نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ص. ۵۰۵-۵۰۰

Journal of Agroecology
Vol. 3, No. 4, Winter 2012, p. 500-505

اثر مقادیر بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سه رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در نکای مازندران

ولی‌الله سینا[1*] و ولی‌الله رامئه[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۲۹

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلزا (*Brassica napus* L.)، آزمایشی بصورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات زراعی بایع کلا در شهرستان نکا، استان مازندران در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ انجام شد. در این آزمایش میزان بذر به عنوان عامل اصلی در چهار سطح شامل ۵، ۷، ۹ و ۱۱کیلوگرم در هکتار و ارقام به عنوان عامل فرعی در سه سطح شامل ساریگل (PF)، RGS 003 و Hyola 401 بود. هرکرت شامل شش خط با طول پنج متر و فاصله بین خطوط ۳۰ سانتی‌متر بود. نتایج نشان داد که اثر میزان بذر بر عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه با میانگین تولید ۴۸۲۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به کمترین میزان بذر یعنی پنج کیلوگرم در هکتار بوده است. اثر رقم برتعداد شاخه فرعی، وزن ۱۰۰۰ دانه، تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد. رقم Hyola 401 با میانگین تولید ۵۰۳۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام RGS 003 و ساریگل (PF) که به ترتیب از عملکرد دانه ۴۳۵۷ و ۴۰۶۶ کیلوگرم در هکتار بر خوردار بودند، برتری نشان بیشتری داد. همبستگی مثبت و معنی‌دار وزن ۱۰۰۰ دانه و تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف با عملکرد دانه مبیّن این مطلب است که رقم Hyola 401 که از بیشترین اجزای عملکرد دانه در سطوح مختلف تراکم برخوردار بوده است از عملکرد دانه بالایی نیز داشته است.

واژه‌های کلیدی : شاخه فرعی، ضریب همبستگی، غلاف

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که در سطح دنیا جهت استخراج روغن کشت می‌شود و از بیشترین رشد سالانه در بین روغن‌های گیاهی مهم جهان برخوردار می‌باشد و پس از سویا در جایگاه دوم تولید قرار دارد (Al-Barrak, 2006; FAO, 2008). کلزا بر خلاف بیشتر گیاهان روغنی در فصل پاییز نیز قابل کشت بوده و در کشت پاییز عملکرد بیشتری تولید می‌کند (Kazemeini et al., 2010; Mousavi, et al., 2011). کیفیت دانه کلزا تا حدود زیادی به میزان روغن آن بستگی دارد. در کل کلزا دارای حدود ۴۰ درصد روغن بوده و کیفیت روغن در ارقام جدید بسیار مطلوب و به دلیل داشتن بیش از ۶۰ درصد اسید اولئیک بهترین کیفیت روغن را دارد (Downey, 1990). عملکرد کلزا به ظرفیت عملکرد رقم، شرایط آب و هوایی، نوع خاک و مدیریت زراعت بستگی دارد و عوامل ژنتیکی و زراعی تعیین کننده، رشد و نمو گیاه در نتیجه عملکرد دانه هستند. ارقام مختلف عکس‌العمل متفاوتی نسبت به عوامل زراعی دارند (Kuchtova etal.,1996). عملکرد دانه درکلزا تابعی از تعداد غلاف در واحد سطح، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰۰ دانه می‌باشد (Taylor & Smith, 1992). ارقام مختلف مانند گونه‌های مختلف به شرایط اقلیمی معینی سازگار هستند، بنابراین انتخاب رقم برای موفقیت تولید حائز اهمیت می‌باشد در انتخاب رقم باید به گونه، نوع و سازگاری رقم، کیفیت بذر، ویژگی‌های خاک، شرایط آب و هوایی، عملکرد دانه، زودرسی، مقاومت به ریزش، ورس، بیماری‌ها و سایر خصوصیات زراعی توجه کرد (Sun etal., 1991). یکی از راهکارهای افزایش عملکرد در واحد سطح استفاده از ارقام مناسب و سازگار با شرایط اقلیمی هر منطقه در تراکم مناسب کاشت است، به نحوی که حداقل رقابت تخریبی بین بوته‌ها وجود داشته است. در تراکم‌های بیش از حد ایجاد میکروکلیمای نامناسب و به دنبال آن خطر شیوع بیماری‌ها و آفات، عملکرد دانه را کاهش می‌دهد

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد قائمشهر و استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
(*- نویسنده مسئول: E-mail: vali.6507@gmail.com)

(Mousavi et al., 2011). انتخاب تراکم بوته دارای معنی‌دار فراوانی بر اجزای عملکرد گیاهی است، به نحوی که با انتخاب تراکم مطلوب بوته می‌توان عملکرد مناسبی بدست آورد. بطور کلی، کلزا از نظر تنوع در میزان بذر و در نتیجه آن تراکم بوته گیاهی است، بسیار انعطاف پذیر بوده، بطوریکه در دامنه وسیعی از میزان بذر عملکرد آن به مقدار ناچیز تحت معنی‌دار قرار می‌گیرد. افزایش تراکم از طریق کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰۰ دانه در هر بوته باعث کاهش عملکرد دانه درتک بوته می‌شود، اما افزایش مطلوب تراکم منجر به جبران کاهش شاخه‌های فرعی و اجزای عملکرد در گیاه، از طریق افزایش تعداد بوته خواهد شد (Gil & Narang, 1993). هدف از پژوهش حاضر بررسی واکنش سه رقم کلزا شامل ساریگل (PF)، RGS 003 و Hyola 401 به تراکم‌های مختلف مقدار بذر در یک پژوهش مزرعه‌ای در شرایط استان مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات چهار مقدار بذر ۵، ۷، ۹ و ۱۱ کیلو در هکتار (عامل اصلی) بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد سه رقم کلزای ساریکل (PF)، RGS 003 و Hyola 401 به عنوان عامل فرعی آزمایشی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب آزمایش کرت‌های یکبار خرد شده و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در محل ایستگاه تحقیقات زراعی بابع کلا در شهرستان نکا از ایستگاه‌های تابع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران °۱۳،۵۳ طول جغرافیایی شرقی، °۴۶،۳۶ عرض جغرافیایی شمالی و ارتفاع چهار متر از سطح دریا) انجام شد. میانگین بارندگی سالیانه آن ۵۱۴ میلی‌متر می‌باشد. زراعت قبلی در زمین مورد آزمایش گندم بود. به منظور جبران کمبود مواد غذایی خاک قبل از کاشت بر اساس دستورالعمل آزمایش خاک کود اوره و سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به خاک اضافه گردید. همچنین کود اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز در شروع رشد طولی ساقه و مرحله گلدهی هر کدام به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک بکار برده شد. بعد از پیاده نمودن نقشه آزمایش در زمین، بذور کلزا در اواخر مهر کشت شدند. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف پنج متری و فاصله بین خطوط ۳۰ سانتی‌متر بود. فاصله بین هر دو کرت مجاور ۰/۳ متر و فاصله بین تکرارها چهار متر به عنوان راهرو در نظر گرفته شد.کاشت بذور به طور یکنواخت با دست بر اساس تیمارهای بذری انجام گردید. پس از کاشت در تمام مراحل رشد، به دلیل وجود بارندگی کافی در منطقه، هیچ گونه آبیاری انجام نشد. در فاصله بین کاشت تا جوانه‌زنی بذور، محدوده دور مزرعه با سم سوین (طمعه مسموم) و سم متالان‌جی علیه راب (لیسک) و مورچه مبارزه شد. در طول رویش مبارزه با علف هرز به صورت مکانیکی و شیمیایی انجام گردید. هنگامی که غلاف‌ها رسیده و به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای و ۵۰ درصد دانه‌ها تغییر رنگ داده و به رنگ قهوه‌ای و سیاه در آمدند با حذف دو خط طرفین و نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط به عنوان اثر حاشیه‌ای به وسیله داس برداشت شده است، عملیات برداشت هر کرت بسته به رقم و تراکم به صورت جداگانه انجام شد. پس از خشک شدن و رسیدن تمام غلاف-ها در مزرعه در روی بوته‌ها اقدام به کوبیدن و جداسازی بذر از کاه نموده، عملکرد دانه در کرت بر حسب هکتار محاسبه گردید. برای تعیین اجزای عملکرد قبل از برداشت و پس از حذف اثر حاشیه‌ای از هر کرت ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شده و سپس صفات مورد نظر شامل تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف بوته، تعداددانه در غلاف اندازه‌گیری شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS ver. 9.1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تعداد شاخه فرعی: نتایج به دست آمده نشان داد که تفاوت بین سطوح مختلف تراکم از نظر تعداد شاخه‌های فرعی معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۱). با افزایش تراکم از تعداد شاخه‌های فرعی کاسته شد. کاهش تعداد شاخه در بوته را به کاهش میزان نفوذ نور در بخش پایینی سایه‌انداز گیاهی و عدم فعالیت جوانه‌های تشکیل‌دهنده شاخه نسبت داده‌اند (Yates & Stevan, 1987). همچنین علت کاهش تعداد شاخه در بوته در تراکم‌های زیاد به افزایش فاصله طوقه تا ظهور اولین شاخه فرعی در بوته نسبت داده شده است (Kazemeini et al., 2010). در این آزمایش بوته‌ها در تراکم پنج کیلوگرم در هکتار بیشترین تعداد شاخه را تولید کردند (جدول ۲) که احتمالاً در ارتباط با نفوذ بیشتر نور در سایه‌انداز بوده است (Fray et al., 1996). مقایسه سه رقم در تراکم‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری (در سطح یک درصد) از نظر تعداد شاخه فرعی در بوته نشان داد (جدول ۱). بیشترین شاخه فرعی در رقم ساریگل و کمترین شاخه فرعی در رقم هایولا ۴۰۱ مشاهده شد (جدول ۲). بررسی آماری نشان داد که اثر متقابل سطوح مختلف تراکم و ارقام نیز اثر معنی‌داری بر تعداد شاخه فرعی نداشته‌اند. ارزیابی ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد آزمون نشان داد که تعداد شاخه فرعی با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد داشته است.

تعداد غلاف در بوته: تعداد غلاف در بوته در سطوح مختلف تراکم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین تعداد غلاف در تراکم‌های پنج و هفت کیلوگرم در هکتار مشاهده شد

و افزایش تراکم باعث کاهش تعداد غلاف شد (جدول ۲). نتایج (Bilgili et al., 2003) نیز حاکی از این است که با افزایش میزان بذر تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد. افزایش تراکم بوته در کلزا موجب کاهش نفوذ نور به درون سایه انداز گیاه می‌شد و در نتیجه از آغازش جوانه‌های تشکیل‌دهنده شاخه فرعی کاسته می‌شود. کاهش تعداد شاخه فرعی دلیل اصلی کاهش تعداد غلاف در بوته می‌باشد (Chapman et al., 1984). در کلزا تعداد غلاف در بوته، یکی از صفات بسیار مهمی است که عملکرد دانه به شدت به آن وابسته است (Mousavi et al., 2011). تایو و مورگان (Tayo & Morgan, 1979) عقیده دارند که کمبود ذخایر هیدرات کربن در زمان گلدهی، تعداد غلاف در بوته تا حد زیادی کاهش می‌دهد (Yazdifar & Ramea, 2009). در پژوهش حاضر تفاوت ارقام در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و رقم ساریگل کمترین و رقم هایولا ۴۰۱ بیشترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). نتایج بدست آمده با نتایج یزدی‌فر و رامئه (Yazdifar & Ramea, 2009) تطابق دارد. بررسی اثر متقابل تیمارها نشان داد که تیمار A_2b_3 (۷ $kg.ha^{-1}$ X هایولا ۴۰۱) بیشترین تعداد غلاف در بوته را داشته و در تیمار مقدار بذر ۱۱ کیلوگرم در هکتار و رقم ساریگل کمترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص داده است (جدول ۳). همبستگی این صفت با عملکرد دانه با توجه به تیمارهای اعمال شده در ژنوتیپ‌ها مورد بررسی مثبت و اثر معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد داشته است (جدول۴). همچنین یزدی‌فر و رامئه (Yazdifar & Ramea, 2009) همبستگی مثبت و معنی‌داری این صفت را با عملکرد دانه گزارش نمودند.

تعداد دانه در غلاف: افزایش تراکم کاشت تغییر معنی‌داری در میانگین دانه در هر غلاف ایجاد نکرد (جدول ۱). به عبارت دیگر، تراکم زیادتر بوته اثر خودرا بر عملکرد دانه را از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته بر جای گذاشت بدون اینکه اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در هر غلاف داشته باشد (Chapman et al., 1984). اسکاریسبریک و همکاران (Scarisbrick et al., 1982) نیز به این نتیجه رسیدند که علت عدم معنی‌داری تعداد دانه در هر غلاف در تراکم‌های زیاد معنی‌دار جبرانی کاهش تعداد غلاف در بوته است. تعداد دانه در غلاف در بین ارقام نیز تفاوت معنی‌داری نشان ندادند کمترین تعداد دانه در غلاف را رقم ساریگل و بیشترین آن در رقم هایولا ۴۰۱ مشاهده گردید (جدول ۲). با این حال مقایسه میانگین‌های مربوط به اثرات متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار A_3b_3 (۹ $kg.ha^{-1}$ X هایولا ۴۰۱) با مقدار ۲۶/۳۲ دانه در غلاف بوده و با تیمار A_2b_3 (۷ $kg.ha^{-1}$ X هایولا ۴۰۱) به میزان ۲۶/۱۲ دانه در غلاف ارتباط بسیار نزدیک داشته است و کمترین آن مربوط به تیمار A_3b_1 (۹ $kg.ha^{-1}$ X ساریگل) برابر با ۲۳/۴۸ می‌باشد (جدول ۳). ارزیابی ضرایب همبستگی بین صفات مورد آزمون نشان داد که تعداد دانه در غلاف با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد داشته است (جدول ۴) که نتیجه بدست آمده با نتایج مارجانویک جرومالا و همکاران (Marjanovic Jeromela et al., 2008) که گزارش نمودند تعداد دانه در غلاف با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد دارد مطابقت دارد.

وزن ۱۰۰۰ دانه: سطوح مختلف تراکم کاشت اثر معنی‌داری بر وزن ۱۰۰۰ دانه کلزا نداشت (جدول ۱). وزن ۱۰۰۰ دانه یکی از پایدارترین اجزای عملکرد دانه است که تحت معنی‌دار نوسانات تراکم قرار نمی‌گیرد (Angadi et al., 2003). وزن ۱۰۰۰ دانه به میزان هیدرات کربن ذخیره شده در شروع پرشدن دانه و ژنوتیپ گیاه بستگی دارد (McGregor, 1981). جدول ۱ نشان می‌دهد که وزن ۱۰۰۰ دانه در ارقام مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. رقم هایولا ۴۰۱ بیشترین مقدار (۴/۲۴۷ گرم) را به خود اختصاص داده است (جدول ۲). نتیجه فوق با نتایج آین (Aien, 2008) که گزارش نمود هایولا ۴۰۱ بیشترین وزن ۱۰۰۰ دانه را نسبت به سایر ارقام نشان داد، مطابقت دارد. بررسی آماری نشان داد که اثر متقابل سطوح مختلف تراکم و ارقام اثر معنی‌داری بر وزن ۱۰۰۰ دانه ندارد و بیشترین وزن ۱۰۰۰ دانه مربوط به تیمار A_2b_3 (۷ $kg.ha^{-1}$ X هایولا ۴۰۱) می‌باشد که وزن ۱۰۰۰ دانه آن ۴/۳۴ گرم بوده است که با تیمارهای A_3b_3، A_4b_3 و A_1b_3 از نظر آماری در یک کلاس قرار گرفته‌اند. برای صرفه‌جویی در مقدار بذر می توان از تیمار A_1b_3 استفاده کرد (جدول ۳). همبستگی این صفت بر عملکرد دانه مثبت و اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشته است (جدول ۴). ماجانویک ژرومالا و همکاران (Marjanovic Jeromela et al., 2008) گزارش نمودند که وزن ۱۰۰۰ دانه با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد دارد.

عملکرد دانه: عملکرد دانه در سطوح مختلف تراکم در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه در تراکم پنج کیلوگرم در هکتار (۴۸۲۹ کیلوگرم در هکتار) بود و با افزایش تراکم میزان عملکرد کاهش یافت (جدول۲). نتایج بدست آمده با نتایج تورلینگ (Thurling, 1974) مطابق است. عملکرد یک ویژگی کمّی است که نتایج حاصل از معنی‌دار ژنوتیپ و محیط و اثر متقابل آن می‌باشد (Gunasekera et al., 2006). برخی پژوهشگران علت کاهش عملکرد دانه در بوته را به کاهش تعداد شاخه‌ها فرعی در بوته نسبت داده‌اند (Tomy & Evans, 1992). کلزا در تراکم‌های مختلفی از کاشت عملکرد یکسانی را داشته که علت آن را به خاصیت جبران کنندگی هر یک از اجزای عملکرد گیاه نسبت داده‌اند (Campbel & Kondra, 1977). ارقام از لحاظ عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱). نتیجه بدست آمده با نتایج آین (Aien, 2008) که بیانگر وجود

اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد در ارقام از نظر عملکـرد دانـه بوده است مطابقت دارد. مقایسه میانگین عملکرد دانه در بین سه رقم نشان می‌دهد که رقم هایولا ۴۰۱ با میانگین تولید ۵۰۳۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم ساریگل بـا میـانگین تولیـد ۴۰۶۶ کیلـوگرم در هکتار، کمترین میزان عملکرد دانه را داشته است (جدول ۲). مقایسـه میانگین مربوط به اثر متقابل نشـان داد کـه بـالاترین عملکـرد دانـه مربوط به تیمـار A_1b_3 (۵ X $kg.ha^{-1}$ هـایولا ۴۰۱) بـا مقـدار ۵۴۲۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که بـا تیمـار A_3b_3 (۹ X $kg.ha^{-1}$ هـایولا ۴۰۱) عملکرد مشابه و نزدیک به هم و به میـزان ۵۱۲۷ کیلـوگرم در هکتار را داشته است (جدول ۳).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر مقدار بذر و رقم بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزا

Table 1 – Variance analysis of seed rate and cultivar effects on yield and yield components of canola

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تعداد شاخه فرعی در بوته Number of lateral branches	تعداد غلاف در بوته Number of pods per plant	تعداد دانه در غلاف Number of seeds per pods	وزن ۱۰۰۰ دانه 1000- grain weight	عملکرد دانه Grain yield
تکرار Replication	3	0.119	16305.048**	1.174	0.114*	15253.944
تراکم Density	3	1.465	24078.516**	1.314	0.031	72553.667*
خطای اصلی Main error	9	0.403	269.718	2.389	0.024	140941.611
رقم Cultivar	2	14.09**	17513.925**	7.208	1.559**	3936183.938**
تراکم ×رقم Density× Cultivar	6	0.462	176.732**	2.105	0.022	214531.188
خطای فرعی Sub error	24	0.717	238.966	3.285	0.030	685916.236
ضریب تغییرات (٪) C.V. (%)		13.97	5.18	7.24	4.43	18.46

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and ** are significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۲ – مقایسه میانگین اثر مقدار بذر و رقم بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزا

Table 2- Mean comparison of seed rate and cultivar effects on yield and yield components of canola

تیمار Treatment	تعداد شاخه فرعی در بوته Number of lateral branches	تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) 1000-grain weight (g)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)
مقدار بذر (کیلوگرم در هکتار) Seeding rate ($kg.ha^{-1}$)					
5	6.367a*	25.05a	328.00a	3.872a	4829.00a
7	6.358a	25.31a	354.30a	3.910a	4477.00b
9	5.804b	24.56a	254.00b	3.943a	4378.00b
11	5.717b	25.19a	267.2a	3.825a	B4258.00b
رقم Cultivar					
ساریگل PF	6.975a	24.55a	263.20c	3.691b	4.66.00b
RGS 003	6.109b	24.73a	304.00 b	3.724b	4357.00b
Hyola 401	5.100c	25.80a	328.70a	4.247a	5033.00a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند.

* Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level, according to Duncan Multiple Range Test.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل مقدار بذر و رقم بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزا

Table 3- Mean comparison interaction effect of seed rate and cultivar effects on yield and yield components of canola

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) 1000-grain weight (g)	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod	تعداد شاخه فرعی در بوته Number of lateral branches	تیمار Treatment
4482.00abc	3.64b	9.30cd	24.99 a	7.15 a*	A_1b_1
4585.00	3.18b	7.32c	24.65a	6.25 bc	A_1b_2
5420.00a	4.16a	3.37ab	25.50 a	5.70 d	A_1b_3
4308.00abc	3.72b	8.98cd	25.12a	7.40 a	A_2b_1
4204.00abc	3.67b	9.25b	24.70a	6.43 b	A_2b_2
4919.00abc	4.43a	3.39a	26.12a	5.15 e	A_2b_3
3803.00bc	3.80b	4.24ef	23.48a	7.10 a	A_3b_1
4205.00abc	3.73b	4.25ef	23.88a	5.86Cd	A_3b_2
5127.00ab	4.3a	1.27de	26.32a	4.45 f	A_3b_3
3627.00c	3.51b	6.22f	24.62a	6.15 bc	A_4b_1
4435.00abc	3.86b	8.97cd	25.71a	5.90 cd	A_4b_2
4667.00abc	4.19a	8.28d	25.24a	5.00 e	A_4b_3

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد نمی‌باشند.

* Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level, according to Duncan Multiple Range Test.

جدول ٤ - ضرایب همبستگی بین اجزای عملکرد و عملکرد دانه کلزا

Table 4 – Correlation Coefficient between yield and yield components of canola

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) 1000-grain weight (g)	تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	تعداد شاخه فرعی در بوته Number of lateral branches	صفات Traits
				1	تعداد شاخه فرعی در بوته Number of lateral branches
			1	-0.018203	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant
		1	10.51095	-0.60913*	تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod
	1	0.63222*	10.43932	10.77798**	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) 1000-grain weight (g)
1	0.77849**	10.74646**	0.64725*	-0.60709*	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield ($kg.ha^{-1}$)

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد

* and ** are significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

منابع

1- Aien, A. 2008. Study on yield potential of advanced rapeseed varieties in Jiroft area. Pajouhesh and Sazandegi 20: 119-124. (In Persian with English Summary)

2- Al-Barrak, K.M. 2006. Irrigation interval and nitrogen level effects on growth and yield of canola *(Brassica napus* L.). Scientific Journal of King Faisal University 7(1): 87-102

3- Angadi, S.V., Cutforth, H.W., Mc Conkey B.G., and Gan, Y. 2003. Yield adjustment by canola grown at different plant population under semiarid conditions. Crop Science 43: 1356-1366.

4- Bilgili, U., Sincik, M., Uzan, A., and Acikgoz, E. 2003. The yield components of forage turnip (*Brassica napus* L.). Journal of Agronomy and Crop Science 189(4): 250–254.
5- Campbel, D.C., and Kondra, Z.P. 1977. Growth pattern analysis of three rapeseed cultivars. Canadian Journal of Plant Science 57: 707-712.
6- Chapman, J.E., Daniels, W., and Scarisbrick, D.H. 1984. Field studies on C assimilation fixation and movement in oilseed rape *(Brassica.napus* L.). The Journal of Agricultural Science 102: 23-31.
7- Downey, R.K. 1990. Canola: a quality *Brassica* oilseed. Journal of Agricultural Research 15(1): 211 -215.
8- Fray, M.J., Evans, D.J., and Lydiateand Arthur, A.E. 1996. Physiological assessment of apetalous flowers and erectophile podsin oilseed rape (*Brassica.napus* L.). The Journal of Agricultural Science 127: 193-200.
9- Gill, M.S., and Narang, R.S. 1993. Yield analasis in Gobbi Sarson *(Brassica napus* L.) to plant density and nitrogen. Indian Journal of Agronomy 38: 257-265.
10- Available at: http://www.Fao.org/docrep/006/j0858e/j0858e12.htm.
11- Kazemeini, S.A., Edalat, M., Shekoofa, A., and Hamidi, R. 2010. Effects of nitrogen and plant density on rapeseed (*Brassica napus* L.) yield and yield components in Southern Iran. Journal of Applied Sciences 10: 1461-1465.
12- Kondra, Z.P. 1977. Effect of planted seed size and seeding rate on rapeseed. Canadian Journal of Plant Science 57: 277-280.
13- Kuchtova, P., Baranyk, P., Vasak, J., and Fabry, J. 1996. Yield forming factors of oilseed rape. Rosling Oleiste T. 172.1: S. 223-234.
14- Marjanovic Jeromela, A., Marinkovic, R., Mijic, A., Zdunic, Z., Ivanovska, S., and Jankulovska, M. 2008. Correlation and path analysis of quantitative traits in winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Agriculture Conspectus 73(1): 13-18.
15- Mc Gregor, D.I. 1981. Pattern of flower and pod development in rapeseed. Canadian Journal of Plant Science 61: 275-282.
16- Mousavi, J., Sam-Daliri, M., and Mobasser, M.R. 2011. Effect of planting row spacing on agronomic traits of winter canola cultivars. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 5(10): 1290-1294.
17- Scarisbrick, D.H., Daniels, R.W., and Nor Rawi, A.B. 1982. The effect of varying seed rate on the yield and components of oilseed rape (*Brassica napus* L.). The Journal of Agricultural Science 99: 561-568.
18- Sun, W.C., Pan, Q.Y., An, X., and Yang, Y.P. 1991. *Brassica* and *Brassica*-ralated oilseed crops in Gansu, China. In: Mc Grogor, D.I. (ed). Proceedings of the 8th International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canola p. 1130-1135
19- Taylor, A.J., and Smith, C.J. 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield a yield component of irrigated canola *(Brassica napus* L.) grown on a red brown earth in South-eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Research 43: 192 9-1941.
20- Tayo, T.O., and Morgan, D.G. 1979. Factor influencing flower and pod development in oilseed rape. The Journal of Agricultural Science 92:363-373.
21- Thurling, N. 1974. Morphological determinants of yield in rapeseed (*Brassica campestris* and *B. napus*). I. Growth and morphological characters. Australian Journal of Agricultural Research 25: 697-710.
22- Tomy, A.M., and Evans, E.J. 1992. Analysis of post-flowering compensatory growth in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). The Journal of Agricultural Science 118: 301-308.
23- Gunasekera, C.P., Martin, L.D., Siddiquek, H.M., and Walton, G.H. 2006. Genotype by environment interaction of Indian mustard *(Brassica juncea* L.) and canola *(B. napus* L.) in Mediterranean-type environments. I. Crop growth and seed yield. European Journal of Agronomy 25: 1-12.
24- Yates, D.J., and Steven, M.D. 1987. Reflection and absorption of solar radiation by flowering canopies of oilseed rape *(Brassica napus* L.*).* The Journal of Agricultural Science 109: 495-502.
25- Yazdifar, S., and Ramea,V.O. 2009. Effect of row spacing and seeding rates on some agronomical traits of spring canola (*Brassica napus* L.*)* cultivars. Journal of Central European Agriculture 10(1): 115-122.