مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد چهارم، شماره چهارم، زمستان ۹۰
۱۷۷-۱۹٤
ejcp.gau@gmail.com

اثر منابع آلی و شیمیایی نیتروژن بر صفات کمی و کیفی سه رقم کلزای زمستانه در اراک

***زین‌العابدین طهماسبی سروستانی[۱] و معرفت مصطفوی‌راد[۲]**

[۱]عضو هیات‌علمی دانشگاه تربیت مدرس، [۲]دانش‌آموخته دوره دکتری رشته زراعت
دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی اراک
تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۰٦؛ تاریخ پذیرش:۱۳۸۹/۱۱/۳۰

چکیده

به منظور مطالعه اثرات منابع آلی و شیمیایی نیتروژن بر صفات کمی و کیفی سه رقم کلزای زمستانه، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸ – ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان مرکزی (اراک) به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل ارقام کلزا در سه سطح V1 (اوکاپی)، V2 (مودنا) و V3 (لیکورد) و منابع نیتروژن شامل سه سطح N1 (کمپوست آزولا)، N2 (۵۰ ٪ آزوکمپوست+۵۰ درصد اوره) و N3 (اوره) بودند. کود آزوکمپوست قبل از زمان کاشت استفاده شد و کود اوره در سه مرحله شامل زمان کاشت، طویل شدن ساقه و قبل از گلدهی مصرف شد. نتایج نشان داد که ارقام از لحاظ کلیه صفات مورد مطالعه متفاوت بودند. رقم لیکورد بیشترین عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خورجین‌های فرعی، عملکرد زیست توده و عملکرد روغن را داشت. همچنین بین منابع مختلف نیتروژن از نظر تمامی صفات اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. تیمار نیتروژن تلفیقی از نظر تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در ساقه فرعی، عملکرد زیست توده، عملکرد دانه و عملکرد روغن بر تیمارهای دیگر برتری نشان داد. برهمکنش منابع نیتروژن و ارقام کلزا بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. رقم لیکورد با نیتروژن تلفیقی بیشترین عملکرد زیست توده، شاخص برداشت و عملکرد دانه را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: آزوکمپوست، اوره، صفات کمی و کیفی و کلزا

* مسئول مکاتبه: tahmaseb@modares.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کلزا با داشتن بیش از ٤٠ درصد روغن دانه و کنجاله سرشار از پروتئین، از دانه‌های روغنی عمده جهان در دهه‌های اخیر به‌شمار می‌رود. سطح زیر کشت کلزا در جهان از ٨/٢ میلیون هکتار در سال ١٩٧٠ به بیش از ٣٠/٢ میلیون هکتار تا سال ٢٠٠٧ افزایش یافته است و با تولید جهانی بیش از ٤٩/٤ میلیون تن دانه، در بین دانه‌های روغنی پس از سویا مقام دوم را دارا می‌باشد (فائو، ٢٠٠٧). برای دست‌یابی به عملکرد بالا در زراعت کلزا، مدیریت و حفظ کمیت و کیفیت منابع و استفاده صحیح و مطلوب از آنها ضرورت دارد (وراوی‌پور، ٢٠٠٦). یکی از راه‌کارهای مهم در راستای حفظ محیط‌زیست و دست‌یابی به توسعه پایدار، کاهش مصرف کودهای شیمیایی از طریق بهینه‌سازی کاربرد مصرف نهاده‌های مزبور و تلفیق آنها با کودهای آلی می‌باشد. بررسی‌ها نشان داده‌اند که منابع ارگانیک مانند کود دامی، کمپوست و کود سبز و غیره در تلفیق با کودهای شیمیایی می‌تواند به افزایش حاصل‌خیزی خاک و تولید محصول منجر شود، زیرا این مواد اکثر نیازهای غذایی گیاه را تأمین کرده و کارآیی جذب مواد غذایی توسط محصول را افزایش می‌دهند (پارمر و شارما، ١٩٩٨).

کاربرد تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی باعث ایجاد ثبات و پایداری بیشتر تولید محصول در مقایسه با کاربرد کودهای شیمیایی می‌شود (رامشوار و سینگ، ١٩٩٨). کلزای زمستانه مقادیر بیشتری از مواد غذایی و نیتروژن در مقایسه با غلات نیاز دارد و استفاده از کود نیتروژن برای تولید عملکرد بهینه ضروری می‌باشد (راتک و همکاران، ٢٠٠٥). کمپوست به عنوان منبع نیتروژن و دیگر عناصر غذایی به خاک حیات می‌بخشد و سال ها به تغذیه گیاهان بعدی کمک می‌کند (علی‌خان و حسین‌خان، ٢٠٠٦). در این پژوهش آزولا برای اولین بار در زراعت کلزا به صورت کود آلی فرآوری شده تحت عنوان آزوکمپوست به‌کار گرفته می‌شود و دارای مزیت هایی از قبیل بالا بودن درصد نیتروژن ماده خشک، دسترسی آسان به ماده گیاهی، استقرار سریع گیاه، رشد و توسعه سریع آن در مقایسه با سایر منابع تولید کمپوست گیاهی می‌باشد. بدین ترتیب آزوکمپوست می‌تواند نقش بسزایی در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان زراعی نظیر کلزا داشته باشد. نتایج نشان داده است که کاربرد تلفیقی کود آلی و شیمیائی تولید محصول برنج را در هندوستان حدود ١١٨ درصد افزایش داد (پلتونین و همکاران، ١٩٩٥). بالاترین میانگین عملکرد دانه کلزا در روش تلفیقی کود شیمیایی و کود دامی گزارش شده است (سیلینگ و همکاران، ١٩٩٨). نتیجه کاربرد تلفیقی برخی از کودهای آلی و شیمیایی

Archive of SID

www.SID.ir

در بسیاری از زراعت‌ها نظیر سویا و سورگوم (گوش و همکاران، ۲۰۰٤)، پنبه (خلیق و همکاران، ۲۰۰٦) و کلزا (صباحی، ۲۰۰٦) مثبت ارزیابی شده است.

مهم‌ترین هدف در اصلاح ارقام کلزا، افزایش عملکرد دانه و روغن می‌باشد (ژانگ و ژائو، ۲۰۰٦). اجزای تعیین کننده عملکرد شامل تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه می‌باشد (علی و همکاران، ۲۰۰۳). تایلور و همکاران (۱۹۹۱) در کلزا نشان دادند که مصرف نیتروژن در هر دو سال زراعی از طریق افزایش تعداد خورجین در واحد سطح، عملکرد دانه را افزایش داد. روشن ضمیر و همکاران (۲۰۰٦) دریافتند که کاربرد کود آلی سبب افزایش عملکرد دانه و وزن هزار دانه در گلرنگ شد. حسن زاده قورت تپه (۲۰۰۵) گزارش کرده است که تاثیر کودهای آلی، شیمیایی و سیستم تلفیقی بر خصوصیات کمی و کیفی آفتابگردان نظیر عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه معنی‌داری بود. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات کود آلی آزوکمپوست و تغذیه تلفیقی در مقایسه با کود شیمیایی اوره بر صفات مهم زراعی در سه رقم کلزای زمستانه و امکان تامین بخشی از نیتروژن مورد نیاز کلزا از منبع آلی تجدیدپذیر آزوکمپوست بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی (اراک) واقع در عرض جغرافیایی ۳٤ درجه و ۵ دقیقهٔ شمالی و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ٤۲ دقیقهٔ شرقی و ارتفاع ۱۷۷۵ متر از سطح دریا به صورت فاکتوریل با طرح پایهٔ بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل ارقام کلزا در سه سطح V1 (اوکاپی)[1]، V2 (مودنا)[2] و V3 (لیکورد)[3]، و منابع نیتروژن در سه سطح N1 (آزوکمپوست با ۳/۹ درصد نیتروژن بر حسب ماده خشک، فرآوری شده در شرکت تحقیقاتی تولیدی سالم‌ساز محیط گیل در استان گیلان)[4]، N2 (۵۰ درصد آزوکمپوست + ۵۰ درصد اوره) و N3 (اوره) بر مبنای ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بودند. خاک مزرعه آزمایشی دارای بافت رسی‌سیلتی، اسیدیته ۷/۸، هدایت الکتریکی ۰/۸ دسی‌زیمنس بر متر، میزان نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب

1- Okapi
2- Modena
3- Licord
4- Azocompost

Archive of SID

www.SID.ir

به‌ترتیب برابر ٠/٠٥ درصد، ١/٦ و ٣٢٥ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک و کربن آلی خاک ٠/٤٩ درصد بود. هر کرت شامل ٢ پشته ٦٠ سانتی‌متری و ٦ خط کشت به فاصله ١٥ سانتی‌متر و به طول ٥ متر بود. در این آزمایش، ابتدا پشته‌ها به وسیله یک لوله فلزی که به پشت تراکتور بسته شده بود تا حد امکان پهن شدند و بذرهای کلزا به وسیله بذرکار آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی اراک به‌طور هم‌زمان در ٦ ردیف کشت گردیدند. به علاوه آبیاری به روش سیفونی و به آرامی انجام شد. به‌طوری که آب از یک طرف وارد جوی کرت‌ها شده و از طرف دیگر وارد جوی فاضلاب می‌شد و مرطوب شدن کامل پشته‌ها در اثر خاصیت کاپیلاری و مکش انجام گرفت.

پس از آماده‌سازی زمین، براساس نتایج آزمون تجزیهٔ خاک مقدار ٧٥ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار از منبع کود سوپر فسفات تریپل و مقدار ١٥٠ کیلوگرم کود نیتروژن خالص از منابع آزوکمپوست و اوره استفاده شد و تمامی کود سوپر فسفات تریپل و ١/٥ لیتر در هکتار سم علف‌کش ترفلان به‌طور یکنواخت در سطح مزرعه پخش و بوسیلهٔ یک دیسک سبک با خاک مخلوط گردید. کود آزوکمپوست (در تیمار آلی و تلفیقی) و یک سوم کود اوره (در تیمار شیمیایی) قبل از ایجاد پشته به‌طور یکنواخت در سطح کرت‌های مربوطه پخش شد و سپس پشته‌ها ایجاد گردید. در تیمار شیمیایی یک سوم کود اوره در مرحلهٔ ساقه‌دهی و یک سوم باقیمانده در مرحلهٔ شروع غنچه‌دهی و در تیمار تلفیقی نصف کود اوره در مرحلهٔ ساقه‌دهی و نصف باقیمانده در مرحلهٔ شروع غنچه‌دهی به‌صورت سرک استفاده شد. عملیات مبارزه با علف‌های هرز و آفت شته مومی بر اساس روش‌های متداول انجام شد. در طول دورهٔ پر شدن دانه‌ها تا رسیدگی کامل از هر کرت به‌طور تصادفی ١٠ بوته کف‌بر گردید و صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در گیاه و تعداد دانه در خورجین، یادداشت برداری شد. پس از رسیدگی با حذف حاشیه، محصول کلزا در سطحی معادل ٢/٤ متر مربع با دست برداشت و پس از یک هفته خشک شدن در شرایط مزرعه، خرمنکوبی انجام شد و میزان عملکرد دانه درهکتار بر اساس رطوبت ١٢ درصد و میزان روغن و پروتئین دانه‌های آسیاب شده کلزا بر اساس انعکاس نور مادون قرمز با دستگاه اینفراماتیک[1] برآورد گردید (فرجی، ٢٠٠٦). تجزیه داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD انجام گرفت.

1- Inframatic 8620

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که برای تمامی صفات مورد مطالعه تفاوت بین ارقام کلزا بسیار معنی‌دار بود (جدول ۱). امیدی و همکاران (۲۰۰۲) و عطایی و همکاران (۲۰۰٦) در مطالعه بر روی ارقام کلزا گزارش کردند که اثر رقم بر صفاتی مانند تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه معنی‌دار است. در این آزمایش منابع نیتروژن نیز تأثیر معنی‌داری بر تمامی صفات مورد مطالعه داشت. همچنین برهمکنش ارقام کلزا و منابع نیتروژن بر تمامی صفات مورد مطالعه بسیار معنی‌دار بود (جدول ۱). در این رابطه نشان داده شده است که تفاوت‌های معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های کلزا از نظر جذب و به‌کارگیری نیتروژن از منابع مختلف وجود دارد (سونجک و رنگل، ۲۰۰٦).

در این تحقیق، افزایش وزن هزار دانه و در نتیجه تخصیص بخش زیادی از مواد پرورده به دانه و افزایش شاخص برداشت از عوامل مهم افزایش عملکرد دانه در رقم لیکورد در مقایسه با ارقام دیگر بود، که این موضوع بیانگر نقش مهم وزن هزار دانه و شاخص برداشت در افزایش عملکرد رقم لیکورد و همچنین وجود تفاوت ژنتیکی بین ارقام کلزا و در نتیجه قابلیت بیشتر رقم لیکورد در استفاده از منابع رشد در جهت افزایش عملکرد دانه در واحد سطح می‌باشد. از طرفی قدرت زمستان‌گذرانی و تولید گیاهان بالغ در واحد سطح در رقم لیکورد بیشتر از ارقام دیگر بود و بدین ترتیب عملکرد بیشتری داشت. در این تحقیق رقم مودنا بیشترین تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی و درصد روغن دانه را داشت و از نظر عملکرد دانه در رتبه دوم قرار داشت. رقم اوکاپی از نظر تعداد دانه در خورجین و درصد پروتئین دانه بر سایر ارقام برتری و کمترین عملکرد دانه را نشان داد. به‌دلیل بالا بودن برخی از اجزای عملکرد به نظر می‌رسد که کاهش عملکرد دانه در ارقام مودنا و اوکاپی ناشی از محدودیت مواد فتوسنتزی (منبع) باشد (جدول ۲). علی و همکاران (۲۰۰۳) اثر وزن هزار دانه بر عملکرد دانه کلزا را مهم و شاخص خوبی برای اصلاح عملکرد دانه کلزای پائیزه ارزیابی کردند محققین. دیگری نیز دریافتند که بین ارقام مختلف کلزا تفاوت آماری معنی‌داری از نظر شاخص برداشت وجود دارد و ارقامی که عملکرد دانه بیشتری داشتند از شاخص برداشت بیشتری برخوردار بودند (چانگو و مک وتی، ۲۰۰۱) وارتقاء عملکرد دانه کلزا در آینده بستگی به افزایش شاخص برداشت خواهد داشت (دیپنبروک، ۲۰۰۰). نتایج تحقیقات متعدد نشان داده است که ارقام مختلف کلزا از نظر عملکرد دانه، متفاوت بودند (کنت و جانسون، ۲۰۰٤؛ گونازکرا و همکاران، ۲۰۰٦؛ والتون، ۲۰۰٤). احمدزاده و همکاران (۲۰۰۷) نیز دریافتند تعداد خورجین در بوته،

Archive of SID

www.SID.ir

وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست‌توده و عملکرد روغن در ارقام مختلف کلزا، اختلاف معنی‌دار داشتند، ولی بر خلاف نتایج این تحقیق از نظر درصد روغن اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. با این وجود، دانشور (٢٠٠٦) نشان داد که ارقام کلزا از نظر درصد روغن تفاوت معنی‌دار دارند که موید نتایج حاصل از این آزمایش است.

منابع مختلف نیتروژن نیز از نظر تمامی صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد داشتند (جدول ١)، که بیانگر تفاوت کارایی مصرف کود در نظام‌های کشاورزی متداول، سیستم تغذیه تلفیقی و آلی است (کرامر و همکاران، ٢٠٠٢). تیمار تلفیقی از نظر تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه های فرعی، عملکرد زیست توده، عملکرد دانه و عملکرد روغن بر تیمارهای دیگر برتری نشان داد. در روش تغذیه تلفیقی هر چند که شاخص برداشت و وزن هزار دانه اندکی کاهش پیدا کردند ولی این روش از طریق افزایش توأم رشد رویشی و رشد زایشی (تعداد خورجین در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی) عملکرد دانه در واحد سطح را ارتقاء داد. این موضوع بیانگر وجود ساز و کار جبرانی بین اجزای عملکرد دانه کلزا (جنسن و همکاران، ١٩٩٦) و همچنین تأثیرپذیری عملکرد دانه کلزا از تعداد خورجین در بوته می‌باشد (باسالما، ٢٠٠٨). به‌علاوه برخی محققین عقیده دارند که تعداد خورجین در گیاه فاکتور تعیین کننده در افزایش عملکرد دانه کلزا می‌باشد (اکبر و همکاران، ٢٠٠٣). بدین ترتیب به نظر می‌رسد که سهم هر یک از اجزای عملکرد در ارتقاء عملکرد دانه کلزا در شرایط مختلف زراعی، متفاوت می‌باشد. در تیمار آزوکمپوست نیز عملکرد زیست توده، تعداد خورجین در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی، کاهش یافت و تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه افزایش نشان داد. بدین ترتیب می‌توان دریافت که بالا بودن وزن هزار دانه و شاخص برداشت برای افزایش عملکرد دانه کلزا لازم است ولی کافی نیست و کارایی اجزای عملکرد کلزا در ارتقاء عملکرد دانه تحت تأثیر نظام‌های مختلف تغذیه، قرار گرفته و تغییر می‌کند. افزایش عملکرد دانه کلزا در روش تلفیقی با نتایج حسن زاده قورت تپه (٢٠٠٥)، گوش و همکاران (٢٠٠٤)، خلیق و همکاران (٢٠٠٦) و صباحی (٢٠٠٦) مطابقت داشت. کمترین میزان عملکرد دانه (٣١٣٤ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن (١٣٤٧ کیلوگرم در هکتار) به تیمار آزوکمپوست اختصاص داشت. همچنین تیمار اوره کمترین تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه های فرعی، تعداد دانه در خورجین و عملکرد بیولوژیک و بیشترین درصد پروتئین دانه را دارا بود (جدول ٢). به‌طورکلی

Archive of SID

www.SID.ir

مصرف زیاد نیتروژن می‌تواند میزان پروتئین بذر را افزایش و درصد روغن را کاهش دهد (بارکر و سویر، ۲۰۰۵). صباحی (۲۰۰۶) در مطالعه خود بر روی کلزا نشان داد که شاخص برداشت و عملکرد دانه در تیمار تلفیقی در مقایسه با تیمار شیمیایی بیشتر بود. محققین در تحقیقات خود بر روی خردل (*Brassica Juncea* L.) بیشترین عملکرد دانه و عملکرد زیست توده را در تلفیق کودهای شیمیایی و دامی بدست آوردند (رول و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده برای ارقام کلزا و منابع مختلف نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد زیست توده	شاخص برداشت	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی
بلوک (R)	۲	٤۳۱^{ns}	۱۳۰۱۸^{ns}	۰/۲۳٤۰^{ns}	۰/۰۸۳۳۳^{ns}	۲۰/۲٤۰۳^{ns}
رقم (V)	۲	٦۱۹۳٥۱**	۲۳۸٤٦۹۰**	۹/۱٥۸۳**	۱۲٦/۸۱٤٤**	۳۳۰٤۳/۰٦۰۳**
منبع نیتروژن (N)	۲	۲۰۳۰۳۷**	۱٥۳٤۱۷٤**	۱۱/٦۷٤٦**	۸٥/۱۲۰**	۲۳۱۳۲/۲۸۲٥**
اثر متقابلN×V	٤	۱۱۳۱۹۷**	۸۳۷۰۹۷**	۸/٤٦۷۹**	۹٤/۳۹٤٤**	٤٦۹۹/۹۳٥۳**
اشتباه آزمایشی (E)	۱٦	۳۲۹/۰۷	۳۰۳۷۰/۰۷	۰/۲۹۲	۰/۱۲۷	۲۷/۰٦
ضریب تغییرات (درصد)	-	۰/٥٥	۱/٦۳	۱/۷٥	۱/۱۲	۲/۲۲

ns : غیرمعنی‌دار *: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد **: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

ادامه جدول ۱-

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن
بلوک (R)	۲	۰/۹۳۰۳^{ns}	۰/۰٥۰۷^{ns}	۰/۰۰۰٦۷^{ns}	۰/۰۰٤۸۱^{ns}	۰/۰۲۸۱٤^{ns}	۸٦/۱^{ns}
رقم (V)	۲	۳٤۰٦٦/۹٤۹۳**	٤۸/۲۲٥٥**	۰/۰۸۲۲۳**	۰/٤۷۱٤۸۱**	۲۸/٤۰۱٤۸**	۱۰۰۳٤۳/۸**
منبع نیتروژن (N)	۲	۲٥٥۲۰/۷٤۷۰**	۱۲/۹۲۱٥**	۰/۰۱۹۳۸**	۰/٤۲٤۸۱**	۱/۰۲۹۲٥**	۲۹٥٥۹/٤**
اثر متقابلN×V	٤	٥٤٦٦/۷۹۰۳**	۳/۷۳٥٥**	۰/۰۲٤۱**	۰/۹۸۲٥۹۲**	۰/۹۸۲٥۹۲**	۱۹۸۹۸/۲**
اشتباه آزمایشی (E)	۱٦	۰/۳٦۳	۰/۰٦٦	۰/۰۰۰٤	۰/۰۱۲	۰/۰۱۸	۸۲/٦۱
ضریب‌تغییرات(درصد)	-	۰/۲۳	۱/۱۳	۰/٥۹	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/٦٤

ns: غیر معنی‌دار *: معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد **: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٢- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده برای ارقام کلزا و منابع مختلف نیتروژن*

	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	زیست توده (کیلوگرم بر هکتار)	شاخص‌برداشت (درصد)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی
رقم					
اوکاپی	٣١٤٠c	١٠٤٩٣b	٢٩/٩٤c	٢٧/٥٨c	١٦٤/٤٤b
مودنا	٣١٦٦b	١٠٣٣٧b	٣٠/٦٩b	٣٤/٤٣a	٢٧١/٧٩a
لیکورد	٣٦٠٧a	١١٢٩٦a	٣١/٩٤a	٣٣/٦٦b	٢٦٦/٨٢a
منبع نیتروژن					
آزوکمپوست	٣١٣٤c	١٠٤٧٨b	٢٩/٩٢c	٣٢/١٦b	٢٢٢/٠٦b
روش تلفیقی	٣٤١٨a	١١١٨٥a	٣٠/٥٢b	٣٤/٨٢a	٢٩٠/٠٧a
اوره	٣٣٦١b	١٠٤٦٣b	٣٢/١٢a	٢٨/٦٩c	١٩٠/٩٣c

* حروف مشابه در هر ستون، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها در سطح احتمال ٥ درصد می‌باشد.

ادامه جدول ٢-

	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم بر هکتار)
رقم					
اوکاپی	٢٥/٤٨a	٣/٥٠b	٤٢/٨٢b	٢٤/٦٧a	١٣٤٥c
مودنا	٢١/٢٥c	٣/٤٧c	٤٣/٠١a	٢١/٣١c	١٣٦١b
لیکورد	٢١/٧٣b	٣/٦٥a	٤٢/٥٦c	٢٤/٠٠b	١٥٣٥a
منبع نیتروژن					
آزوکمپوست	٢٣/٦١a	٣/٥٧a	٤٣/٠٢a	٢٣/٤٤b	١٣٤٨c
روش تلفیقی	٢٣/٤٠a	٣/٤٩b	٤٢/٥٩c	٢٢/٩٤c	١٤٥٥a
اوره	٢١/٤٤b	٣/٥٧a	٤٢/٧٨b	٢٣/٥٩a	١٤٣٧b

* حروف مشابه در هر ستون، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها در سطح احتمال ٥ درصد می‌باشد.

مولکی و همکاران (٢٠٠٤) نشان دادند که اثر مثبت کمپوست در افزایش عملکرد دانه ذرت بیش از کود دامی است. به‌علاوه اثر متقابل منابع نیتروژن و ارقام کلزا بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ١) و بیشترین تعداد خورجین در ساقه اصلی و تعداد

Archive of SID

www.SID.ir

خورجین در شاخه‌های فرعی و کمترین وزن هزار دانه به اثر متقابل تیمار تلفیقی و رقم مودنا و بالاترین شاخص برداشت، بیشترین عملکرد زیست توده، عملکرد دانه و عملکرد روغن به اثر متقابل تیمار تلفیقی و رقم لیکورد اختصاص داشت. این نتایج بیانگر برتری تغذیه تلفیقی در افزایش عملکرد کمی کلزا است (جدول ۳).

ارقام کلزا و منابع نیتروژن از نظر درصد روغن و پروتئین دانه تفاوت معنی‌دار داشتند و از نظر محتوی روغن و پروتئین دانه به ترتیب رقم مودنا و رقم اوکاپی برتر بودند (جدول ۲). به نظر می‌رسد که گزینش در جهت کاهش درصد پروتئین باعث افزایش درصد روغن گردد. همچنین بیشترین درصد روغن و پروتئین دانه به‌ترتیب در تیمار آزوکمپوست و کود اوره بدست آمد (جدول ۲). بارکر و سویر (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که کودهای آلی درصد روغن و کودهای شیمیایی نیتروژن، میزان پروتئین دانه را افزایش دادند. در حالی که بیشترین عملکرد دانه و روغن در تیمار تلفیقی حاصل شد. بدین‌ترتیب تغذیه تلفیقی کلزا و کاربرد توام کودهای آلی و شیمیایی ضمن کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌تواند کمیت و کیفیت کلزا را ارتقاء داده و هزینه‌های تولید را کاهش دهد و آن را می‌توان گام مهمی در راستای کشاورزی پایدار تلقی نمود.

ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار با تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در بوته، عملکرد زیست توده، شاخص برداشت و عملکرد روغن داشت (جدول ٤). که با نتایج مطالعات چن و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. این صفات می‌توانند شاخص مناسبی برای اصلاح ارقام پرمحصول کلزا بشمار آیند. ولی بر خلاف نتایج حاصل از تحقیقات دانشور (۲۰۰۸) و سلیمان زاده و همکاران (۲۰۰٦) همبستگی عملکرد دانه با تعداد دانه در خورجین و درصد روغن دانه منفی و معنی‌دار بود. چنین استنباط می‌شود که ارقام پرمحصول کلزا از درصد روغن کمتری برخوردار می‌باشند و اصلاح ارقام کلزا برای افزایش درصد روغن دانه ممکن است با کاهش عملکرد دانه توأم باشد چون سنتز روغن به انرژی بیشتری به صورت کربوهیدرات نیاز دارد. به عبارت دیگر میزان کربوهیدرات مورد نیاز برای سنتز پروتئین کمتر از روغن می باشد در نتیجه افزایش کود نیتروژن، سنتز پروتئین را به بهای کاهش سنتز روغن تشدید می‌کند (لامبرز و پورتر، ۱۹۹۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٣- مقایسه میانگین اثرات متقابل ارقام کلزا و منابع نیتروژن برای صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف*

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	زیست توده (کیلوگرم بر هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی
N1V1	٢٨٥٤i	١٠٤٧٨cd	٢٧/٢٤d	٣٢/٩٣c	١٦٤/٨٣h
N1V2	٢٩٧٨h	٩٥١١e	٣١/٣٢b	٣١/١٧d	٢١٥/٦٧e
N1V3	٣٥٧١b	١١٤٤٤ab	٣١/٢١b	٣٢/٣٧c	٢٨٥/٦٧c
N2V1	٣١٣٠g	١٠٥٥٦cd	٢٩/٦٥c	٢٤/٨٣f	١٩٦/٦٣f
N2V2	٣٣٤٨e	١١٣٣٣b	٢٩/٥٥c	٤٣/٦٧a	٣٤٣/٨٣a
N2V3	٣٧٧٥a	١١٦٦٧a	٣٢/٣٦a	٣٥/٩٧b	٣٢٩/٧٣b
N3V1	٣٤٣٧d	١٠٤٤٤d	٣٢/٩٣a	٢٤/٩٧f	١٣١/٨٧i
N3V2	٣١٧٢f	١٠١٦٧d	٣١/٢٠b	٢٨/٤٧e	٢٥٥/٨٧d
N3V3	٣٤٧٥c	١٠٧٧٧c	٣٢/٢٤ab	٣٢/٦٣c	١٨٥/٠٧g

* حروف مشابه بعد از میانگین‌ها در هر ستون، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد می‌باشد.

ادامه جدول ٣-

تیمار	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم بر هکتار)
N1V1	٢٦/٥٥a	٣/٥٦c	٤٢/٧٧c	٢٤/٨٧a	١٢٢٠h
N1V2	٢١/٥٣d	٣/٥٩c	٤٣/٤٣a	٢١/٦٣d	١٢٩٣g
N1V3	٢٢/٧٥b	٣/٥٧c	٤٢/٨٧c	٢٣/٨٣c	١٥٣١b
N2V1	٢٦/٩٨a	٣/٤٥d	٤٣/١٣b	٢٤/٣٧b	١٣٥٠f
N2V2	٢١/٠٦e	٣/٣٥e	٤٢/١٠e	٢٠/٨٣e	١٤١٠d
N2V3	٢٢/١٦c	٣/٦٦b	٤٢/٥٣d	٢٣/٦٣c	١٦٠٦a
N3V1	٢٢/٨٩b	٣/٤٨d	٤٢/٥٧d	٢٤/٧٧a	١٤٦٣c
N3V2	٢١/١٥de	٣/٤٧d	٤٣/٥٠a	٢١/٤٧d	١٣٨٠e
N3V3	٢٠/٢٧f	٣/٧١a	٤٢/٢٧e	٢٤/٥٣b	١٤٦٩c

همبستگی تعداد خورجین در بوته با عملکرد دانه و زیست‌توده، تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی و عملکرد روغن مثبت و معنی دار و با تعداد دانه در خورجین و

Archive of SID

www.SID.ir

درصد پروتئین دانه منفی و معنی دار بود که با نتایج امیدی و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت داشت. در این تحقیق رقم اوکاپی با بیشترین درصد پروتئین دانه، کمترین عملکرد دانه را دارا بود، که به نظر می‌رسد افزایش پروتئین دانه در خورجین‌های اولیه از تداوم تشکیل خورجین‌های بعدی جلوگیری کرده و بدین ترتیب با کاهش تعداد خورجین در بوته سبب افت عملکرد دانه می‌شود. بعلاوه همبستگی تعداد دانه در خورجین با تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در ساقه اصلی و تعداد خورجین در بوته منفی و معنی‌دار ولی همبستگی وزن هزار دانه با صفات فوق الذکر منفی و غیر معنی‌دار بود. در نتیجه با افزایش تعداد خورجین در واحد سطح، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه کاهش یافت. باسالما (۲۰۰۸) گزارش کرد که تعداد خورجین در ساقه اصلی و تعداد دانه در خورجین همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد، ولی بین تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌دار مشاهده گردید. محققین دیگری گزارش کرده‌اند که بین اجزای عملکرد دانه کلزا ساز و کار جبرانی وجود دارد (کومار و همکاران، ۱۹۸۷ و جنسن و همکاران، ۱۹۹٦).

عملکرد روغن همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، شاخص برداشت، تعداد خورجین در شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در بوته و همبستگی منفی و معنی‌دار با تعداد دانه در خورجین و درصد روغن دانه داشت که با نتایج هائو و همکاران (۲۰۰٤)، احمدزاده و همکاران (۲۰۰۷) و باسالما (۲۰۰۸) مطابقت داشت. این نتایج نشان می‌دهد که کمیت و کیفیت عملکرد کلزا روند معکوس دارند و افزایش میزان روغن دانه منجر به کاهش عملکرد دانه می‌شود و بدین ترتیب به نظر می‌رسد مناسب ترین روش برای ارتقاء تولید روغن در واحد سطح، افزایش عملکرد دانه باشد. بنابر این هر عاملی که منجر به افزایش عملکرد دانه شود، می‌تواند به طور غیر مستقیم عملکرد روغن را نیز ارتقاء دهد و بدین ترتیب عملکرد روغن با تعداد دانه در خورجین که تأثیر معنی‌داری در افزایش عملکرد دانه نداشت (جدول ۲) همبستگی منفی نشان داد. در این راستا نتایج مشابهی توسط باسالما (۲۰۰۸) گزارش شده است. چنین استنباط می‌شود که عملکرد روغن بیشتر تابع عملکرد دانه و اجزای عملکرد می‌باشد و بالا بودن درصد روغن دانه برای دستیابی به عملکرد بالای روغن در واحد سطح لازم می‌باشد، ولی کافی نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در ارقام کلزا و منابع مختلف نیتروژن

صفات اندازه‌گیری شده	تعداد خورجین در ساقه اصلی (١)	تعداد خورجین در شاخه های فرعی (٢)	تعداد خورجین در بوته (٣)	تعداد دانه در خورجین (٤)	وزن هزار دانه (٥)	عملکرد زیست توده (٦)	عملکرد دانه (٧)	شاخص برداشت (٨)	درصد پروتئین دانه (٩)	درصد روغن دانه (١٠)	عملکرد روغن (١١)
١	١	٠/٧٣**	٠/٧٧**	-٠/٤٠*	ns-٠/٠٦	ns٠/٥٣**	ns٠/٢٣	ns-٠/٢١	-٠/٤٨*	-٠/٥٨**	ns٠/١٧
٢		١	٠/٩٩**	-٠/٤٠*	ns-٠/١٥	ns٠/٦١**	٠/٤٧*	ns٠/٠٣	-٠/٦٢**	ns-٠/١٩	٠/٤٧*
٣			١	-٠/٣٩*	ns-٠/١٥	٠/٦٣**	٠/٤٦*	ns٠/٠١	-٠/٦١**	ns-٠/٢٣	٠/٤٥*
٤				١	ns-٠/٢٢	ns-٠/٠٩	-٠/٤٦*	-٠/٦١**	٠/٥٤**	ns٠/٢٢	-٠/٤٥*
٥					١	ns٠/٠٥	ns٠/٣٠	٠,٣٧	٠/٤٣*	ns-٠/٠٥	ns٠/٣١
٦						١	٠/٧٥**	ns٠/٠٢	ns٠/١٥	ns-٠/٦٥**	٠/٧١**
٧							١	٠/٦٧**	٠/٥١**	ns-٠/٥١**	٠/٩٩**
٨								١	ns٠/٠١	ns-٠/٠٥	٠/٧١**
٩									١	ns-٠/٢١	ns٠/١١
١٠										١	-٠/٤١*
١١											١

ns:غیر معنی دار *: معنی دار در سطح احتمال ٥ درصد **: معنی دار در سطح احتمال ١ درصد

www.SID.ir

از طرفی عملکرد دانه تحت تأثیر عوامل محیطی و به زراعی قرار می‌گیرد (دیپنبروک، ۲۰۰۰). بدین ترتیب می‌توان گفت که تأثیرپذیری عملکرد روغن از عوامل محیطی بیشتر از عوامل ژنتیکی می‌باشد. در این خصوص رائو و مندهام (۱۹۹۱) معتقدند که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد روغن تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و عملکرد روغن در ارقام مختلف کلزا بیشتر تحت کنترل ژنتیکی قرار دارد، در حالی که بوتکوت و همکاران (۲۰۰٦) عقیده دارند که محتوای روغن دانه تحت شرایط محیطی مختلف، تغییر می‌کند.

همچنین رابطه منفی بین درصد روغن و پروتئین دانه وجود داشت، که بیانگر وجود رقابت بین سنتز روغن و پروتئین دانه در کلزا می‌باشد و با نتایج باسالما (۲۰۰۸) مشابه بود. وجود رابطه منفی بین میزان روغن و پروتئین دانه توسط هائو و همکاران (۲۰۰٤) نیز گزارش شده است. این رابطه موید نتایج ارایه شده در جدول ۲ می باشد که روند متفاوتی از سنتز روغن و پروتئین را نشان می‌دهد. چون کودهای آلی به آهستگی آزاد شده و بتدریج در اختیار گیاه قرار می‌گیرند و نیتروژن کمتری جذب گیاه شده و در نتیجه سنتز پروتئین کاهش و درصد روغن دانه افزایش می‌یابد (روئی و همکاران، ۱۹۹۷). در تیمار کود اوره، نیتروژن بیشتری جذب گیاه شده و در نتیجه سبب افزایش پروتئین و کاهش درصد روغن دانه گردید. اثر مثبت کوددهی نیتروژن بر افزایش میزان پروتئین و کاهش درصد روغن دانه توسط محققین دیگری نیز به اثبات رسیده است (راتک و همکاران، ۲۰۰۵). به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تغذیه تلفیقی از اولویت‌های مهم کشاورزی بویژه زراعت کلزا می‌باشد و این امر می‌تواند سهم بسزایی در نزدیک کردن گیاه کلزا به پتانسیل عملکرد بالقوه داشته باشد. بر اساس یافته‌های این تحقیق، تغذیه تلفیقی و رقم لیکورد از حیث عملکرد دانه و روغن نسبت به سایر ارقام برتر بودند و برای زراعت کلزا در منطقه اراک و مناطق مشابه توصیه می‌شوند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولین محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی و ایستگاه بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و کارکنان بخش تحقیقات دانه‌های روغنی کرج تشکر و قدردانی می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Ahmadzadeh, M., Samiezadeh, H. and Ahmadi, A. 2007. Evaluation of grain and oil yield, quality of oil and some important agronomic traits of rapeseed (*Brassica napus* L.) in Karaj. The 2nd Scientific Applicable Seminar of Iranian Oilseeds & Vegetable Oils. 10 August 2007, Tehran, Iran. Pp.24-34. (In Persian)

Akbar, M., Mahmood, T., Yagub, M., Anwar, M., Ali, M. and Iqbal, N. 2003. Variability correlation and path coefficient studies in summer mustard (*Brassica juncea* L.). Asian J. Plant Sci. 2 :696-698.

Ali, N., Javidfar, F., Jafarieh Yazdi, E. and Mirza, M.Y. 2003. Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Pakistan Journal of Botany. 35: 167-174.

Ali Khan, R. and Hussain Khan, M. 2006. Organic farming – composting and its mechanism. Connecting Agri - Community for better farming. Pakistan's Largest Agri. Web.

Ataei, M., Shiranirad, A.H. and Khoorkami, M. 2006. Assessment of some quantitative traits and response of winter rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.) in water deficient conditions. Proceedings of the 9th Iranian Crop Sciences Congress, 27-29 August 2006, Tehran, Iran. P.541. (In Persian)

Barker, W.B. and Sowyer, J.E. 2005. Nitrogen application to soybean at early reproductive development. Agron. J. 97: 615-619.

Basalma, D. 2008. The correlation and path analysis of yield and yield components of different winter rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Res. J. Agric. Biol Sci. 4: 120-125.

Butkute, B., Sidlauskas, G. and Brazaukiene, I. 2006. Seed yield and quality of winter oilseed rape as affected by nitrogen rates, sowing time and fungicide application. J. Communin Soil Sci. Plant Anal. 37: 2725-2744.

Chango, G. and Mc Vetty, P.B.E. 2001. Relatioship of physiological characters to yield parameters in oilseed rape. Canadian J. Plant Sci. 81: 1-6.

Chen, C., Jackson, G., Neill, K., Wichman, D., Johnson, G. and Johnson, D. 2005. Determine the feasibility of early seeding canola in the Northern Great Plains. Agron. J. 97: 1252-1262.

Cheema, M.A., Malik, M.A., Hussain, A., Shah, S.H. and Basra, S.M.A. 2001. Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on growth and seed and oil yields of canola (*Brassica napus* L.). J. Agron Crop Sci. 186: 103 – 110.

Daneshvar, M., 2008. Effects of water stress and nitrogen deficiency on quantity and quality characters and physiologic indices of two rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.) in Khorramabad region. Ph.D Thesis, Tarbiat modares university, PP.215. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

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

Faraji. A. 2006. Effect of agronomic factors on yield, yield components and seed oil content of rapeseed in Gonbad. Iranian J. Seed Plant. 22: 277-289. (In Persian).

Food and Agriculture Organization (FAO). 2007. Available online at http://faostat.fao.org /site/567/default.aspx. Acssessed on 20.03.2009.

Ghosh, P.K., Ramesh, P., Bandyopadhyay. K.K., Tripathi, K., Hati, K.M. and Misra, A.K. 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer N, P, K on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics. Crop yield and system performance. Bioresource Technol. 95: 77-83.

Gunase Kera, C.P., Martin, L.D., Siddique, K.H.M. and Walton, G.H. 2006. Genotype by environment interactions of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) and canola (*Brassica napus* L.) in Mediterranean type environments. II. Oil and protein concentrations in seed. Eur. J. Agron. 25: 13-21.

Hao, X., Chang, C. and Travis, G.J. 2004. Effect of long term cattle manure application on relation between nitrogen and oil content in canola seed. J. Plant Nutrit. Soil Sci. 167: 214 – 215.

Hasanzadeh Ghortapeh, A.A. 2005. Assessment of the effects of different fertilization system on grain yield and nitrogen efficiency in some sunflower cultivars in western Azarbyjan. Iranian J. Agric. Nat. Resour,12: 20-27. (In Persian)

Jensen, C.R., Mogensen, V.O., Mortensen, G. and Fieldsen, J.K. 1996. Seed glucosinolate, oil and protein contents of field grown rape (*Brassica napus* L.) affected by soil drying and evaporative demand. Field Crops Res. 47: 93-105.

Kenneth, E.L. and Johnson, B.L. 2004. Seed size and seeding depth influence on canola emergence and performance in the Northern Great Plains. Agron J.. 96: 454-461.

Khaliq, A., Kaleen Abbasi, M. and Hussain, T. 2006. Effects of integrated use of organic nutrient sources with effective microorganisms on seed cotton yield in Pakistan. Bioresource Technol. 97: 967 - 972.

Kimber, D.S. and Mc Gregor, D.L. 1995. Brassica oilseed: Production and Utilization. CAB International, Oxan UK, pp. 394.

Kramer, A.W., Timothy, A.D., Horwath, W.R. and Kessel, C.V. 2002. Combining fertilizer and organic input synchronize N supply in alternative cropping system in California. Agric, Ecosys Environ. 91: 233-243.

Kumar, P.R., Arora, R.K., Yadav, R.C., Singh, N.P. and Parkash, K. 1987. Association and path analysis of economic traits in yellow sarson. Journal of Oil Seeds Research. 4: 257 - 260.

Archive of SID

www.SID.ir

Lambers, H. and Poorter, H. 1992. Inherent variation in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. Advanced Ecological Research. 23: 187 - 261.

Mooleki, S.P., Schoenau, J.J., Charles, J.L. and Wen, G. 2004. Effect of rate, frequency and incorporation of feedlot cattle manure on soil nitrogen availability, crop performance and nitrogen use efficiency in east-central Saskachwan. Canadian Journal of Soil Science. 84: 199 - 210.

Omidi, H., Tahmasebi Sarvestani, Z., Salehi, A. and Fasihi, KH. 2002. Evaluation and comparison of yield and yield components of rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.) in cold regions. Proceedings of the 7th Iranian Crop Sciences Congress, 24-26 August 2002, Karaj, Iran. P.55. (In Persian)

Parmar, D.K. and Sharma, T.R. 1998. Integrated nutrient supply system for DPPG8, vegetable pea (*Pisum sativum* var. aravense) in dry temperature zone of Himachal Pradesh. Indian J. Agric Sci. 68: 247 - 253. (In Persian)

Peltonen, J., Virtanen, A. and Haggren, E. 1995. Using a chlorophyll meter to optimize nitrogen fertilizer application for intensively managed small grain cereals. J. Agron. Crop Sci. 174: 309 - 318.

Ramshwar, C. and Singh, M. 1998. Effect of FYM and feritizer on the growth and development of maize (*Zea mays* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) in sequence. Indian J. Agric Sci. 32: 65 – 70. (In Persian)

Rao, M.S.S. and Mendham, N.J. 1991. Comparison of canola (*Brassica campestris* L.) and (*Brassica napus* L.) oilseed rape using different growth regulators plant population densities and irrigation treatments. J. Agric Sci. 77: 177-187.

Rathke, G.W., Christen, O. and Diepenbrock, W. 2005. Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations. Field Crops Res. 94: 103-113.

Roshanzamir, F., Glovi, M. and Kamaraki, H. 2006. Effect of organic matter on yield and yield components of Safflower. Proceedings of the 9th Iranian Crop Sciences Congress, 27-29 August 2006, Tehran, Iran. P.277. (In Persian)

Roul, P.K., Sarawgi, S.K., Shrivastav, G.L. and Kumar, D. 2005. Physiological response of mustared (*Brassica juncea* L.), Czern & Coss to residual and direct effects of organic and inorganic sources of nutrition. J. Oilseed Res. 22(2): 272-275.

Sabahi, H. 2006. Evaluation of the integrated organic and inorganic fertilizers on biological activities, physico-chemical properties of soil and canola grain yield in Sari. Ph.D Thesis, Tarbiat Modares University, P.99. (In Persian)

Sieling, K., Schroder, H., Hanus, H. 1998. Mineral and slurry nitrogen effects on yield, N- uptake, and apparent N-use efficiency of oilseed rape (*Brassica napus* L.). J. Agric. Sci. Cambridge. 130: 165–172.

Solaimanzadeh, H., Latifi, N. and Soltani, A. 2006. Evaluation of relationship between phenologic and morphologic characters with grain yield in rapeseed

Archive of SID

www.SID.ir

(*Brassica napus* L.). Proceedings of the 9th Iranian Crop Sciences Congress, 27-29 August 2006, Tehran, Iran. P.277. (In Persian)

Svecnjak, Z. and Rengel, Z. 2006. Canola cultivars differ in nitrogen utilization efficiency at vegetative stage. Field Crops Res. 97: 221–226.

Taylor, A.J., Smith, C.J. and Wilson, I.B. 1991. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on yield, oil content, nitrogen accumulation and water use efficiency of canola. Fertilizer Res. 29: 249-260.

Varavipor, M. 2006. Sustainable Management for Soil Organic Matter. Tehran University Press, P. 542. (In Persian)

Walton, G.H. 2004. Determinates of oil concentration and seed yield in canola and Indian mustard in the lower rainfall areas of Western Australia. Australian J. Agric Res. 55: 367-377.

Zhang, G. and Zhou, W. 2006. Genetic analysis of agronomic and seed quality traits of synthetic oilseed *Brassica napus* produced from interspecific hybridization of *Brassica campestris* and *Brassica oleracea*. J. Gen. 85 (1): 45-51.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 4 (3): 177-194
ejcp.gau@gmail.com

Effect of Organic and Inorganic Nitrogen Sources on Quantitative and Qualitative Characteristics in Three Winter Rapeseed Cultivars in Arak

***Z. Tahmasebi Sarvestani[1] and M. Mostafavi Rad[2]**
[1]Scientific Member of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, [1]Ph.D. Graduated Student of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University and Scientific Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of Markazi Province, Arak, Iran
Received: 2009-12-27; Accepted: 2011-2-19

Abstract

In order to study the effects of organic and inorganic nitrogen sources on quantitative and qualitative characteristics of three winter rapeseed cultivars, a field experiment was carried out as factorial arrangement in complete block design with three replications in Agricultural and Natural Resources Research Center of Markazi Province, Arak, during 2008-2009 growing season. Three rapeseed cultivars (Okapi, Modena and Licord) and three sources of nitrogen (Azocompost, Urea and 50% Azocompos plus 50% Urea) comprised the experimental factors. Azocompost fertilizer was utilized before sowing time and urea fertilizer was applied at three stages inclodings of sowing time, stem elongation and before flowering. Results showed that rapeseed cultivars had significant differences for all traits. Licord cultivar had the highest seed yield, 1000-seed weight, seeds per silique in secondary branches, biological and oil yield. Also there was significant difference between nitrogen sources for all characteristics at 1% probability level. Integrated nitrogen treatment showed superiority to other treatments for siliques per secondary branches, siliques per main branch, biological yield, seed yield and oil yield. The interaction effect between nitrogen sources and rapeseed cultivars was significant for all traits at 1% probability level. Licord cultivar with integrated nitrogen treatment showed the highest biological yield, harvest index and seed yield.

Keywords: Azocompost; Urea; Quantitative and Qualitative Characteristic, Rapeseed

*Corresponding author; Email: tahmaseb@modares.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir