این ژنوتیپ در تولید دانه‌های درشت‌تر بوده، که از خصوصیات مطلوب آن است.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت، تراکم بوته و رقم بر عملکرد دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول 2). در بین اثرات تاریخ کاشت و تراکم، بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های اول و دوم و سوم مربوط به تراکم 80 بوته در مترمربع و در تاریخ کاشت چهارم مربوط به تراکم 120 بوته در متر مربع بود. کمترین عملکرد دانه (2147 کیلوگرم در هکتار) به تاریخ کاشت چهارم و تراکم 80 بوته در مترمربع و بیشترین عملکرد دانه (3715 کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول مربوط به تراکم 80 بوته در مترمربع تعلق داشت. تاریخ کاشت اول به دلیل دریافت درجه روزهای رشد بیشتر، به بالاترین وزن خشک در بین تاریخ‌های کاشت رسید به این ترتیب از شرایط محیطی جهت تولید بالا استفاده‌ی بهینه کرده و توانسته در تراکم 80 بوته از طریق افزایش تعداد شاخه‌ی فرعی، تعداد خورجین در بوته‌ی و تعداد دانه خورجین عملکرد را افزایش دهد. اما با افزایش تراکم به دلیل خوابیدگی بوته و شیوع بیماری‌های قارچی، کاهش عملکرد مشاهده شده است. با تاخیر در کاشت به خصوص تاریخ کاشت چهارم، طول دوره‌ی رویشی گیاه کاهش یافت و به علت دریافت درجه روزهای رشد کمتر، پایین‌ترین وزن خشک را تولید کرد. همچنین در این تاریخ کاشت، گیاه در شرایط نامناسب محیطی به گل رفته و در اثر گرما، تعدادی از گل‌ها عقیم مانده و ریزش نمودند که این امر به کاهش پتانسیل تولید خورجین و دیگر اجزای عملکرد منجر شد بنابراین نتایج بیانگر آن است که کاهش عملکرد در تاریخ کاشت چهارم از طریق افزایش تراکم در واحد سطح قابل جبران است (جدول 3).

هیبرید هایولا 420 با تولید بوته های قوی تر، تعداد خورجین در بوته بیشتر و وزن هزار دانه‌ی بالاتر توانست عملکرد دانه بیشتری تولید کند. عملکرد دانه نتیجه‌ی فعالیت یک جامعه گیاهی در طول فصل رشد و نحوه‌ی استفاده از تشعشع و سایر منابع محیطی است. در این خصوص توان

Archive of SID

www.SID.ir

فتوسنتزی برگ ها، تحت تاثیر مقدار تشعشع، چگونگی تقسیم یکنواخت آن و مقدار تنفس است (9). ارقام از نظر این خصوصیات تفاوت دارند. ارقامی که زودتر جوانه زده و با سرعت بیشتری در زمستان رشد می کنند و در ابتدای رشد سریع سطح برگ بیشتری تولید می کنند، از تشعشع استفاده بیشتری کرده و کارایی استفاده از نور در برگ‌ها بیشتر شده و در نتیجه عملکرد بیشتری خواهند داشت و چون رقم هایولا 420 سرعت رشد رویشی بیشتری داشت بنابراین دارای عملکرد بیشتری بود زیرا از منابع محیطی به نحو مطلوبی نسبت به رقم RGS003 استفاده کرده بود.

درصد و عملکرد روغن

اثر تاریخ کاشت، سال و رقم بر درصد روغن در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار شد، در حالی که اثر تراکم بر درصد روغن معنی‌دار نشد (جدول 2). تاریخ کاشت اول با 45 درصد روغن و تاریخ کاشت چهارم با 37 درصد روغن به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را به خود اختصاص دادند. با تاخیر در زمان کاشت به نحو معنی‌داری از درصد روغن دانه کاسته شد (جدول 3). میزان روغن دانه صفتی ارثی با وراثت پذیری بالا می‌باشد که تا حدودی هم تحت تاثیر 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 پیدا می‌کند (13). اثر دما در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام مشهودتر می‌باشد. تنش خشکی و همچنین شرایطی که سرما و یخبندان باعث پیش‌رسی دانه شود نیز ممکن است مقدار روغن را کاهش دهد (6).

برخورد زمان پر شدن دانه با دماهای بالا در سال دوم آزمایش سبب گردید تا میانگین درصد روغن در سال دوم به طور معنی‌داری کمتر از سال اول گردد (جدول 3). بیشترین درصد روغن مربوط به رقم هایولا420 بود (جدول 3).

روغن با ارزش ترین جز دانه بوده و ترکیب روغن دانه به صورت ژنتیکی توسط جنین تعیین می‌شود. اثر تاریخ کشت و رقم بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی دار بود، در حالی که اثر تراکم بر عملکرد روغن معنی‌دار نشد (جدول 2). نتایج نشان داد که چهار تاریخ کاشت مورد آزمون از نظر عملکرد روغن در دو گروه مجزا قرار گرفتند، به نحوی که تاریخ کاشت اول با میانگین 1549 کیلوگرم در هکتار بیشترین و تاریخ کاشت چهارم با میانگین 1016 کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد روغن را در بین تاریخ‌های کاشت مورد آزمایش داشتند (جدول 3). عملکرد روغن دانه از حاصل‌ضرب عملکرد دانه و درصد روغن دانه به دست می‌آید، بنابراین تابعی از این دو مولفه می‌باشد. لذا تاریخ کاشت مطلوب با دارا بودن عملکرد دانه و درصد روغن بالا، بیشترین مقدار عملکرد روغن در هکتار را تولید نمود، در حالی که تاخیر در کاشت گیاه خصوصاً در تاریخ کاشت چهارم، به علت کاهش رشد گیاه، برخورد با گرما در طی مرحله‌ی پر شدن دانه‌ها افزایش تنفس و کاهش تولید مواد فتوسنتزی و در نتیجه کاهش عملکرد دانه و درصد روغن، عملکرد روغن آن نیز نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت به شدت کاهش نشان داده است. این مساله در مورد رقم های مورد مطالعه نیز صادق بوده و هیبرید هایولا 420 با داشتن بیشترین عملکرد دانه بالاترین عملکرد روغن را داشت. افزایش روغن از اهداف اصلی تولید دانه های روغنی است. در این تحقیق رقم هایولا 420 درصد روغن بیشتری نسبت به رقم دیگر داشت. محققانی همچون رائو و همکاران (1991)،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 3- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی کلزا تحت تاثیر تاریخ کاشت، تراکم ، رقم و سال

تیمار	روز تا گلدهی	عملکرد روغن دانه (کیلوگرم در هکتار)	محتوی روغن دانه (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	روز تا رسیدگی
سال اول	90a	1451a	45/6a	4/71a	17/6b	117a	3087a	166a
سال دوم	7b5	1351b	43/3b	3/79b	23/5a	75b	2988b	151b
تاریخ کاشت								
25 مهر(تاریخ 1)	110a	1549a	45/1a	4/26a	24a	124a	3431a	185a
10 آبان(تاریخ 2)	101a	1542a	43/1a	4b	19ab	106b	3400a	169ab
25 آبان(تاریخ 3)	95ab	1309b	40/5ab	3/8b	18/9 ab	90c	2945b	160ab
10 آاذر(تاریخ 4)	87b	1016c	38/1b	3/45c	15/5 b	80c	2358c	150b
رقم								
هایولا420 (رقم1)	100b	1544a	44/6a	4/45a	20/4 a	111a	3457a	158b
آرجی‌اس003 (رقم 2)	110a	1443b	42/9b	3/55b	20a	94b	2863b	168a
تراکم								
80	104a	1425a	46/4a	4/1	19/3	120a	3102a	174a
120	103a	1405a	45/9a	4/30	18/4	95b	2459b	170a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک باشند از نظر آماری در سطح 5 درصد اختلاف معنی‌دار ندارند (آزمون دانکن)

Archive of SID

www.SID.ir

عقیده دارند که درصد روغن تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است، در صورتی که مراحل آخر رشد گیاه در تنش نباشد، درصد روغن دانه در هر رقم ثابت می‌ماند.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که تاریخ کاشت اثر بسیار زیاد بر خصوصیات کمی و کیفی کلزا دارد و به طور کلی با تاخیر در کاشت عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش یافت. تاریخ کاشت 25 مهر با 4335 کیوگرم در هکتار و تاریخ کاشت 10 آذر با 3381 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را تولید کرد و کاهش به میزان 22 درصد در عملکرد دانه اتفاق افتاد. دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت زود، مساعد بودن هوا در آبان ماه بود که سبب شده است گیاهان رشد سریع و بیشتری داشته و در نهایت بوته‌های قوی‌تر و با عملکرد بیشتری تولید کنند. با تاخیر در کاشت درصد روغن به طور معنی‌داری کاهش یافت به‌طوری که تاریخ کاشت 25 مهر با 40 درصد روغن و تاریخ کاشت 10 آذر با 32 درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد روغن را دربین تاریخ‌های کاشت مورد آزمون داشته‌اند که موجب کاهش 20 درصد در عملکرد روغن شده است. تراکم نیز اثر بسیار مهمی بر عملکرد کلزا داشت به طوری که تراکم 80 بوته در مترمربع با عملکرد دانه 4055 کیلوگرم در هکتار و تراکم 120 بوته در متر مربع با عملکرد 3896 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را در بین تراکم‌های مورد آزمون داشته‌اند. به علت بالا بودن قدرت جبرانی کلزا تفاوت معنی‌داری در تراکم 120-80 بوته در مترمربع مشاهده نشد. تاریخ کاشت 25 مهر و 10 و 25 آبان در تراکم 80 بوته در مترمربع بیشترین و در تراکم 120 بوته در مترمربع کمترین عملکرد دانه را داشته‌اند زیرا با افزایش تراکم به دلیل رقابت جهت دست‌یابی به عوامل محیطی سبب تولید بوته-های باریک و بلندی می‌شود که نسبت به خوابیدگی بوته، بیماری و آفات آسیب پذیر می‌باشند اما در تاریخ کاشت 10 آذر تراکم 120 بوته در مترمربع بالاترین عملکرد را در بین تراکم‌ها داشته است.

منابع

1- Adamson, F.G. and T. A.Coflet. 2005. Planting date effect on flowering, seed yield and oil content of rape and crambe cultivars. Industrial crops and products, 62: 293-307.
2- Azizi, M., A.Soltani and S.Khavari Khorasani. 1999. Brassica oilseeds (production). Mashad University Jahad press. 230 pp.(in Persian)
3- Bilsborrow, P. E. and G.Norton. 1993. A Consideration of factors affecting the yield of oilseed rape. Aspect Appl. Bio. 6: 91-99.
4- Chapman, J.E., R.W. Daniels and D. H.Scarsbrick. 1984. field studies on assimilation fixation and movement in oil-seed rape (*Brassica napus* L.). J. Agri. Sci. Camb. 102: 23-31.
5- Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (Brassica napus L.): A Review, Field Crop Res. 67: 35-49.
6- Enders, N.K. 1999. Planting and fertility management, a key for new canola producers, prairie grains issue. 21 April/May 1999.

Archive of SID

www.SID.ir

7- FAO. 1999. Production year book. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy, 53: P251.
8- Faraji, A. 2006. Evaluation of the effect of sowing date on grain and oil yield and yield components of four canola genotypes in Gonbad. Iranian journal of Crop Science, 3, 189-201.(in Persian)
9- Hamrouni, I., B.S. Hammadi and B.Marzouk. 2001. Effect of water deficit on lipids of safflower aerial parts. Phytochemistry, 58: 277-280.
10- Hanson, B.K., E.D. Eriksmoen, R. Henson, P.M. Carr and K.R. Mckay. 2001. Seeding rate. Response to various management factors in canola production. Dickinson Research extension center annual Report. PPs.
11- Heikkinen, M.K. and D.L. Auld. 1991. Harvest index and seed yield of winter rapeseed grown at different plant populations. In: McGregor, D.I. (ed.) proceedings of the Eighth International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada. Organizing Committee, Saskatoon's. 1229-1234.
12- Ilkaee, M.N. and V.E. Emam. 2002. Effect of planting density on yield components in two winter oilseed rape (Brassica napus L.) cultivars. Iranian J. Agric. Sci., 3H(3):513.(in Persian)
13- Kimber, D.S. and D.L. McGerogor. 1995. Brassica oil seeds: Production and utilization CAB international.
14- Leach, J.E., H.J. Stevenson, A.J. Rainbow and L.A. Mulled. 1999. effect of high plant population on the growth of winter oil seed rape. (*Brassica napus* L.). J. Agr. Sci. 132: 173-180.
15- Loof, A. 1999. Effect of planting date on canola cultivars, J. Agri. Sci. Cambridge. 711: 86-95.
16- Lutman, P. J. and F.L. Dixon. 1997. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape. J. A. Sci. Cambridge. 708: 195-200.
17- Mckay, K.R., A.A. Schneiter, B.L. Johnson, B.K. Hanson and B.G. Schatz. 1992. Influence of planting date on canola and crambe production. North Dakota Farm Research. 49: 23-26.
18- Morrison, M.J. and D.W. Stewart. 2002. heat stress during flowering in summer brassica. Crop Sci. 42: 767-803.
19- Norton, G., P.E. Bilsborrow and. P.A. Shipway. 1991. Comprative physiology of divergent types of winter rapeseed. Organizing committee, saskatoon. 578-582.
20- Peter, J. 1996. Weather and yield. Elsevier Amsterdam Press. pp. 288. 103.
21- Potter, T.D., J.R. Kay and I.R. Ludwig. 2002. Effect of row spacing and sowing rate on canola cultivars with early vigour. South Australian Research and Development Institute: 4pp.
22- Rao, M.S.S. and N.J. Mendham. 1991. Comparsion of canola (*B. campestris*) and *B.napus* oil seed rape using different growth regulators plant population densities and irrigation treatments. J. Agriculture Sci. , 177; 177-187.
23- Sarmadnia, G. and A. Koocheki. 1999. Physiology of Crop Plants. Mashad University Jahad press. 400 pp.(in Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

24- Shekari, F. and A. Javashir. 2000. Enhancment of canola seed germination and seedling emergence water potentials by priming. J. Field Crop (Turkish), 5; 54-60.
25- Taylor, A.J. and C.J. Smith, 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield components of irrigated canola (*Brassica napus* L.) grown on ared-brown earth in south eastern Australia. Aus. J. Agric. Res., 43: 7. 1629-1641.
26- Whitfield, D.M. 1992. effect of temperature and ageing on CO_2 exchange of pools of oilseed rape. Field Crop Res. 28: 801-805.

Archive of SID

www.SID.ir