Archive of SID

بررسی تأثیر منابع و مقادیر کودهای نیتروژن بر عملکرد و روغن کلزا

علیرضا جعفرنژادی[۱] *

چکیده

کلزا مانند هر محصول زراعی دیگر دارای نیازهای غذائی خاص خود می‌باشد که توجه به این نیازها و تأمین تغذیه متعادل گیاه، ضامن افزایش تولید این گیاه خواهد بود. به منظور بررسی تأثیر میزان و نوع کودهای نیتروژنی برعملکرد و روغن کلزا، طرحی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل چهارسطح نیتروژن ۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و سه منبع اوره، سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم با ۱۵ تیمار در سه تکرار از سال ۱۳۷۷ بمدت دوسال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور خوزستان اجراء گردید. نتایج حاصله از جدول تجزیه واریانس نشان داد که مقدار کود اثرکاملاً معنی‌داری بر عملکرد دانه، درصد روغن و اجزاء عملکرد کلزا داشت و بیشترین عملکرد بمیزان ۲/۵ تن در هکتار از تیمار ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مقایسه با ۶۷۷ کیلوگرم از تیمار شاهد بدست آمد (α=۰/۰۱). همچنین با افزایش مقدار نیتروژن، درصد روغن کاهش ولی عملکرد روغن افزایش یافت. بطوریکه بالاترین عملکرد مربوط به تیمارهای ۱۸۰و ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به میزان ۱۰۷۰ و۱۱۵۳ کیلوگرم و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۳۲۵ کیلوگرم روغن در هکتار بدست آمد. همچنین در بین منابع مختلف کود، منابع نیترات و سولفات آمونیوم در یک گروه و منبع اوره در گروه دیگر قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری بر عملکرد دانه کلزا داشته ولی بر سایر پارامترها و اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد(α=۰/۰۵). اثرات متقابل مقادیر و منابع نیتروژن و اثرات توأم سال با این دو فاکتور بر عملکرد دانه از نظر آماری در سطح پنج درصد معنی دار بود (α=۰/۰۵) بطوریکه بالاترین عملکرد دانه به میزان ۳۰۵۶ کیلوگرم در هکتار از تیمار۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع‌نیترات آمونیوم بدست آمد ولی بر سایر اجزاء عملکرد تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد.

واژه های کلیدی: مقادیر نیتروژن، منابع نیتروژن ،عملکرد، درصد روغن ،کلزا

مقدمه

یکی از عوامل موثر در عملکرد و کیفیت محصولات زراعی، وجود تعادل بین عناصر غذائی مورد نیاز گیاه می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۹). کلزا نیاز فراوان به نیتروژن دارد و غالباً به عنوان گیاهی با نیاز بالای نیتروژن (بیشتر از گندم) مورد توجه است. هرتن بذر کلزا حدود دو برابر نیتروژن مورد نیاز یک تن گندم از خاک برداشت می‌کند. نیتروژن برای رشد و تولید کلزا ضروری بوده و این گیاه می‌تواند نیتروژن مورد نیاز خود را از سه منبع نیتروژن قابل جذب که در زمان کاشت وجود دارد تأمین نماید. کود مورد نیاز کلزا برای دستیابی به عملکردی مطلوب از ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تا ۲٤۰ کیلوگرم متفاوت است (خادمی و همکاران،۱۳۷۹). توصیه کودی نیتروژن در ایران براساس آزمون خاک و میزان مواد آلی خاک در گیاهان مختلف انجام می‌گیرد (ملکوتی، ۱۳۷۹). مصرف نیتروژن زیاد در مراحل زایشی سبب بالا رفتن میزان پروتئین و کاهش درصد روغن می‌گردد (Kimber و McGergor، ۱۹۹۵).

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

*- وصول: ۸۲/۱۲/۱۳ و تصویب: ۸٤/۱۰/۲٤

www.SID.ir

Archive of SID

Ramsay وCallinan (۱۹۹۲) عنوان نمودند که عملکرد دانه با افزایش مصرف مقدار نیتروژن افزایش می‌یابد و بین سالها و مناطق مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهد شد. همچنین میزان روغن با افزایش مقدار نیتروژن بتدریج کاهش یافت. میزان نیتروژن کل پروتئین موجود در بذر نیز تحت تأثیر مقادیر نیتروژن افزایش یافت. Taylor و همکاران (۱۹۹۱) به این نتیجه رسیدند که میزان آبیاری و نیتروژن (توأم) عملکرد دانه و روغن را افزایش داد. بطوریکه میزان روغن بین٤٦/٤ درصد در تیمار بدون نیتروژن تا ٤٥/٦ درصد در تیمار ۲۰۰ کیلو نیتروژن متغیر بود.Asare وScarisbrick (۱۹۹۵) گزارش کردند کاربرد ۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار عملکرد دانه و وزن ماده خشک را افزایش داد بطوریکه افزایش عملکرد عمدتاً تحت تاثیر افزایش تعداد دانه و بذرهای سنگین‌تر بود. همچنین میزان پروتئین دانه با افزایش مقدار کاربرد نیتروژن بتدریج افزایش یافت. مصرف گوگرد تأثیری روی مقدار روغن و پروتئین موجود نداشت.

Jang و همکاران (۱۹۸۷) گزارش نمودند که افزایش مقدار نیتروژن طول ساقه، رشد ریشه و ساقه، تعداد غلاف، وزن هزاردانه، و عملکرد دانه را افزایش و مقدار روغن را کاهش داد.

Ibrahim و همکاران (۱۹۸۹) گزارش نمودند که مقادیر نیتروژن و تاریخ کاربرد آن بر روی مقدار روغن و اسیدهای چرب دانه مؤثر نیستند. در آزمایش دیگری که مقادیر مختلف نیتروژن و فاصله ردیف‌های کاشت را در هندوستان بررسی می‌کردند، محققین به این نتیجه دست یافتند که عملکرد دانه با مقادیر بیشتر ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش می‌یابد و همچنین بلندترین بوته‌ها در فاصله ردیفهای کاشت ۳۰ سانتیمتر تولید شدند (Bernardi و Banks, ۱۹۹۳).

Hocking و Mason (۱۹۹۳) گزارش کردند که کودهای نیتروژنی عملکرد دانه را افزایش داد اما اثر ناچیزی در میزان ماده خشک، طول غلاف، وزن هزاردانه، تعداد دانه در هر غلاف، میزان روغن و تجمع عناصر غذائی در دیواره غلافها و دانه‌ها داشته است.

Jasinska و همکاران (۱۹۹۳) دریافتند که مقادیر، زمانها و روشهای کاربرد نیتروژن بر روی شکل گیاه، عملکرد اجزاء و خوابیدگی گیاه مؤثر نیستند. مقادیر بالای نیتروژن، پروتئین دانه و عملکرد روغن را افزایش و میزان روغن دانه را کاهش می‌دهد. میرزاشاهی و همکاران (۱۳۷۹) عنوان نمودند که اثر کود نیتروژنی برعملکرد دانه کلزا و اثر تقسیط از نظر آماری معنی‌دار بوده ولی اثرات متقابل آنها معنی‌دار نبوده است. در مطالعات بسیاری اهمیت تغذیه در رشد و عملکرد کلزا نشان داه شده است (Almond و همکاران, ۱۹۸٦). Hocking و Stapper (۱۹۹۳) دریافتندکه در اثر کوددهی نیتروژن, تعداد و نیز سطح برگ افزایش پیدا کرد. بخش اعظم نیتروژن مورد نیاز گیاه تا زمان وقوع گلدهی از خاک جذب شده و سپس از برگها و ساقه‌ها به غلافها و دانه‌ها انتقال یافت. مصرف خاکی نیتروژن قبل از کشت و در پائیز ارزش اندکی داشت, در حالیکه کاربرد نیتروژن در بهار باعث افزایش رشد در دوره بحرانی قبل از گلدهی گردید (Bilsborrow و همکاران, ۱۹۹۳). Bernardi و Banks (۱۹۹۳)گزارش کردند که تأثیر نیتروژن در افزایش رشد معمولاً در تولید تعداد زیادی غلاف در مترمربع متجلی شده و تأثیر ناچیزی بر اجزایی که دیرتر تشکیل می‌شوند داشت. کاربرد نیتروژن در مرحله رزت تا مرحله اولیه طویل شدن ساقه عمدتاً بهتر از مراحل زودتر یا دیرتر از آن بود.بمنظور بررسی اثرات منبع و مقادیر کودهای نیتروژنی بر عملکرد و روغن کلزا طرحی بصورت زیر اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش در سالهای ۸۰-۷۹ و ۸۱-۸۰ به منظور بررسی تأثیر منابع و مقادیر کودهای نیتروژنی برعملکرد و روغن کلزا در شرایط خوزستان در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور اجراء گردید. ایستگاه شاوور در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز در عرض جغرافیائی ۵۰ درجه و ۳۱ دقیقه در مسیر محور اهواز - اندیمشک و در حدفاصل رودخانه‌های کرخه و کارون واقع شده است حداکثر دمای مطلق ماهیانه ۵۱ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل رطوبت نسبی به ترتیب ۷۳ و۲۲ درصد و متوسط بارندگی سالیانه در ایستگاه ۲٤۱/ ۷ میلی‌متر می‌باشد. خاکهای ایستگاه شاوور در یک واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی رودخانه‌ای قرار گرفته و از نظر رده‌بندی تاحد فامیل بصورتfine, mixed, hyperthermic, Aeric Haplaquepts می باشد. این آزمایش بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۵ تیمار در سه تکرار اجراء شد فاکتور اول چهار سطح نیتروژن شامل ۰، ٦۰، ۱۲۰، ۱۸۰و ۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و فاکتور دوم منابع کود نیتروژن شامل اوره، نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم بود، کودهای نیتروژن در سه مرحله همزمان با کشت، هنگام

www.SID.ir

Archive of SID

ساقه رفتن، هنگام گلدهی (بصورت مساوی) مصرف شد. قبل از کشت، زمین آزمایش در اواخر شهریور شخم و دیسک زده شد و پس از آماده شدن از عمق ۳۰ سانتیمتری نمونه‌برداری جهت تعیین میزان عناصر غذائی، وضعیت شوری، بافت و سایر پارامترها انجام و سپس براساس میزان عناصرموجود در خاک توصیه‌های لازم انجام گرفت (جدول۱).تمام کودهای فسفری و پتاسمی قبل از کشت به خاک داده شد و با دیسک با خاک مخلوط گردید. مساحت هر پلات (۷ ×۳) متر و سایر پارامترهای زراعی براساس توصیه‌های فنی بخش دانه‌های روغنی انجام گرفت. پس از اعمال کودهای شیمیائی از علف‌کش ترفلان استفاده شد و بلافاصله با خاک مخلوط گردید و سپس عملیات کشت انجام شد. درطول دوره رشد مراقبتهای زراعی از جمله مبارزه با آفات و بیماریهای گیاهی و وجین علفهای هرز انجام شد. درهنگام گلدهی از کلیه تیمارهای آزمایش جهت بررسی میزان عناصر در گیاه نمونه تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. در انتهای فصل برای تعیین میزان عملکرد دانه پس از حذف حاشیه‌ها از وسط هر پلات هشت مترمربع برداشت و میزان عملکرد دانه، وزن هزار دانه تعیین شد. همچنین میزان روغن (براساس روش رایج اندازه گیری روغن در بخش دانه های روغنی) اندازه گیری شد. علاوه بر موارد مذکور ارتفاع بوته نیز اندازه‌گیری شد. پس از بدست آمدن عملکردها و درصد روغن و وزن هزار دانه و سایر پارامتر، نتایج بااستفاده از نرم‌افزار MSTATC و آزمون دانکن تجزیه و تحلیل گردید که نتایج بشرح زیر خواهند بود.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه مرکب واریانس بدست آمده نشان داد که اثر مقادیر نیتروژن بر روی عملکرد دانه، ارتفاع بوته، درصد روغن و وزن هزار دانه کاملاً معنی‌دار بود ولی منابع کود نیتروژن فقط بر عملکرد اثر کاملاً معنی‌داری داشت (α=۰/۰۱). نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد دانه، نشان داد که اثرات مستقل سال، مقادیر کود نبتروژنی, منابع کود نبتروژنی و نیز اثرات متقابل مقادیر کود و سال کاملاً معنی‌دار و اثرات متقابل مقادیر و منابع کودی و همچنین اثر همزمان سه فاکتور معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲).

الف- عملکرد دانه

بررسی عملکرد دانه کلزا نشان داد، که گیاه کلزا جهت تولید مناسب نیاز به کود نیتروژن دارد. بطوری که درصورت عدم مصرف کود کاهش چشمگیری در میزان عملکرد محصول حاصل شد. نتایج اثرات مصرف کود نیتروژن برعملکرد در هر دوسال از روندی مشابه تبعیت نمود. بطوریکه در هر دوسال با افزایش میزان کود نیتروژن عملکرد دانه افزایش یافت. بطورکلی میانگین عملکرد بدست آمده از تیمارهای اعمال شده در هر دو سال، بالاترین عملکرد مربوط به تیمار۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین ۲۵۱۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین مربوط به تیمار شاهد با عملکرد ٦۷۷ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری را داشتند(α=۰/۰۱). در رابطه با منابع کودی بالاترین عملکرد مربوط به سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم با میانگینی به ترتیب ۱۹۰۳ و ۱۸٦٤ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار مربوط به کود اوره با میانگین ۱٦۷۹ کیلوگرم در هکتار بوده، که از لحاظ آماری کودهای سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم در گروه اول و مبنع اوره در گروه بعدی قرار گرفت (جدول ۳). بررسی نتایج اثرات متقابل نشان داد که بالاترین عملکرد دانه در هر دوسال مربوط به تیمار ۲٤۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع نیترات آمونیوم به ترتیب به میزان ۲۳۷۱ کیلوگرم در سال اول و ۳۰۵٦ کیلوگرم در سال دوم بدست آمد. نتایج بدست آمده حاکی از این است که کلزا هنوز به مقدار بالاتر این تیمارها ممکن است پاسخ مثبتی بدهد که پیشنهاد می‌شود مقادیر بالاتر نیز آزمایش شوند.

ب- وزن هزاردانه

فاکتور بعدی که مورد اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل قرار گرفت تأثیر منابع و مقادیر کود نیتروژن بر وزن هزاردانه کلزا بود.نتایج حاصل نشان داد که وزن هزار دانه تحت تأثیر مقادیر کود نیتروژن قرار می‌گیرد. بطوریکه بالاترین وزن هزاردانه مربوط به تیمار ۱۸۰ و ۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن به میزان ۲/٤ گرم و کمترین مربوط به تیمار شاهد و ٦۰ و۱۲۰با میانگین ۲/۱ گرم بود (α=۰/۰۵). نتایج نشان داد که منابع کود نیتروژن بر میزان وزن هزاردانه تأثیری ندارد (α=۰/۰۵). با بررسی یافته‌های حاصل مشخص شد که تا مقدار۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن وزن هزاردانه چندان تحت تأثیر کود قرار نمی‌گیرد و در مقادیر بالاتر از ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن این فاکتور تحت تأثیر قرار گرفت (α=۰/۰۵) (جدول ۳). تاثیر تیمارهای اعمال شده از روند یکسانی برخوردار بود و اثر متقابل بین منبع و مقدار کود تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

ج- درصد روغن

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از بررسی درصد روغن کلزا نشان داد که با افزایش مقدار کود نیتروژنی, درصد روغن دانه کاهش یافت (α=۰/۰۱)، بطوریکه با افزایش مقادیر کود نیتروژنی درصد روغن سیر نزولی پیدا کرده است که این

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج با یافته‌های محققین دیگر همخوانی و مطابقت دارد (Almond, ۱۹۸٦ و Chauhan, ۱۹۹۲). بررسی نتایج مربوط به تأثیر منبع کود نیتروژنی بر میزان درصد روغن نشان داد که ازنظر آماری تفاوتی بین منابع وجود نداشت. بطورکلی کمترین درصد روغن مربوط به تیمار ۲٤۰ کیلو نیتروژن با میانگین ۸ / ٤٥ و بالاترین درصد مربوط به تیمار شاهد به میزان ٤۸ درصد بدست آمد و ازنظر منابع نیز با میانگین ٤۷ درصد تفاوتی مشاهده نشد (جدول ۳). بررسی اثرات متقابل حاصل از منبع و مقدار کود نشان داد که اثرات متقابل بین منبع و مقدار کود بر درصد روغن معنی‌دار نبود.

د – عملکرد روغن

تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان دادکه عملکرد روغن (حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن) تحت تأثیر منابع و مقادیر کودهای نیتروژنی قرار گرفت، بطوریکه بالاترین عملکرد مربوط به تیمارهای ۱۸۰ و۲٤۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به میزان ۱۰۷۸ و ۱۱٦۳کیلوگرم روغن در هکتار و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد به میزان ۳۲۹ کیلوگرم روغن در هکتار بدست آمد که از نظر آماری در سطح یک درصد تفاوت معنی داری مشاهده شد (جدول۳). بین تیمارهای ۱۸۰ و۲٤۰کیلوگرم ازت در هکتار از نظر آماری تفاوتی مشاهده نشد (α=۰/۰۵). همچنین منابع نیترات آمونیم و سولفات آمونیوم در یک گروه آماری و منبع اوره در گروه دیگر قرار گرفت (جدول۳).

ه – ارتفاع بوته

نتایج بدست آمده نشان داد که اثر مقدار کود ازته بر ارتفاع گیاه بسیار معنی‌دار می‌باشد بطوریکه با افزایش مقدار کود، میزان افزایش ارتفاع گیاه بصورت قابل ملاحظه‌ای مشاهده شد. بالاترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار ۲٤۰ کیلوگرم ازت با میانگین ارتفاع ۱۷۳ سانتیمتر و کمترین ارتفاع مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۱۲۳ سانتیمتر بدست آمد. اثر منابع کود نیتروژنی بر ارتفاع گیاه نیز معنی‌دار نشد (جدول ۳).اثرات متقابل منبع کود و مقدار کود بر میزان ارتفاع بوته معنی‌دار نبود(α=۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج حاصله از انجام این طرح مشخص شد که کلزا گیاهی است که شدیداً به نیتروژن پاسخ می دهد و کمبود این عنصر تأثیر بسزائی در میزان عملکرد دانه، عملکرد روغن و سایر اجزاء عملکرد دارد. بطورکلی نتایج بدست آمده نشان داد که تحت شرایط آزمایش در منطقه، تیمار کودی۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن از نظر عملکرد دانه بالاترین می باشد اما از نقطه نظر عملکرد روغن با توجه به اینکه تیمارهای ۱۸۰ و۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن از نظر آماری در یک سطح قرار می گیرند و از طرف دیگر به منظور جلوگیری از مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنی و آلودگی محیط زیست تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بهترین بوده و قابل توصیه می‌باشد. از نظر منبع کود جهت مصرف در زراعت کلزا در صورت وجود منابع مختلف بهتر است از کودهای نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم در درجه اول و سپس اوره در درجه دوم استفاده شود.

جدول ۱ – تجزیه خاک محل آزمایش قبل و بعد از کشت

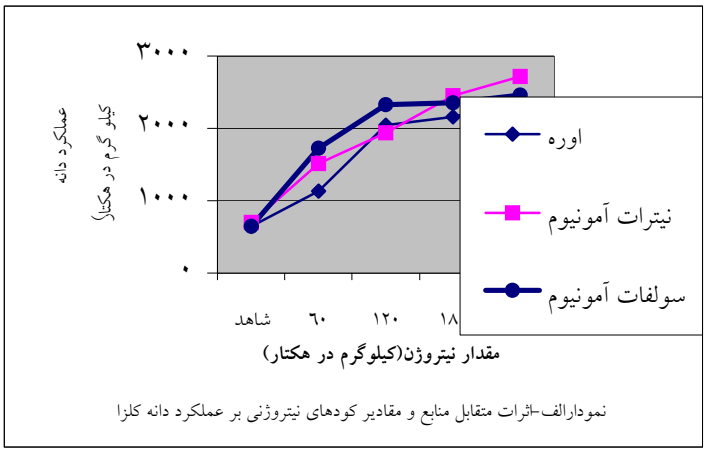
عمق نمونه	Ec dSm^{-1}	PH	O. C %	P $mgkg^{-1}$	K $mgkg^{-1}$	Zn $mgkg^{-1}$	Fe $mgkg^{-1}$	Mn $mgkg^{-1}$	Cu $mgkg^{-1}$
۰-۳۰Cm	۳/ ۲	۷ / ۳	۰/ ۷۹	۵ / ۹	۲۲۵	۱/۰	۹ / ۶	۴ / ۳	۲/۰
۳۰-۶۰	۳/ ۸	۷ / ۲	۰/ ۳۳	۱ / ۶	۱۰۷	۰/ ۹	۲ / ۶	۱ / ۱	۱ / ۳
تجزیه خاک بعد از کشت									
شاهد (۰-۳۰ cm)	۲ / ۲	۷ / ۱	۰/ ۷۵	۷ / ۴	۲۲۲	۰/ ۶	۷ / ۲۰	۴ / ۱	۱ / ۳
تیمار ۶۰	۲/۰	۷ / ۲	۰/ ۸۶	۸ / ۳	۲۲۹	۰/ ۸	۷ / ۵	۴ / ۶	۱ / ۳
تیمار ۱۲۰	۲/۰	۷ / ۲	۰/ ۸۵	۶ / ۸	۲۲۱	۰/ ۶	۶ / ۴	۴ / ۱	۱ / ۲
تیمار ۱۸۰	۲ / ۳	۷ / ۲	۰/ ۹	۶ / ۹	۲۲۵	۰/ ۵۶	۵ / ۸	۴ / ۲	۱ / ۲
تیمار ۲۴۰	۲ / ۲	۷ / ۲	۰/ ۸۸	۸/۰	۲۲۰	۰/ ۵	۶ / ۵	۴ / ۲	۱ / ۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، روغن، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	وزن هزاردانه	ارتفاع بوته
سال	۱	۴۱۲۹۹۳۱/۵ **	۱۳۷ / ۸ **	۱۳۷۸۴۲۱/۵ **	۰/۰۰۰۵ n.s	۹۱۶۰/ ۷ **
تکرار × سال	۴	۲۸۱۴۵۵/۹ **	۱ / ۷۶ n.s	۷۳۹۰۸/۹ **	۰/ ۰۱۶ n.s	۱۴۰/ ۸۱ *
مقادیر کود نیتروژن	۴	۱۰۱۵۸۰۸۳/۲ **	۲۲/ ۸۳ **	۲۱۰۳۲۸۴/۸ **	۰/ ۵ **	۷۱۴۳ / ۸ **
مقادیرکود × سال	۴	۲۷۰۰۳۳/۳ **	۴ / ۸۲ **	۹۶۳۶۴/۵ **	۰/ ۰۱ n.s	۱۰۶۷ / ۷ **
منابع کود نیتروژن	۲	۴۲۸۶۷۵/۲۶ **	۰/ ۵۶ n.s	۱۰۳۴۳۷/۶ **	۰/ ۱۱۲ n.s	۳۴ / ۹ n.s
منابع کود × سال	۲	۲۵۹۸۰ n.s	۰/ ۰۰۲ n.s	۸۶۲۶/۱ n.s	۰/ ۰۰۴ n.s	۱۸۴ / ۲ *
مقادیر کود × منابع کود	۸	۱۶۸۵۳۰/ ۴ *	۰/ ۷۳ n.s	۴۲۴۰۵/ ۶ *	۰/ ۰۹ n.s	۳۹ / ۹ n.s
مقادیرکود × منابع × سال	۸	۱۵۶۲۷۴/ ۷ *	۱/ ۳۷ n.s	۳۶۶۶۶/ ۸ *	۰/ ۰۰۷ n.s	۲۰ / ۵ n.s
خطا ء	۵۶	۶۸۴۲۶ / ۱	۱/ ۲۹	۱۶۹۱۷/۲	۰/ ۰۶۸	۵۹ / ۶
ضریب تغییرات (٪)		۱۴ / ۴	۲/ ۴۱	۱۵/۲۲	۱۴ / ۴	۴ / ۹۴



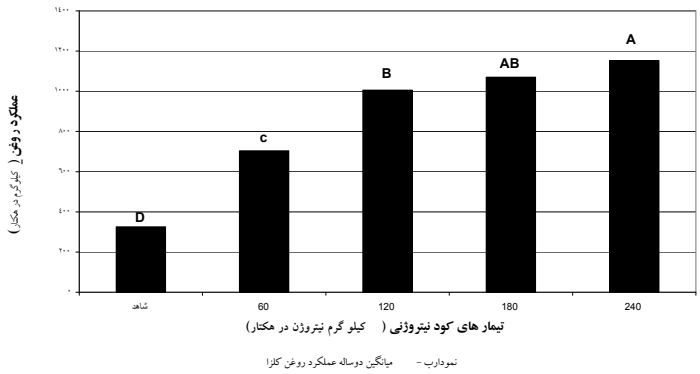
نمودارالف-اثرات متقابل منابع و مقادیر کودهای نیتروژنی بر عملکرد دانه کلزا

جدول ۳- مقایسه میانگین دو ساله اثرات مستقل مقادیر (الف) و منابع (ب) کودهای نیتروژنی بر عملکرد دانه، درصد روغن، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته

عامل	عملکرد دانه $kg.ha^{-1}$	روغن ٪	عملکرد روغن $kg.ha^{-1}$	وزن هزاردانه gr	ارتفاع بوته cm
الف: مقادیر کود					
شاهد	۶۷۷ E	۴۸/۰ A	۳۲۹D	۲ / ۱ B	۱۲۳ D
۶۰	۱۴۵۸ D	۴۸ / ۳ A	۷۰۰C	۲ / ۱ B	۱۵۲ C
۱۲۰	۲۱۰۳ C	۴۷ / ۸ A	۱۰۰۴B	۲ / ۲ B	۱۶۴ B
۱۸۰	۲۳۲۲ B	۴۶ / ۱ B	۱۰۷۸AB	۲ / ۴ A	۱۶۸ AB
۲۴۰	۲۵۱۸ A	۴۵ / ۸ B	۱۱۶۳A	۲ / ۴ A	۱۷۳ A
LSD(α=0.05)	۱۷۴/۷۴	۰/۷۵۹	۸۶/۸۸	۰/۱۷۴	۵/۱۵۷
LSD(α=0.01)	۳۳۳/۸۱	۱/۰۱	۱۱۵/۷۶	۰/۲۳۲	۶/۸۷
ب:منابع کود					
اوره	۱۶۷۹ B	۴۷ / ۳ A	۷۸۸B	۲ / ۲ A	۱۵۵ A
نیترات آمونیوم	۱۸۶۴ A	۴۷/۰ A	۸۷۸A	۲ / ۳ A	۱۵۷ A
سولفات آمونیوم	۱۹۰۳ A	۴۷ / ۲ A	۸۹۸A	۲ / ۳ A	۱۵۶ A
LSD(α=0.05)	۱۳۵/۳۵	۰/۵۸۸	۶۷/۳	۰/۱۳۵	۳/۹۹۵
LSD(α=0.01)	۱۸۰/۳۳	۰/۷۸۳	۸۹/۶۷	۰/۱۸	۵/۳۲۲

www.SID.ir

Archive of SID



LSD(α=0.05)=۸٦/۸۸

فهرست منابع:

۱. خادمی، زهرا، محمدجعفر ملکوتی، حامد رضائی و پرویز مهاجر میلانی. ۱۳۷۹. تغذیه بهینه کلزا گامی مؤثر در افزایش عملکرد و بهبود روغن و توصیه کودی برای تولیدکنندگان کلزا درخاکهای کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، تهران.- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد، بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم، نشر آموزش کشاورزی، کرج، تهران.

۲. میرزاشاهی، کامران و همکاران. ۱۳۷۹. تعیین مناسبترین میزان و روش مصرف (تقسیط) ازت در زراعت کلزا در صفی‌آباد، ویژه‌نامه کلزا، مجله خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۱۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۳. نرم افزار آماری رایانه ای MSTAT-C

4. Almond, J. A ., Dawkins, T.C.K. and Askew. M F. 1986. Aspect of crop husbandry. In: Scarisbrick, D. H. and Danids, R .W. (eds.) Oil Seed Rape. Collins, London, PP. 127-175.
5. Asare, E and Scarisbrick , D. H .1995 .Rate of nitrogen and sulphur Fertilizers on yield, yield components and seed quality of oil seed rape. Field cropsResearch, Ghana, 44: 1, 41-46 .
6. Bernardi, A.L. and Banks, L.W. 1993. Petiole nitrate nitrogen: Is it a good indicator of yield potential in irrigated canola ? Research Assembly on Brassica, Wagga, New south Wales, PP-51-56 .
7. Bilsborrow, P. E ., Evans, E. J. and Zhoo, F. J. 1993. The influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinotate content of autum-sown, oilseed rape, Journal of Agri., Science, Cambridge, 120: 214-224.
8. Chauhan, A . K., Singh Mahak ,K. S, Dadhwal and Singh , M . 1992. Effect of nitrogen level and row spacing on the performance of rape. Indian J. of Agron. India, 37 : 4 , 851-853 .
9. Hocking, P J. and Mason , L. 1993. Accumulation, distribution and redistribution of dry matter and mineral nutrients in fruits of canola and the effects of nitrogen fertilizer and windrowing. Australian, Journal of Agriculture Research, Australia, 44: 6 , 1377-1388.
10. Hocking, P. J. and Stapper, M. 1993. Effects of sowing and nitrogen fertilizer rate on growth, yield and nitrogen accumulation of canola, mustard and wheat. In : Warthen, N. and Mailer, R. J. (eds) Proccedings Ninth Australian Research Assembly on Brassicas. Wagga Wagga, New South. Wales, PP . 33 .

www.SID.ir

Archive of SID

11. Ibrahim, A. F, Abusteit ,E. O. and Metwall, E. M .A , E. L . 1989. Response, of rape seed growth, yield oil content and its fatty acids to nitrogen rates and application times, Journal of Agronomy and crop Science. Egypt, 162 : 2 , 107-112 .
12. Jang, Y. S., Bang , J. K. , Kim, S. K., Park , C. B., Rho, S. P., Lee, J. I. and Kim ,Y. S. 1987. Seed yield and oil content of rape as affected by increased application of nitrogen in spring transplant system. Research Reports of the Rural Development Administration, Crops, Korea Republic. 29 : 20 , 162 – 171 .
13. Jasinska, Z., W., Malarz, W., Budzunski and Tobola , P. 1993. Effect of the method of applying nitrogen fertilizer in spring on the yield of winter rape. Postepy– Nauk – Roluiczuck, Poland, 40-45 : 6 , 33-40 .
14. Kimber, D. and. McGregor, D. I 1995. Brassica oil seeds, roduction and utilization. CAB International. U K .
15. Ramsey, B. R. and Callinan , A .P. L.1994. Effects of nitrogen fertiliser on canola production in north central Victoria. Australian Journal of Experimental Agriculture. 34 : 6 , 789-796 .
16. Taylor, A. J., Smith , C. J and Wilson , I B. 1991. Effects of irrigation and nitrogen fertilizer on yield oil content, nitrogen accamulation and water use of canola. Fertilizer Research. Australia, 29 : 3 , 249-260 .

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir