Archive of SID

تأثیر فاصله ردیف و میزان بذر بر عملکرد روغن و روند پرشدن دانه رقم RGS003 کلزا در منطقه بهبهان

سیده زهرا ساجدی[۱]، عبدالامیر راهنما[۲] و ثریا کرمی[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر آرایش کاشت و میزان بذر بر روند پرشدن دانه و نقش آن‌ها در تولید روغن کلزا، آزمایشی طی سال زراعی ۸۷-۱۳۸٦ به صورت کرت‌های یک‌بار خردشده برپایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار با استفاده از رقم **RGS003** در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان به اجرا در آمد. در این آزمایش چهار سطح آرایش کاشت، پشته‌های ۵۰ و ٦۰ سانتی‌متری با دو و سه خط کاشت روی هر پشته در کرت‌های اصلی و چهار سطح میزان بذر ٤، ٦، ۸ و ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار در کرت‌های فرعی به‌کار رفت. نتایج نشان دادند طول دوره‌ی پرشدن دانه و درصد روغن در سطوح ۱ و ۵ درصد تحت تأثیر تیمار آرایش کاشت قرار گرفتند. حداکثر دوره‌ی پرشدن دانه با میانگین ٦۵/۵ روز، از کاشت ۳ خط روی پشته‌های ٦۰ سانتی‌متری به‌دست آمد. در حالی که حداکثر روغن معادل ٤۷/۲۸ درصد از تیمار عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته به‌دست آمد. با کاهش مصرف بذر در دامنه‌ی مورد مطالعه طول دوره‌ی پر شدن دانه و درصد روغن آن افزایش یافت هر چند اختلاف بین تیمارها معنی‌دار نبود. سرعت پرشدن دانه و عملکرد روغن دانه نیز تحت تأثیر آرایش کاشت و میزان بذر قرار گرفتند. بیشترین سرعت پرشدن دانه با متوسط ٤/٤۵ گرم در مترمربع در روز و حداکثر تولید روغن با میانگین ۱۲۹۷/٤۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با دو خط کاشت و مصرف ٤ کیلوگرم بذر در هکتار تولید شد. افزایش تراکم و مصرف بیشتر بذر موجب کاهش سرعت پرشدن دانه و تولید روغن گردید. بنابراین با توجه به این نتایج، می‌توان از کاشت دو خط روی پشته‌های ٦۰ سانتی‌متری و کاربرد ٤ کیلوگرم بذر در هکتار جهت افزایش سرعت پرشدن دانه و حصول بیشترین عملکرد روغن در واحد سطح استفاده نمود.

کلمات کلیدی: *فاصله ردیف، عملکرد روغن، کلزا و میزان بذر.*

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان (نویسنده مسئول)

E – mail: sajedizahra@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور خوزستان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسید چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشند. در این میان کلزا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می‌باشد. میزان استحصال روغن از دانه‌ی کلزا حدود ٤٤ درصد و کنجاله‌ی آن دارای ٣٦ تا ٤٤ درصد پروتئین خام می‌باشد (خواجه پور، ١٣٨٥).

روغن استخراج شده از دانه‌ی کلزا، بسته به ترکیب اسید چرب آن، برای مصارف خوراکی و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (آنگادی و همکاران، ٢٠٠٢).

به گزارش عزیزی و همکاران (١٣٨٥) وزن دانه به مقدار انتقال مواد فتوسنتزی به دانه وابسته است که این میزان انتقال، وابسته به سرعت و طول دوره‌ی انتقال است و به‌عنوان سرعت و دوره‌ی پرشدن دانه شناخته می‌شوند. مجتبایی زمانی و همکاران در سال ١٣٨٥ گزارش کردند فرآیند پرشدن دانه تابعی از ارتباطات مخزن و منبع می‌باشد و در واقع نتیجه‌ای از یک توازن بالا بین سه ویژگی تولید مواد فتوسنتزی توسط مبدأ، انتقال مواد پرورده توسط شبکه‌ی انتقالی و تجمع مواد فتوسنتزی در مخزن است. گزارش شده است که سرعت رشد دانه با افزایش تشعشع (ویگاند و کولار، ١٩٨١) و Co_2 (ویلر و همکاران، ١٩٩٦) زیاد می‌شود. بنابراین اثر اصلی آرایش کاشت و تراکم گیاهی بر محصول، عمدتاً به علت تفاوت در چگونگی توزیع انرژی تابشی خورشید است و افزایش جذب تابش خورشیدی منجر به افزایش عملکرد می‌شود (فتحی، ١٣٨٤).

بهزادی و همکاران (١٣٨٤) در جیرفت بیشترین وزن هزار دانه را از تراکم ١٠٠ بوته در مترمربع به‌دست آوردند. آن‌ها اظهار داشتند وزن هزار دانه از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین کننده‌ی عملکرد دانه است. وجود دانه‌های بزرگ که به خوبی پر شده باشند، ضمن بالا بردن میزان عملکرد دانه، بذرهای مناسبی را نیز جهت کاشت محصول فراهم می‌آورند.

فنایی و همکاران (b ١٣٨٧) گزارش کردند ماده خشکی که در طول دوره‌ی رشد رویشی در اندام‌های گیاه تجمع می‌یابند در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید آسیمیلات کافی می‌شود، در مرحله‌ی پرشدن دانه‌ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند.

اوزنی دوجی و همکاران (١٣٨٦) در رشت گزارش کردند از بین سه تراکم ٣٣، ٦٧ و ١٣٣ بوته در مترمربع، تراکم ٦٧ بوته در مترمربع به دلیل استفاده‌ی کافی بوته‌ها از فضا و سایر منابع و کاهش رقابت گیاهی و بالاتر بودن شاخص سطح برگ و سرعت رشد گیاهی، بیشترین مقدار ماده‌ی خشک و در نتیجه بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود.

به گزارش فنایی و همکاران (a ١٣٨٧) عملکرد روغن همبستگی مثبتی با عملکرد دانه و درصد روغن داشته و با افزایش عملکرد دانه میزان استحصال روغن نیز افزایش می‌یابد، اما در

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات ایشان اثر میزان بذر بر درصد روغن دانه معنی‌دار نبود.

باقری در سال ۱۳۸۲ با بررسی سه میزان بذر ٤ و ٦ و ٨ کیلوگرم در هکتار و ۳ فاصله‌ی خطوط ۱۲، ۲٤ و ۳٦ سانتی‌متر بر روی دو رقم Syn-3 و Option 500 گزارش کرد با افزایش تراکم بوته از درصد روغن دانه کاسته می‌گردد.

علی و همکاران (۱۹۹۰) در آزمایشی روی کلزا در هند دریافتند که افزایش تراکم بوته باعث افزایش درصد روغن دانه گردید. به این صورت که در تراکم‌های ۱۱۱۰۰۰، ۱٤۸۰۰۰، ۲۲۲۰۰۰ و ٤٤٤۰۰۰ بوته در هکتار، درصد روغن دانه به ترتیب معادل ۳۸/۸۷٪، ۳۹/۰٦٪، ۳۹/۸۱٪ و ٤۰/۳۹٪ محاسبه گردید. یزدیفر و همکاران (۱۳۸۵) نیز با بررسی تأثیر فاصله‌ی خطوط کاشت و میزان بذر بر عملکرد دانه و روغن کلزا در مازندران گزارش کردند درصد روغن دانه تحت تأثیر فاصله‌ی خطوط کاشت و میزان بذر قرار نگرفت و ژنوتیپ در تغییرات درصد روغن دانه مؤثرتر بود.

لذا با توجه به تأثیر عوامل زراعی بر روند پرشدن و عملکرد روغن دانه، این بررسی با هدف شناسایی بهترین فاصله‌ی ردیف و کاربرد مناسب‌ترین میزان بذر در رقم RGS003 برای دست‌یابی به عملکرد دانه و روغن بالا در شهرستان بهبهان به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال زراعی ۸۷- ۱۳۸٦ در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان با مشخصات جغرافیایی َ۳٦، °۳۰ عرض شمالی و َ۱٤، °۵۰ طول شرقی به روش کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار به اجرا درآمد. محل آزمایش دارای اقلیم نیمه خشک و ارتفاع آن از سطح دریا ۳۱۳ متر می‌باشد. مشخصات هواشناسی منطقه در جدول ۱ آمده است.

در این آزمایش اثر فاصله‌ی ردیف‌های کاشت در ٤ سطح: عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با دو ردیف کاشت به فواصل ردیف ۳۰ سانتی‌متر (P_1)، عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با سه ردیف کاشت به فواصل ردیف ۲۰ سانتی‌متر (P_2)، عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر با دو ردیف کاشت به فواصل ردیف ۲۵ سانتی‌متر (P_3) و عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر با سه ردیف کاشت به فواصل ردیف ۱٦/٦۷ سانتی‌متر (P_4)، به عنوان فاکتور اصلی و میزان بذر نیز در ٤ سطح ٤، ٦، ۸ و ۱۰ کیلوگرم در هکتار (S_1 تا S_4) به عنوان فاکتور فرعی بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزای رقم RGS003 مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مشخصات هواشناسی منطقه آزمایشی طی دوره رشد کلزا در سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۶

ماه	میانگین درجه حرارت ماهیانه (?C)		میانگین کل درجه حرارت (?C)	میزان بارندگی (mm)	میانگین ماهیانه رطوبت نسبی هوا (٪)		میانگین کل رطوبت نسبی (٪)
	حداکثر	حداقل			حداکثر	حداقل	
آبان	۳۱/۵	۱۲/۸	۲۲/۲	۰/۰	۶۹	۶	۳۴
آذر	۲۱/۴	۹/۰	۱۵/۲	۵۰/۱	۱۰۰	۹	۶۱
دی	۱۴/۳	۴/۱	۹/۲	۵۴/۲	۱۰۰	۲۳	۷۲
بهمن	۱۸/۴	۶/۰	۱۲/۲	۳۱/۰	۱۰۰	۱۶	۶۲
اسفند	۲۶/۵	۹/۵	۱۸/۰	۳/۳	۸۵	۶	۳۹
فروردین	۳۳/۷۰	۱۷/۰۳	۲۵/۳۶	۰/۰	۴۶	۱۳	۲۹
اردیبهشت	۳۸/۳۵	۲۰/۸۱	۲۹/۵۸	۰/۰	۳۷	۹	۲۳

جدول ۲- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

بافت خاک	pH	EC (ds/m)	درصد کربن آلی %OC	فسفر قابل جذب (p.p.m.)	پتاسیم قابل جذب (p.p.m.)
Silty clay loam	۷/۷	۳/۳	۰/۶۷	۹/۱	۲۵۳

پس از شخم، دیسک و ماله بر اساس نتایج آزمایش‌های تجزیه‌ی خاک (جدول ۲)، ۷۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع سولفات پتاسیم به صورت پایه به خاک اضافه شد. نیتروژن مورد نیاز نیز به میزان ۱۸٤ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره در سه مرحله (۱/٤ بعد از کاشت و همراه با آبیاری دوم، ۱/۲ قبل از شروع ساقه رفتن و ۱/٤ شروع مرحله گل‌دهی) مصرف گردید. برای پیاده نمودن نقشه‌ی طرح با عنایت به تصادفی بودن تیمارهای موجود، پشته‌هایی به عرض ٦۰ و ۵۰ سانتی‌متر احداث و سپس ۲ یا ۳ ردیف کاشت با رعایت فواصل مورد نظر (۳۰، ۲۰، ۲۵ و ۱٦/٦۷ سانتی‌متر) به صورت دستی بر روی پشته‌ها ایجاد شدند. کاشت در ۱٤ آبان ماه انجام گرفت. آبیاری اول بلافاصله پس از کاشت و آبیاری دوم دو روز پس از آن و آبیاری‌های بعدی بر اساس نیاز گیاه صورت گرفت. کنترل علف‌های هرز به صورت وجین دستی و در دو نوبت ٦ و ۸ برگی کلزا انجام شد. هر کرت فرعی شامل ۳ پشته با دو یا سه خط کاشت بود که خطوط کناری به عنوان حاشیه و سه ردیف وسط پس از حذف مجموعاً یک متر از بالا و پایین هر ردیف به منظور محاسبه‌ی عملکرد دانه برداشت شدند. به منظور بررسی روند رشد دانه‌ی کلزا در طول دوره‌ی رشد، صفاتی هم‌چون تعداد روز تا شروع گل‌دهی، طول دوره گل‌دهی، طول دوره‌ی رویش (از کاشت تا رسیدگی)، طول دوره‌ی پرشدن دانه و سرعت پرشدن دانه، عملکرد دانه و اجزای عملکرد، درصد و عملکرد روغن دانه یادداشت برداری و ثبت گردید. محاسبه‌ی صفات مورد مطالعه نیز به شرح ذیل انجام گردید:

www.SID.ir

Archive of SID

طول دوره‌ی پرشدن دانه: فاصله‌ی بین گرده‌افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیکی است (خواجه‌پور، ۱۳۸۵) که بر حسب روز بیان گردید.

سرعت پرشدن دانه: حاصل تقسیم عملکرد دانه بر دوره پرشدن دانه بر حسب گرم در مترمربع در روز محاسبه گردید (سلیمان زاده و همکاران، ۱۳۸٦).

تعداد خورجین در بوته: از هر کرت فرعی ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و این صفت در آن‌ها شمارش شد.

تعداد دانه در خورجین: ۳۰ عدد خورجین از ۱۰ بوته مورد نظر به طور تصادفی انتخاب و این صفت در آن‌ها شمارش گردید.

اندازه گیری وزن هزار دانه: بعد از برداشت محصول، ٤ نمونه ۵۰۰ تایی از بذور هر کرت فرعی شمارش و توزین گردید و بر اساس آن وزن هزار دانه محاسبه شد.

جهت تعیین درصد روغن دانه، نمونه‌هایی از دانه‌های برداشت شده پس از اتیکت گذاری و ثبت مشخصات طرح به آزمایشگاه تجزیه دانه‌های روغنی فرستاده شد. عملکرد روغن دانه از حاصل‌ضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه محاسبه گردید.

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح ۱ و ۵ درصد استفاده شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد روز تا شروع گل‌دهی و طول دوره گل‌دهی

گل‌دهی: اثر آرایش کاشت و میزان بذر و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد بر تعداد روز تا شروع گل‌دهی معنی‌دار بود (جدول ۳). در اثرات متقابل دو فاکتور عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با سه ردیف کاشت روی پشته و کاربرد ٤ کیلوگرم بذر در هکتار با میانگین ۹۹ روز کمترین زمان تا شروع گل‌دهی را داشت (جدول ۵). همچنین اثر متقابل آرایش کاشت و میزان بذر نیز در سطح ۵ درصد بر طول دوره‌ی گل‌دهی مؤثر بود و با کاهش تراکم، طول دوره‌ی گل‌دهی افزایش یافت (جدول ۳). طولانی‌ترین دوره‌ی گل‌دهی به ترتیب با میانگین ۲۵/۷۵ و ۲۵/۵۰ روز متعلق به تیمارهای عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با دو و سه ردیف کاشت و مصرف ٤ کیلوگرم بذر در هکتار بود. کوتاه‌ترین دوره‌ی گل‌دهی نیز از عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر با سه ردیف کاشت و مصرف ۸ کیلوگرم بذر در هکتار (۲۱ روز) به‌دست آمد (جدول ۵). بنابراین ملاحظه می‌گردد که بوته‌های رویش‌یافته بر روی پشته‌های عریض‌تر با مصرف کمتر بذر به‌دلیل قرار گرفتن در شرایط مناسب نور و تغذیه، دوام گل‌های خود را افزایش داده و از حداکثر پتانسیل ژنتیکی خود برای تولید محصول بیشتر استفاده نموده‌اند. همبستگی منفی و بالا بین تعداد روز تا شروع گل‌دهی و طول دوره‌ی گل‌دهی ($r=-۰/۷۰^{**}$) مؤید این مطلب است که کم شدن تعداد روز تا شروع گلدهی، موجب افزایش طول دوره‌ی گل‌دهی در

www.SID.ir

Archive of SID

تیمارهای مورد مقایسه می‌گردد (جدول ٦). همچنین با طولانی‌تر شدن دوره گلدهی، تعداد خورجین در بوته (r=۰/٦۳**) و تعداد دانه در خورجین (r=۰/٥٥**) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. به گزارش ایوانز (۱۹۸٤)، گل‌دهی مرحله‌ای بحرانی و مؤثر بر عملکرد کلزا است. تعداد نهایی خورجین‌ها و دانه‌ها در یک دوره‌ی ٤ هفته‌ای تعیین می‌شود و بستگی زیاد به استمرار ماده‌سازی دارد. روابط بین منبع و مخزن در این فاز بر میزان ماده‌سازی مؤثر است. نتایج این پژوهش با نتایج سلیمان‌زاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز که طول دوره گل‌دهی بیشتر را، شانس بیشتر گیاهان برای تلقیح گل‌ها و تبدیل آن به خورجین و در نتیجه افزایش عملکرد دانستند، مطابقت داشت.

طول دوره‌ی رویش (رسیدگی): طول دوره‌ی رویش در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۳). با توجه به نتایج به‌دست آمده، رسیدگی با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌دار (r=-۰/٤٥**) داشته است. این امر دلالت بر این موضوع دارد که افزایش تراکم بوته می‌تواند با طولانی‌تر کردن دوره رویش و کاهش سرعت پرشدن دانه‌ها (r=-۰/٤٥**) و در نتیجه مواجه شدن زمان دانه‌بندی و پرشدن دانه‌ها با گرمای آخر فصل و همچنین کاهش تعداد دانه در غلاف (r=-۰/٤۸**) و وزن هزار دانه (r=-۰/۳٥**) عملکرد دانه را نیز به‌طور معنی‌داری (r=-۰/٤٥**) کاهش دهد (جدول ٦). همبستگی منفی بین طول دوره رویش و عملکرد دانه توسط سلیمان‌زاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز گزارش شده است. از نظر دیپن براک (۲۰۰۰) زودرسی نقش قابل توجهی در بهبود عملکرد دانه کلزا به طور مستقیم دارد.

طول دوره‌ی پرشدن دانه: سرعت و دوره‌ی پرشدن دانه به عنوان دو صفت فیزیولوژیک مهم، نقش به‌سزایی در تعیین عملکرد دانه دارند. پرشدن دانه، ذخیره‌سازی فرآورده‌های پلیمری قندی در سلول‌ها و اندامک‌هایی است که در طی بزرگ شدن دانه ایجاد شده‌اند و به فرآورده‌های فتوسنتز، بارگیری عناصر آبکش، انتقال مواد پرورده، تخلیه‌ی آبکش و تبدیل قندها به نشاسته وابسته است (هوشی‌کاوا، ۱۹۸۹). در آزمایش حاضر طول دوره پرشدن دانه فقط تحت تأثیر فاصله ردیف قرار گرفت و اثر میزان بذر و اثر متقابل دو عامل بر دوره پرشدن دانه معنی‌دار نگردید (جدول ۳). عرض پشته ٦۰ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته با متوسط ٦٥/٥۰ روز طولانی‌ترین دوره‌ی پرشدن دانه را به خود اختصاص داد و عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته با متوسط ٦٤/۳۸ روز در رده‌ی بعدی قرار گرفت (جدول ٤). آن‌چه در این جا حایز اهمیت است این است که به‌طور کلی عرض پشته‌های ٦۰ سانتی‌متر طول دوره‌ی پرشدن بیشتری برای دانه‌های خود داشتند (جدول ٤). همان‌طور که در جدول ٦ ملاحظه می‌شود طول دوره‌ی پرشدن دانه با تعداد روز تا شروع گل‌دهی (r=-۰/۹٥**) همبستگی منفی و با طول دوره‌ی گل‌دهی (r=۰/٦۳**) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشته و هرچه شروع

www.SID.ir

Archive of SID

گل‌دهی با تأخیر بیشتری همراه باشد، علاوه بر کاهش طول دوره‌ی گل‌دهی، طول دوره‌ی پرشدن دانه نیز کاهش می‌یابد. بین عملکرد دانه و مدت پرشدن دانه همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد اما وجود رابطه‌ی مثبت (r=۰/۲۰) نشان داد که هرچه طول این مدت افزایش یابد، پتانسیل تولید نیز افزایش خواهد یافت.

سرعت پرشدن دانه: سرعت رشد دانه تابع عرضه‌ی مواد پرورده، عناصر غذایی و آب است. تأمین مواد پرورده برای رشد دانه به اثر متقابل پیچیده‌ی بین عوامل مختلف بستگی خواهد داشت (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵). سرعت پرشدن دانه در این تحقیق تحت تأثیر فاصله ردیف قرار گرفت و اختلاف تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار شد. حداکثر و حداقل سرعت پرشدن دانه (۳/۷۰ و ۲/۵۲ گرم در مترمربع در روز) به‌ترتیب از فاصله ردیف‌های عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته و عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته به دست آمد (جدول ٤).

از سوی دیگر میزان بذر نیز در سطح یک درصد بر سرعت پرشدن دانه تأثیر داشت (جدول ۳). بیشترین سرعت پرشدن دانه مربوط به کاربرد ٤ کیلوگرم بذر در هکتار بود (۳/۸۷ گرم در مترمربع در روز). با افزایش میزان بذر، سرعت پرشدن دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. به این ترتیب با افزایش تراکم که در اثر فاصله‌ی ردیف نامناسب و افزایش میزان بذر مصرفی به‌وجود آمد. نفوذ نور مورد نیاز گیاه جهت انجام فتوسنتز، با کاهش زیادی مواجه شده و میزان فتوسنتز تا حد زیادی کاهش یافته و در نتیجه بر اساس فرضیه حرکت توده‌ای، جریان مواد فتوسنتزی نیز دچار افت گردید (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۵). این عوامل کاهش سرعت پرشدن دانه را در پی خواهند داشت. نتایج به دست آمده از این آزمایش هم‌چنین نشان می‌دهد سرعت پرشدن دانه تا حد زیادی به طول دوره‌ی گل‌دهی ($r=۰/۵۵^{**}$) و رسیدگی ($r=-۰/٤۵^{**}$) وابسته است، از طرفی با افزایش سرعت پرشدن دانه، تعداد خورجین در بوته ($r=۰/۹۱^{**}$) و تعداد دانه در خورجین ($r=۰/۸۸^{**}$) و وزن هزار دانه ($r=۰/۹۰^{**}$) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ٦). بنابراین هرچه طول دوره‌ی گل‌دهی بیشتر و محصول زودرس‌تر باشد، سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی با سرعت بیشتری به دانه انتقال یافته و منجر به افزایش وزن دانه می‌شود. با توجه به جدول ٤ این اتفاق زمانی رخ داد که تراکم کاشت با افزایش فاصله‌ی ردیف و مصرف کمتر بذر، کاهش یافته بود.

سرعت پرشدن دانه با عملکرد دانه و روغن همبستگی مثبت و معنی‌داری معادل ۰/۹۹ نشان داد. به همین دلیل هرچه سرعت پرشدن دانه افزایش یافت، عملکرد دانه و روغن به‌صورت خطی افزایش یافت. گزارش سلیمان زاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز با نتایج این آزمایش مشابه بود. جونز و همکاران (۱۹۷۹) نیز گزارش کردند دوره‌ی پرشدن دانه همبستگی ضعیفی با عملکرد دانه دارد و بالاتر بودن سرعت پرشدن دانه در مقایسه با دوره‌ی

www.SID.ir

Archive of SID

پرشدن دانه بیشترین عملکرد دانه را تولید می‌کند. سرعت پرشدن دانه با طول دوره‌ی پرشدن دانه، رابطه‌ی معنی‌داری نداشت (r=۰/۱۰) که حاکی از بی‌تأثیر بودن این دو جزء بر یکدیگر می‌باشد. این موضوع توسط سلیمان زاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز گزارش گردید.

عملکرد و اجزای عملکرد دانه: میزان عملکرد دانه و اجزای آن تحت تأثیر فاصله ردیف و میزان مصرف بذر قرار گرفت (جدول ۳). از نظر فاصله ردیف بیشترین تولید در واحد سطح مربوط به تیمار عرض پشته ٦۰ سانتی‌متر و ۲ خط کاشت روی پشته با فاصله‌ی ردیف ۳۰ سانتی‌متر معادل ۲۳۸۳/۵۵ کیلوگرم در هکتار بود و با کاهش فاصله ردیف این مقدار به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ٤). بیشترین تعداد خورجین در بوته با متوسط ۱۰٦/٦۹، حداکثر تعداد دانه در خورجین با میانگین ۲۵/۵٦ و حداکثر وزن هزار دانه معادل ۳/۲٦ گرم نیز متعلق به همین تیمار بود (جدول ٤). از نظر مقدار بذر نیز بیشترین عملکرد به تیمار ٤ کیلوگرم بذر در هکتار با میانگین ۲٤۸۹/۵٦ کیلوگرم در هکتار اختصاص یافت و کمترین تولید دانه از کاربرد ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار معادل ۱٦۱٦/٤۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ٤). با مصرف ٤ کیلوگرم بذر در هکتار، همچنین بیشترین تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه به ترتیب با میانگین‌های ۱۰٦/۵٦ خورجین، ۲۵/۳۸ دانه و ۳/۱۷ گرم تولید گردید (جدول ٤). اثر متقابل فاصله ردیف در میزان بذر فقط بر تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه معنی‌دار شد (جدول ۳) و گیاهان عرض پشته ٦۰ سانتی‌متر با دو خط کاشت روی پشته با فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر بیشترین تعداد دانه در خورجین معادل ۲٦/۵۰ دانه و بالاترین وزن هزار دانه معادل ۳/۵۲ گرم را تولید نمودند. چیما و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند افزایش عملکرد کلزا به دلیل افزایش تعداد خورجین در بوته است. پورعیسی و همکاران (۱۳۸۵) نیز گزارش کردند از بین اجزای عملکرد دانه، تعداد خورجین در بوته بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه داشته است. محققان دیگری نیز گزارش کردند که افزایش تعداد دانه در خورجین تا حدودی افزایش عملکرد دانه را توجیه می‌کند. زیرا تعداد بیشتر دانه، تقاضای زیادی را برای مواد فتوسنتزی ایجاد کرده و در نتیجه تولید مواد فتوسنتزی را افزایش می‌دهد و هر عاملی که باعث افزایش این پارامتر شود منجر به افزایش عملکرد دانه خواهد شد (تایلور و اسمیت، ۱۹۹۲). آیین (۱۳۸٦) و سلیمان زاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد دانه در خورجین و عملکرد دانه را گزارش کردند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (جدول ٦). بر اساس نتایج به دست آمده در تراکم‌های مطلوب بوته که در این آزمایش در عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر با ۲ خط کاشت روی پشته و مصرف ٤ کیلوگرم بذر در هکتار ایجاد شد، به دلیل ایجاد فضای مناسب جهت رشد مطلوب بوته‌ها و در نتیجه ورود نور کافی برای انجام فتوسنتز در جامعه گیاهی و

www.SID.ir

Archive of SID

هم‌چنین رقابت کمتر بین بوته‌ها و دسترسی مناسب به مواد غذایی مورد نیاز، علاوه بر تولید بیشتر مواد فتوسنتزی، سرعت انتقال این مواد به دانه نیز به طرز چشم‌گیری افزایش یافته (جدول ٤) و همین عامل منجر به افزایش اجزای عملکرد دانه و در نهایت بهبود عملکرد دانه ($r=۰/۹۹^{**}$) شده است.

درصد روغن دانه: روغن با ارزش‌ترین ترکیب دانه است که دارای مصارف خوراکی و صنعتی می‌باشد. در موقع جوانه‌زدن بذر، روغن منبع اصلی انرژی و کربن به شمار می‌آید (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵). اثر فاصله ردیف در سطح پنج درصد بر میزان روغن دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود در بین تیمارها، عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته بیشترین درصد روغن دانه معادل ٤٧/٢٨ درصد را تولید نمود و عرض پشته‌ی ٦٠ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته با ٤٦/٣٢ درصد روغن در رده‌ی بعدی جای گرفت (جدول ٤).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین مجذورات صفات مورد مطالعه در رقم RGS003 کلزا در منطقه بهبهان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		شروع گلدهی	طول دوره گلدهی	طول دوره رویش	دوره پرشدن دانه	سرعت پرشدن دانه	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	درصد روغن دانه	عملکرد دانه	عملکرد روغن دانه
تکرار	۳	۵/۲۹	۱۲/۰۶	۰/۲۲۴	۷/۲۲	۰/۱۵	۷۵/۷۵۰	۱/۵۱۶	۰/۰۰۲	۵/۲۵۴	۶۳۵۵۶/۰۲۴	۲۲۳۵۸/۹۵۴
فاصله ردیف	۳	۳۰/۵۴**	۲۰/۶۰*	۰/۷۲۴**	۲۲/۷۷**	۴/۴۸**	۹۶۱/۸۷۵**	۳۱/۳۹۱**	۱/۸۰۲**	۱۲/۴۲۲*	۱۸۸۶۰۶۱/۷۰۱**	۴۰۲۹۹۷/۲۱۴**
خطا	۹	۲/۱۱	۵/۲۰	۰/۱۲۷	۲/۵۹	۰/۰۲	۱۳/۴۸۶	۰/۲۸۰	۰/۰۰۶	۲/۵۹۴	۸۲۶۰/۳۰۴	۳۹۵۸/۹۰۹
میزان بذر	۳	۳/۸۸**	۱۲/۱۴**	۱/۹۷۴**	۰/۳۹	۵/۷۸**	۶۸۱/۸۳۳**	۲۹/۱۸۲**	۰/۶۸۷**	۱/۵۹۳	۲۴۲۳۲۰۰/۸۳۲**	۵۴۹۰۹۷/۲۸۴**
فاصله ردیف × میزان بذر	۹	۰/۵۳**	۱/۰۶*	۰/۲۱۰*	۰/۵۹	۰/۰۵	۲/۷۹۲	۰/۵۵۷**	۰/۰۱۷**	۱/۹۸۲	۱۹۰۳۲/۵۹۳	۴۹۵۶/۸۴
خطا	۳۶	۰/۳۴	۰/۴۷	۰/۰۹۵	۰/۴۳	۰/۰۳	۳/۲۴۷	۰/۱۸۶	۰/۰۰۲	۱/۶۳۳	۱۰۱۸۱/۸۸۹	۳۲۸۳/۸۹۳
ضریب تغییرات (C.V.)	-	۰/۵۷	۲/۹۴	۰/۱۹	۱/۰۲	۵/۱۱	۹/۸۳	۱/۸۲	۱/۶۹	۲/۷۷	۴/۹۳	۶/۰۶

** : اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد و * : اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات اصلی آرایش کاشت و میزان بذر بر برخی صفات مورد مطالعه در رقم RGS003 کلزا در منطقه بهبهان

ردیف	تیمارهای آزمایش	شروع گلدهی (روز)	طول دوره گلدهی (روز)	طول دوره رویش (روز)	دوره پرشدن دانه (روز)	سرعت پرشدن دانه (گرم در مترمربع در روز)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن دانه	عملکرد روغن دانه (کیلوگرم در هکتار)
سطوح آرایش کاشت	P1	۱۰۱/۰۶ b	۲۴/۳۸ a	۱۶۵/۴۴ b	۶۴/۳۸ b	۳/۷۰ a	۱۰۶/۶۹ a	۲۵/۵۶ a	۳/۲۶ a	۲۳۸۳/۵۵ a	۴۵/۲۲ b	۱۰۷۹/۵۲ a
	P2	۹۹/۹۴ c	۲۳/۸۸ a	۱۶۵/۴۴ b	۶۵/۵۰ a	۳/۰۴ c	۹۶/۵۰ c	۲۳/۱۹ c	۲/۸۷ c	۱۹۹۵/۴۷ c	۴۶/۳۲ ab	۹۲۵/۷۸ b
	P3	۱۰۲/۸۸ a	۲۲/۸۸ b	۱۶۵/۸۸ a	۶۳/۰۰ c	۳/۵۱ b	۱۰۱/۹۴ b	۲۳/۹۴ b	۳/۰۸ b	۲۲۱۱/۸۴ b	۴۷/۲۸ a	۱۰۴۵/۸۹ a
	P4	۱۰۲/۶۳ a	۲۱/۸۱ c	۱۶۵/۶۹ ab	۶۳/۰۶ c	۲/۵۲ d	۸۸/۶۳ d	۲۲/۲۵ d	۲/۴۸ d	۱۵۸۸/۱۳ d	۴۵/۷۵ b	۷۲۸/۴۰ c
سطوح میزان بذر	۴ کیلوگرم	۱۰۱/۱۳ b	۲۴/۳۱ a	۱۶۵/۳۱ b	۶۴/۱۹ a	۳/۸۷ a	۱۰۶/۵۶ a	۲۵/۳۸ a	۳/۱۷ a	۲۴۸۹/۵۶ a	۴۶/۴۹ a	۱۱۵۷/۵۲ a
	۶ کیلوگرم	۱۰۱/۳۱ b	۲۳/۵۶ b	۱۶۵/۳۱ b	۶۴/۰۰ a	۳/۴۸ b	۱۰۰/۴۴ b	۲۴/۱۹ b	۲/۹۷ b	۲۲۲۷/۴۲ b	۴۶/۱۸ a	۱۰۲۹/۲۳ b
	۸ کیلوگرم	۱۰۱/۸۸ a	۲۲/۶۳ c	۱۶۵/۸۱ a	۶۳/۹۴ a	۲/۸۸ c	۹۵/۱۹ c	۲۳/۱۳ c	۲/۸۵ c	۱۸۴۵/۵۸ c	۴۶/۱۷ a	۸۵۳/۶۲ c
	۱۰ کیلوگرم	۱۰۲/۱۹ a	۲۲/۴۴ c	۱۶۶/۰۰ a	۶۳/۸۱ a	۲/۵۳ d	۹۱/۵۶ d	۲۲/۲۵ d	۲/۶۸ d	۱۶۱۶/۴۳ d	۴۵/۷۲ a	۷۳۹/۲۲ d

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد با آزمون دانکن می‌باشند.

P1 = عرض پشته ۶۰ سانتی‌متر و ۲ خط کاشت **P2** = عرض پشته ۶۰ سانتی‌متر و ۳ خط کاشت

P3 = عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و ۲ خط کاشت **P4** = عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و ۳ خط کاشت

www.SID.ir

Archive of SID

عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته با فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر، عرض پشته ٦۰ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته با فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر و در نهایت عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته با فاصله ردیف ١٦/٦٧ سانتی‌متر به‌ترتیب با ٤٧/٢٨، ٤٦/٣٢ و ٤٥/٧٥ درصد برترین تیمارها از نظر درصد روغن دانه بودند (نمودار ۳). به‌طور مشابه محققان دیگری همچون شابری و کومار (۱۹۸۱) و پراکاش و ایردورمادر (۱۹۸۱) گزارش نمودند افزایش تراکم بوته سبب کاهش درصد روغن دانه شده است.

اثر میزان بذر بر درصد روغن دانه معنی‌دار نبود که با نتایج فنایی و همکاران (a ۱۳۸۷) و دانش شهرکی و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت داشت. اما لچ و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند درصد روغن دانه با افزایش تراکم دچار اُفت می‌گردد. در همین ارتباط علی و همکاران (۱۹۹۰) در هند دریافتند افزایش تراکم بوته باعث افزایش درصد روغن دانه می‌گردد که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت.

عملکرد روغن دانه: اثر فاصله ردیف بر روی عملکرد روغن دانه معنی‌داری شد (جدول ۳). حداکثر تولید روغن از عرض پشته‌ی ٦۰ سانتی‌متر و دو خط کاشت روی پشته (۱۰۷۹/۵۲ کیلوگرم در هکتار) و حداقل آن از عرض پشته‌ی ۵۰ سانتی‌متر و سه خط کاشت روی پشته (۷۲۸/٤۰ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. به‌طور کلی با کاهش فاصله ردیف و افزایش تراکم، عملکرد روغن دانه کاهش یافت، به نحوی که در فواصل ردیف ۳۰، ۲۵، ۲۰ و ١٦/٦٧ سانتی‌متر به‌ترتیب ۱۰۷۹/۵۲، ۱۰٤۵/۸۹، ۹۲۵/۷۸ و ۷۲۸/٤۰ کیلوگرم در هکتار روغن از دانه استحصال گردید. دلیل این امر، احتمالاً افزایش عملکرد دانه در فواصل ردیف بیشتر می‌باشد که منجر به افزایش استحصال روغن گردیده است. به علاوه همبستگی مثبت و بالایی بین عملکرد دانه و عملکرد روغن دانه ($r=۰/۹۹^{**}$) مشاهده گردید (جدول ۵) که دلیل افزایش تولید روغن به وسیله‌ی افزایش عملکرد دانه را توجیه می‌کند. همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و روغن توسط فنایی و همکاران (a ۱۳۸۷) نیز گزارش شده است. عملکرد روغن دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر مقدار بذر قرار گرفت (جدول ۳). با کم شدن مصرف بذر (٤ کیلوگرم در هکتار)، تولید روغن دانه به حداکثر مقدار خود (۱۱۵۷/۵۲ کیلوگرم در هکتار) رسید (جدول ٤). افزایش عملکرد روغن دانه در مقادیر کمتر بذر توسط فرجی (۱۳۸۳) نیز گزارش شده است. در مطالعات دانش شهرکی و همکاران (۱۳۸۷) نیز اثر تراکم بر عملکرد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود، اما آن‌ها افزایش تراکم را موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح و افزایش عملکرد روغن دانستند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش مشخص گردید سرعت پرشدن دانه تأثیر بسزایی در افزایش تولید دانه و در نتیجه روغن دانه داشته است. با ایجاد تراکم مطلوب بوته‌ها بر روی پشته و

www.SID.ir

Archive of SID

ایجاد فضای مناسب جهت ورود نور و انجام فعالیت‌های فتوسنتزی، میزان تولید مواد فتوسنتزی نیز افزایش یافته و همین عامل سبب افزایش سرعت پرشدن دانه گردید زیرا میزان و سرعت انتقال مواد فتوسنتزی علاوه بر قدرت مخزن به میزان تولید این مواد یعنی قدرت منبع نیز وابسته است. در این آزمایش بهترین فاصله‌ی ردیف، عرض پشته‌ی ٦٠ سانتی‌متر با دو خط کاشت روی پشته و مناسب‌ترین میزان بذر مصرفی، مقدار ٤ کیلوگرم بذر در هکتار بود که منجر به ایجاد تراکم مناسب در مزرعه و افزایش تولید دانه و روغن گردید.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از کلیه افرادی که به نحوی در مراحل اجرای طرح صمیمانه به ما یاری رساندند سپاس‌گزاری می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- میانگین برخی صفات مورد مطالعه در رقم RGS003 کلزا در اثرات متقابل آرایش کاشت و میزان بذر در منطقه بهبهان

اثرات متقابل تیمارهای مورد آزمایش		شروع گلدهی (روز)	طول دوره گلدهی	طول دوره رویش (روز)	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)
آرایش کاشت	میزان بذر (کیلوگرم در هکتار)					
P_1 = عرض پشته ۶۰ سانتی‌متر و ۲ خط کاشت روی پشته	۴	۱۰۰/۷۵f	۲۵/۷۵a	۱۶۵/۰b	۲۶/۵۰a	۳/۵۲a
	۶	۱۰۰/۷۵f	۲۴/۵۰b	۱۶۵/۰b	۲۶/۰۰ab	۳/۲۷b
	۸	۱۰۰/۷۵f	۲۴/۲۵bc	۱۶۵/۸a	۲۵/۲۵c	۳/۱۹c
	۱۰	۱۰۲/۰۰e	۲۳/۰۰gh	۱۶۶/۰a	۲۴/۵۰d	۳/۰۶d
P_2 = عرض پشته ۶۰ سانتی‌متر و ۳ خط کاشت روی پشته	۴	۹۹/۰۰h	۲۵/۵۰a	۱۶۵/۰b	۲۵/۲۵c	۳/۰۳de
	۶	۹۹/۵۰g	۲۴/۰۰cd	۱۶۵/۳b	۲۳/۵۰e	۲/۹۱f
	۸	۱۰۰/۵۰f	۲۳/۲۵fg	۱۶۵/۵ab	۲۲/۵۰g	۲/۸۲g
	۱۰	۱۰۰/۷۵f	۲۲/۷۵h	۱۶۶/۰a	۲۱/۵۰h	۲/۷۰h
P_3 = عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و ۲ خط کاشت روی پشته	۴	۱۰۲/۵۰cd	۲۳/۷۵de	۱۶۶/۰a	۲۵/۵۰bc	۳/۳۲b
	۶	۱۰۲/۷۵bc	۲۲/۵۰ef	۱۶۵/۵ab	۲۴/۵۰ d	۳/۲۰c
	۸	۱۰۳/۲۵a	۲۲/۲۵ij	۱۶۶/۰a	۲۳/۲۵ ef	۲/۹۹e
	۱۰	۱۰۳/۰۰ab	۲۳/۷۵i	۱۶۶/۰a	۲۲/۵۰ g	۲/۸۰g
P_4 = عرض پشته ۵۰ سانتی‌متر و ۳ خط کاشت روی پشته	۴	۱۰۲/۲۵de	۲۲/۲۵i	۱۶۵/۳b	۲۴/۲۵ d	۲/۸۲g
	۶	۱۰۲/۲۵de	۲۲/۲۵i	۱۶۵/۵ab	۲۲/۷۵ fg	۲/۵۳i
	۸	۱۰۳/۰۰ab	۲۱/۰۰k	۱۶۶/۰a	۲۱/۵۰h	۲/۴۰j
	۱۰	۱۰۳/۰۰ab	۲۱/۷۵j	۱۶۶/۰a	۲۰/۵۰ i	۲/۱۶k

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین برخی صفات مورد مطالعه در رقم RGS003 کلزا در منطقه بهبهان

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۱- شروع گلدهی (روز)	۱										
۲- طول دوره گلدهی (روز)	-۰/۷۰**	۱									
۳- رسیدگی(روز)	۰/۳۶**	-۰/۳۶**	۱								
۴- دوره پر شدن دانه (روز)	-۰/۹۵**	۰/۶۳**	-۰/۰۵	۱							
۵- سرعت پر شدن دانه (گرم بر مترمربع در روز)	-۰/۲۳	۰/۵۵**	-۰/۴۵**	۰/۱۰	۱						
۶- تعداد خورجین در بوته	-۰/۳۰*	۰/۶۳**	-۰/۴۱**	۰/۱۹	۰/۹۱**	۱					
۷- تعداد دانه در خورجین	-۰/۲۶*	۰/۵۵**	-۰/۴۸**	۰/۱۲	۰/۸۸**	۰/۹۰**	۱				
۸- وزن هزاردانه (گرم)	-۰/۲۹*	۰/۵۶**	-۰/۳۵**	۰/۱۹	۰/۹۰**	۰/۹۲**	۰/۸۸**	۱			
۹- عملکرد دانه(کیلوگرم در هکتار)	-۰/۳۳**	۰/۶۱**	-۰/۴۵**	۰/۲۰	۰/۹۹**	۰/۹۲**	۰/۸۸**	۰/۹۰**	۱		
۱۰- درصد روغن دانه	۰/۰۶	۰/۰۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۶	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۹	۱	
۱۱- عملکرد روغن دانه (کیلوگرم در هکتار)	-۰/۳۰**	۰/۶۰**	-۰/۴۳**	۰/۱۸	۰/۹۹**	۰/۹۰**	۰/**۸۵	۰/۸۸**	۰/۳۲**	۰/۹۹**	۱

** : اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد و * : اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

✓ اوزنی دوجی، ع. ا.، م. اصفهانی.، ح. ا. سمیع زاده لاهیجی. و م. ربیعی. ۱۳۸٦. اثر آرایش کاشت و تراکم بوته بر شاخص‌های رشد و کارآیی مصرف تابش دو رقم کلزای بدون گلبرگ و گلبرگ‌دار. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۹. شماره ٤. ۳۸۲– ٤۰۰.

✓ آئین، ا. ۱۳۸٦. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام پیشرفته کلزا در منطقه جیرفت. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۷: ۱۱۹– ۱۲٤.

✓ باقری، م. ۱۳۸۲. تعیین بهترین فاصله ردیف و میزان بذر ارقام جدید کلزا در گرگان. نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال زراعی ۸۲– ۱۳۸۱. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. کرج. ۱۵ صفحه.

✓ بهزادی، ب.، د. مظاهری.، ا. آیین. و پ. پزشک‌پور. ۱۳۸٤. بررسی اثر تراکم بوته و رقم بر برخی از خصوصیات کمی و کیفی کلزا در منطقه جیرفت. نسخه قابل چاپ سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور. http://www.agri-eng.com/print/print.php?id=7690.

✓ پورعیسی، م.، م. نبی پور. و ر. مامقانی. ۱۳۸۵. مطالعه همبستگی صفات و آنالیز علیت عملکرد دانه در ارقام کلزا. چکیده مقالات نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. شهریور ماه. ۷ –۵. پردیس ابوریحان. پاکدشت. ص ۲٤۵.

✓ خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۵. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی. واحد صنعتی اصفهان. ٥٦٤ صفحه.

✓ دانش شهرکی، ع.، ع. کاشانی.، م. مسگرباشی.، م. نبی پور. و م. کوهی دهکردی. ۱۳۸۷. اثر تراکم و زمان مصرف نیتروژن بر برخی خصوصیات زراعی کلزا. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۹. ۱۱– ۱۷.

✓ سلیمان زاده، ح.، ن. لطیفی. و ا. سلطانی. ۱۳۸٦. ارتباط فنولوژی و صفات فیزیولوژیک با عملکرد دانه در ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus* L.) تحت شرایط دیم. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱٤. شماره ۵. ٦۷– ۷٦.

✓ عزیزی، م.، ا. سلطانی و س. خاوری خراسانی. ۱۳۸۵. کلزا (فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۰ صفحه.

✓ فتحی، ق. ا.، ع. بنی سعیدی.، س. ع. ا. سیادت. و ف. ابراهیم پور نوربهبهانی. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد دانه کلزا رقم PF7045 در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۵. شماره ۱: ۵۷– ٤۳.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ فرجی، ا. ۱۳۸۳. اثر فاصله ردیف و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا (رقم کوانتوم) در گنبد. نهال و بذر. شماره ۲۰: ۲۹۷- ۳۱٤.

✓ فنایی، ح. ر.، م. گلوی.، ا. قنبری بنجار.، م. سلوکی. و م. ر. نارویی راد. a ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط منطقه سیستان. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱۰. شماره ۱: ۱۵– ۳۰.

✓ فنایی، ح. ر.، ا. قنبری بنجار.، ح. اکبری مقدم.، م. سلوکی. و م. ر. نارویی راد. b ۱۳۸۷. ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های بهاره کلزا در منطقه سیستان. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۹: ۳٦- ٤٤.

✓ کوچکی، ع و غ. ح. سرمدنیا. ۱۳۸۵. فیزیولوژی گیاهان زراعی (چاپ دوازدهم). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤۰۰ صفحه.

✓ مجتبایی زمانی، م.، م. اصفهانی.، ر. هنرنژاد. و م. اله قلی پور. ۱۳۸۵. بررسی روابط همبستگی سرعت و دوره پرشدن دانه با اجزای عملکرد و سایر صفات فیزیولوژیک در ارقام برنج. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۰. شماره ٤ (الف): ۲۱۳- ۲۲٤.

✓ یزدیفر، ش.، ا. امینی. و و. رامئه. ۱۳۸۵. بررسی اثرات فاصله خطوط کشت و میزان بذر بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن در ارقام بهاره کلزا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۳: ۵۸- ٦۵.

✓ Ali, M.H., A.M.M.D. Rahman. and M.J. Ullah. 1990. Effect of plant population and nitrogen on yield and oil content of rapeseed (*B. napus*). Indianan Journal of Agriculture Science. 60 (5). 347- 349.

✓ Angadi, S.V., H.W. Cutforth., B.G. McConkey. and Y. Gan. 2002. Canola yield formation under different plant populations and water use levels. *In* Proc., Soils and Crops Workshop, Saskatoon, SK. 21–22 Feb. 2002. Univercity of Saskatchewan Ext. Press, Saskatoon, SK, Canada.

✓ Cheema, M.A., M.A. Malik., A. Hussain., S.H. Shah. and S.M.A. Basra. 2001. Effect of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of canola (*Brassica napus*). Journal of Agriculture Crop Science. 186 (2): 103- 115.

✓ Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. Field Crops Research. 67: 35- 49.

✓ Evans, E.J. 1984. Pre-anthesis growth and its influence on seed yield in winter oilseed rape. Aspects of Applied Biology. 6: 81- 90. Hoshikawa, K. 1989. The Growing Rice Plant. Akasaka Minato-Ku, Tokyo, Japan.

✓ Hoshikawa, K. 1989. The growing rice plant. Akasaka Minato-Ku, Tokyo, Japan. An anatomical monograph. Nobunkyo 310 Pp.

✓ Jones, D.B., M.L. Peterson. and S. Geng. 1979. Association between grain filling rate and duration and yield components in rice. Crop Science. 19: 641- 644.

✓ Leach, J., H. Stevenson. and A.J. Rainbow. 1998. Effect of high plant population on the growth and yield of winter oilseed rape. Journal of Agriculture Camb Science. 132: 173- 180.

✓ Prakash, P.W. and Z.H. Irdormader. 1981. The effect of gobhi sarson (*Brassica napus*) to nitrogen and plant population. Canadian Journal of Plant Science. 34 (7): 320- 330.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Shaberi, Q.P. and H.J. Komar. 1981. The response of nitrogen level and row spacing on the rape. Canadian Journal of Plant Science. 73 (8): 581- 589.

✓ 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.) growing on a red-brown earth in south-eastern Australia. Australia Agriculture Research. 43: 1929- 1941.

✓ Wheeler T.R., T.D. Hong., R.H. Ellis., G.R. Batts., J.I.L. Morison. and P. Hadley. 1996. The duration and rate of grain growth, and harvest index, of wheat (*Triticum aestivum* L.) in response to temperature and CO_2. Journal Express Botany. 47: 623- 630.

✓ Wiegand C.L. and J.A. Cuellar. 1981. Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature. Crop Science. 21: 95- 101.

www.SID.ir