مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹

مجله پژوهش های به زراعی

ارزیابی برخی صفات زراعی گیاه دارویی خردل در مقادیر و روش‌های مختلف تقسیط نیتروژن در کشت تابستانه

امیرحسین شیرانی‌راد[۱]، ماهان رمضانی[۲]*، محسن بیگدلی[۳]

۱- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، تاکستان، ایران
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۹

چکیده

برای ارزیابی صفات زراعی گیاه دارویی خردل در مقادیر و روش‌های مختلف تقسیط نیتروژن در کشت تابستانه، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۷ در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین انجام شد. در این تحقیق، سه سطح کود نیتروژن (۷۵، ۱۵۰و ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) و چهار روش تقسیط (روش اول: ۱/۳پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی. روش دوم: ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی. روش سوم: ۱/۲چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی. روش چهارم: ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که اثر ساده مقدار و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح ۱ ٪ معنی‌دار شد و همچنین اثر متقابل مقدار و نحوه تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. اثر هیچ کدام از تیمارها بر وزن هزار دانه معنی‌دار نشان نداد. مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی بیش‌ترین عملکرد دانه را تولید کرد. بالاترین عملکرد بیولوژیک را مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۲چهار تا شش برگی، ۱/۲ساقه‌دهی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، خردل، عملکرد دانه، کشت تابستانه، مقدار و تقسیط نیتروژن

---

* نگارنده مسئول (mahan_ramezani@yahoo.com)
دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

استفاده از کودهای شیمیایی در سه دهه گذشته موفقیت‌های چشمگیری را در افزایش محصولات کشاورزی داشته ولی به دلیل عدم رعایت مصرف بهینه کود و نیز بی توجهی به مسائل زیست محیطی، تداوم مصرف نامتعادل کودها اثرات تخریبی بر جای گذاشته است که از جمله این اثرات سوء تجمع نیترات در آب‌های زیر زمینی می‌باشد. در ایران مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی و عدم استفاده بهینه از آن‌ها به دلیل رایج نبودن آزمون خاک و تجزیه گیاه از عواملی هستند که در آلودگی محیط زیست نقش دارند با توجه به این نکته‌ها، تمرکز بر افزایش تولید در واحد سطح مهم‌ترین راهبرد کشور در امر کشاورزی می‌باشد تا همه‌ی عوامل مؤثر به کار گرفته شود. در ایران به دلایل زیادی از جمله عدم ترویج مبنای صحیح تغذیه گیاهی و حاکمیت غلط نحوه مصرف کود نیتروژن، راندمان مصرف کود نیتروژن بسیار پایین است. کود نقش مهمی بر رشد و اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه، تعداد دانه در هر خورجین و تولید روغن دارد و یک توصیه‌ی واحد برای مصرف نیتروژن و فسفر توسط متخصصین کشاورزی ارائه نشده است (فرهمند و همکاران، ۱۳۸۵).

Roy *et al* (1981) و Khan *et al* (1987) مصرف ۱۰۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار برای P-N به ترتیب برای رسیدن به بالاترین عملکرد دانه خردل و کلزا را توصیه کردند در صورتی که Imtiaz *et al* (1992) و Musa *et al* (1994) مصرف ۱۰۰- ۷۵ کیلوگرم در هکتار P-N به ترتیب برای بالاترین عملکرد دانه این گیاه گزارش کردند.

Hatam & Abbasi (1994) توصیه کردند که برای مناطق Sindh، Punjab و NWFP در پاکستان مصرف ۱۱۲:۵۶ ، ۴۰:۴۰ و ۷۵:۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب، N-P مناسب می‌باشد.

Roshni *et al* (2007) طی پژوهش خود در گیاه شلغم روغنی[1] اظهار داشتند که سطوح نیتروژن به طور تصاعدی سبب افزایش ارتفاع گیاه و تعداد شاخه‌های فرعی شد و همچنین اثر نیتروژن بر اجزای عملکرد مانند تعداد خورجین در گیاه، تعداد بذر در خورجین و وزن هزار دانه معنی‌دار بوده است و اثر نیتروژن بر صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکرد روغن و درصد روغن نیز معنی‌دار بوده است.

Mumtaz Akhtar *et al* (2001) طی آزمایشی که بر روی کلزا انجام دادند به این نتیجه رسیدند که اثر نیتروژن بر تعداد خورجین در مترمربع معنی‌دار بوده و میزان نیتروژن ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار بالاترین تعداد خورجین در مترمربع را نشان داده است. به طور کلی افزایش میزان نیتروژن سبب افزایش تعداد خورجین در مترمربع می‌شود، همچنین Singh (1985) گزارش داد که در گیاه خردل هندی با افزایش میزان نیتروژن، تعداد خورجین در مترمربع افزایش می‌یابد. Mumtaz Akhtar *et al* (2001) گزارش دادند که اثر نیتروژن بر تعداد دانه در خورجین معنی‌دار است و سطح نیتروژن ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار بالاترین تعداد دانه در خورجین نسبت به سطوح نیتروژن شاهد، ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار در گیاه کلزا نشان داد.

Qayyum *et al* (1991) گزارش دادند که میزان نیتروژن تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش تعداد دانه در خورجین می‌شود، همچنین اثر سطوح مختلف نیتروژن بر وزن هزار دانه معنی‌دار بوده است. بیش‌ترین میزان وزن هزار دانه

1- *Brassica campestris* L.

Archive of SID

www.SID.ir

در سطح ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن ثبت شده و کم‌ترین مربوط به شاهد بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۷ در محل مزرعه‌ی تحقیقاتی جهاد کشاورزی ورامین واقع در شهرستان ورامین انجام گرفت. طول جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۷ ثانیه، عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه و ۳۸ ثانیه و ارتفاع آن از سطح دریا ۹۲۷ متر می‌باشد. بر اساس میانگین داده‌های ۶ سال اخیر اداره هواشناسی ورامین، متوسط بارندگی سالانه منطقه ۱۶۵ میلی‌متر می‌باشد و بارندگی بیش‌تر در اواخر آبان ماه شروع شده و تقریباً در اواخر اردیبهشت ماه پایان می‌یابد. کم‌ترین میزان بارندگی در ماه‌های مرداد و شهریور با ۰/۱ میلی‌متر و بیش‌ترین مقدار آن نیز در بهمن ماه به مقدار ۶۶ میلی‌متر گزارش شده است. میزان کل بارندگی در طول فصل زراعی، ۱۱۰ میلی‌متر بود. این منطقه طبق طبقه‌بندی دومارتن جزء اقلیم خشک و طبق طبقه‌بندی سیلیانوف جزء اقلیم فرا خشک طبقه‌بندی شده است. میانگین بیش‌ترین درجه حرارت سالانه در ۶ سال گذشته ۳۰ درجه سانتی‌گراد در تیر ماه بود، میانگین کم‌ترین آن به میزان ۳/۳ درجه سانتی‌گراد در دی ماه بوده است. متوسط درجه حرارت منطقه در ۶ سال اخیر برابر ۱۷ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است.

این طرح به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارها در این آزمایش به شرح زیر می‌باشد:

میزان کود نیتروژن در سه سطح شامل مصرف ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود، که به ترتیب ۵۰٪ ، ۱۰۰٪، ۱۵۰٪ توصیه شده بودند.

تقسیط کود نیتروژن در ۴ سطح شامل:

۱) ۱/۳ پایه و ۱/۳ ساقه‌دهی و ۱/۳ غنچه‌دهی

۲) ۱/۳ چهار تا شش برگی و ۱/۳ ساقه‌دهی و ۱/۳ غنچه‌دهی

۳) ۱/۲ چهار تا شش برگی و ۱/۲ غنچه‌دهی

۴) ۱/۲ چهار تا شش برگی و ۱/۲ ساقه‌دهی بودند.

هر تکرار شامل ۱۲ کرت و برای عدم نفوذ نیتروژن در هنگام آبیاری سه پشته نکاشت مشخص شد.

هر کرت شامل ۴ خط کشت به طول ۴ متر بود که فاصله‌ی خطوط ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. دو خط کناری به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و همه‌ی اندازه‌گیری‌ها توسط نمونه‌برداری از دو خط میانی انجام پذیرفت.

بین هر تکرار ۶ متر فاصله برای احداث کردن سر آب و فاز آب به صورت جداگانه در نظر گرفته شد. مساحت زمین مورد آزمایش ۱۰۰۴/۴ مترمربع با ابعاد ۳۷/۲ × ۲۷ متر بود. تیمارهای کودی مورد نظر در زمان‌های پیش‌بینی شده در زیر ردیف کاشت به صورت نواری از منبع اوره اعمال شدند. حدود ۱۰ روز قبل از رسیدن گیاه، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی برای اندازه‌گیری برخی صفات مانند ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد شاخه فرعی در گیاه، تعداد خورجین در ساقه اصلی، تعداد خورجین در شاخه‌ها، تعداد خورجین در گیاه، تعداد دانه در خورجین اصلی، تعداد دانه در خورجین فرعی، تعداد دانه در خورجین، طول خورجین اصلی، طول خورجین فرعی و طول خورجین به صورت تصادفی انتخاب شد و بقیه صفت‌ها شامل؛ عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، میزان روغن و پروتیین دانه بعد از برداشت مورد ارزیابی قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گرفت. تعداد خورجین ساقه‌ی اصلی در هر ۱۰ نمونه از هر کرت شمارش شد و میانگین آن‌ها به عنوان تعداد خورجین در ساقه اصلی در نظر گرفته شد. تعداد خورجین شاخه‌ها در هر ۱۰ نمونه از هر کرت جداگانه شمارش شد و میانگین آن‌ها به عنوان تعداد خورجین در شاخه‌ها در نظر گرفته شد. تعداد خورجین در گیاه از میانگین تعداد خورجین ساقه‌ی اصلی و تعداد خورجین شاخه فرعی محاسبه شد. تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی در ۱۰ بوته از هر کرت شمارش شد و میانگین آن‌ها به عنوان تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی در آن کرت در نظر گرفته شد. تعداد خورجین در شاخه‌ها در ۱۰ بوته از هرکرت شمارش شد و میانگین آن‌ها به عنوان تعداد خورجین در شاخه‌ها در آن در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری تعداد دانه در خورجین اصلی ابتدا ۲۰ خورجین از هر بوته جدا و تعداد دانه‌های آن شمارش شد میانگین تعداد دانه‌ها در این ۲۰ خورجین به عنوان تعداد دانه در خورجین اصلی آن بوته در نظر گرفته شد و در نهایت تعداد دانه در خورجین اصلی از میانگین ۱۰ بوته از هرکرت آزمایشی محاسبه شد. برای اندازه‌گیری تعداد دانه در خورجین فرعی ابتدا ۲۰ خورجین از شاخه‌های هر بوته انتخاب کرده و تعداد دانه‌های آن‌ها شمارش شد میانگین تعداد دانه‌ها در این ۲۰ خورجین به عنوان تعداد دانه در خورجین فرعی آن بوته در نظر گرفته شد و در نهایت میانگین تعداد دانه در خورجین فرعی از میانگین ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی محاسبه شد. برای اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک ابتدا ۱/۸ مترمربع از هر کرت (از دو خط میانی کاشت و با حذف حاشیه‌ها) برداشت، سپس محصول هر کرت برچسب زده شد و برای جلوگیری از باران‌زدگی به محلی مسقف اما بدون دیوار برای خشک شدن آن‌ها و رسیدن به رطوبت مطلوب منتقل شد، و بعد از رسیدن به رطوبت مورد نظر محصول هر کرت توسط ترازوی دقیق اندازه‌گیری و بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. عملکرد دانه توسط ترازوی دیجیتال سه صفر بعد از جدا کردن دانه‌ها از ما بقی گیاه اندازه‌گیری و بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

وزن هزار دانه با شمارش دستی هزار دانه از هر کرت و اندازه‌گیری وزن آن‌ها توسط ترازوی دیجیتال سه صفر محاسبه شد.

برای محاسبه‌ی شاخص برداشت از فرمول زیر استفاده شد:

$$\text{شاخص برداشت} = \frac{\text{عملکرد دانه}}{\text{عملکرد بیولوژیک}} \times ۱۰۰$$

نتایج و بحث

تعداد خورجین در ساقه اصلی

اثر ساده مقدار نیتروژن بر تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود اما اثر ساده‌ی تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل کود نیتروژن با روش تقسیط نیتروژن معنی‌دار نبود (جدول ۱).

مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۵۰/۳۳ بیش‌ترین و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۴۳/۴۷ کم‌ترین تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی را به خود اختصاص دادند.

روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵۱/۲۶ بیش‌ترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۴۴/۳۷ کم‌ترین تعداد خورجین در ساقه اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل میزان و تقسیط نیتروژن نشان داد که مقادیر مختلف نیتروژن در

Archive of SID

www.SID.ir

روش تقسیط‌های متفاوت از نظر تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی در گروه‌های آماری مختلفی قرار گرفتند، به طوری که بیش‌ترین تعداد خورجین در ساقه‌ی اصلی مربوط به مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵۹/۹۲ و کم‌ترین آن مربوط به مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی، با میانگین ۴۰/۴۸ می‌باشد (جدول ۳).

در سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵۹/۹۲ بیش‌ترین و روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی، با میانگین ۴۲/۱۱ کم‌ترین تعداد خورجین در ساقه اصلی را نشان داد.

Mumtaz Akhtar *et al* (2001) نیز اظهار کردند که اثر نیتروژن بر تعداد خورجین در مترمربع در گیاه کلزا معنی‌دار بوده است و میزان نیتروژن ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار بالاترین تعداد خورجین در مترمربع را نشان داده است.

همچنین Singh (1985) گزارش کرد که گیاه خردل هندی با افزایش میزان نیتروژن، تعداد خورجین در مترمربع افزایش می‌یابد. بالا رفتن تعداد خورجین در گیاه با افزایش مصرف نیتروژن توسط Narang *et al* (1993) ; Wojnowska (1995) ; Mankotish & Sharma (1997) و میرزا شاهی و همکاران (۱۳۷۹) و نیز گزارش شده است.

مصرف نیتروژن در ابتدای گلدهی منجر به تحریک گیاه برای افزایش تعداد شاخه‌های فرعی در بوته شده و از راه افزایش سطح فتوسنتزی و تولید آسیمیلات‌ها سبب می‌شود که تعداد بیش‌تری از گل‌ها به خورجین تبدیل شوند (زنگانی، ۱۳۸۱).

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱– تجزیه واریانس اثر مقدار و نحوه تقسیط نیتروژن بر برخی صفات مورد آزمون

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه‌ها	تعداد دانه در خورجین اصلی	تعداد دانه در خورجین فرعی	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	۲	۲۹/۵^{ns}	۱۵۷۴۲/۶^{ns}	۰/۰۵۲^{ns}	۰/۰۳۸^{ns}	۳۳۰۸۸۸۲/۱^{ns}	۷/۵۴۵*	۰/۲۵۲^{ns}	۶۹۱۳۵/۰۸۲^{ns}
مقدار نیتروژن	۲	۱۴۳/۱*	۶۵۶۳۸/۸**	۰/۸۳۱*	۰/۳۷۷^{ns}	۱۱۶۹۱۹۸۳/۴**	۸/۹۳۶**	۰/۱۸۹^{ns}	۳۵۴۰۵۷/۹۳۰**
تقسیط نیتروژن	۳	۸۴/۹^{ns}	۲۵۸۸۳*	۰/۲۲۸^{ns}	۰/۱۸۲^{ns}	۲۳۶۰۰۲۴۶/۴**	۱۱/۰۹۲**	۰/۳۷۸^{ns}	۲۲۹۷۵۸/۶۵۴**
مقدار نیتروژن × تقسیط نیتروژن	۶	۷۰/۴^{ns}	۸۷۷۹/۹^{ns}	۰/۱۱۵^{ns}	۰/۲۰۴^{ns}	۱۱۲۰۲۸۰۰/۸**	۸/۴۳۲**	۰/۹۶۴^{ns}	۴۶۷۴۶/۷۷۵^{ns}
خطا	۲۲	۳۸/۱	۵۸۴۴/۶	۰/۲۰۲	۰/۱۵۰	۱۱۰۳۸۷۹/۶	۱/۴۶۴	۰/۴۴۲	۲۶۸۵۳/۷۴۳
کل	۳۵	–	–	–	–	–	–	–	–
ضریب تغییرات (درصد)		۱۳/۱۶	۲۲/۱۶	۱۲/۴	۱۰/۴۵	۷/۰۲	۱۹/۰۳	۸/۴۲	۱۹/۰۵

ns غیر معنی‌دار، * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد خورجین در شاخه‌ها

اثر ساده مقدار نیتروژن بر تعداد خورجین در شاخه‌ی فرعی در سطح ۱ ٪ معنی‌دار شد. اثر ساده روش تقسیط نیتروژن بر تعداد خورجین شاخه فرعی در گیاه در سطح ۵ ٪ معنی‌دار شد. اما اثر متقابل سطوح کود نیتروژن با تقسیط کود نیتروژن بر تعداد خورجین شاخه فرعی در گیاه معنی‌دار نبود (جدول ۱). مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۳۹۷/۱ بیش‌ترین تعداد خورجین در شاخه‌ها را به خود اختصاص داد که با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفت و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۲۵۵/۲ کم‌ترین تعداد خورجین در شاخه فرعی را تولید کرد (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که روش‌های مختلف تقسیط نیتروژن ازلحاظ تعداد خورجین در شاخه‌ها در گروه آماری مختلفی قرار گرفتند، به طوری که روش تقسیط ۱/۲چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۴۰۷/۹ بیش‌ترین تعداد خورجین در شاخه فرعی و روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۲۹۲/۲ کم‌ترین تعداد خورجین در شاخه‌ها را نشان داد که با روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی، با میانگین ۳۰۰/۱ در گروه آماری یکسانی قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه‌ی میانگین‌های اثر متقابل میزان و تقسیط نیتروژن نشان داد که مقادیر مختلف نیتروژن در روش تقسیط‌های متفاوت در گروه‌های آماری مختلفی قرار گرفتند به صورتی که بیش‌ترین تعداد خورجین در شاخه‌ها مربوط به مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲غنچه‌دهی با میانگین ۵۰۴/۵ بالاترین و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط، ۱/۳پایه، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی، با میانگین ۲۳۰/۶ کم‌ترین تعداد خورجین در شاخه فرعی را به خود اختصاص داد (جدول ۳).

در سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵۰۴/۵ بالاترین و ۱/۳چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۲۵۹/۴ پایین‌ترین تعداد خورجین در شاخه فرعی را نشان دادند (جدول ۳).

Gilbert & Tucker (1987) گزارش دادند که تعداد غوزه گلرنگ آبی از ۲۲۰ عدد در مترمربع در تیمار شاهد (عدم مصرف نیتروژن) به ۲۶۰ عدد در مترمربع با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (تیمار برتر) رسید همچنین Nasr *et al* (1978) گزارش کردند که در شرایط دیم، تعداد غوزه گلرنگ در مترمربع از ۹۵ عدد در مترمربع در شاهد (بدون مصرف نیتروژن) به ۱۴۰ عدد در مترمربع با مصرف ۴۶ کیلوگرم در هکتار نیتروژن رسید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲– مقایسه میانگین اثر ساده مقدار و روش مصرف نیتروژن بر تعدادی از صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه ها	تعداد دانه در خورجین اصلی	تعداد دانه در خورجین فرعی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
نیتروژن (kg/ha)								
۷۵	۴۳/۴b	۲۵۵/۲b	۳/۴b	۳/۶a	۱۴۰۵۰b	۷/۰۴a	۷/۹a	۹۸۵/۲a
۱۵۰	۴۷ab	۳۶۲/۳a	۳/۹a	۳/۹a	۱۶۰۱۰a	۶/۰۱b	۸/۰a	۹۳۰/۸a
۲۲۵	۵۰/۳a	۳۹۷/۱a	۳/۷ab	۳/۶a	۱۴۸۴۰b	۵/۳b	۷/۷a	۶۶۴/۳b
تقسیط نیتروژن								
T1	۴۵/۲ab	۳۰۰/۱b	۳/۵a	۳/۶a	۱۳۴۴۰c	۷/۰a	۸/۲a	۹۴۷/۸a
T2	۴۶/۹ab	۲۹۲/۲b	۳/۹a	۳/۹a	۱۴۶۳۰b	۷/۱a	۷/۷a	۱۰۳۷a
T3	۵۱/۳a	۴۰۷/۹a	۳/۶a	۳/۶a	۱۴۶۰۰b	۵/۳b	۷/۹a	۷۶۲/۴b
T4	۴۴/۴b	۳۵۲/۶ab	۳/۷a	۳/۷a	۱۷۲۴۰a	۵/۰۶b	۷/۷a	۶۹۲/۹b

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بدون تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

تعداد دانه در خورجین اصلی

اثر ساده‌ی مقدار نیتروژن بر تعداد دانه در خورجین اصلی در سطح ۵ ٪ معنی‌دار بود. اما اثر ساده تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل کود نیتروژن با تقسیط کود نیتروژن معنی‌دار نبود (جدول ۱).

مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که مقادیر مختلف نیتروژن از نظر تعداد دانه در خورجین اصلی در گروه آماری مختلفی واقع شدند، به صورتی که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۳/۹۳۳ بالاترین و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۳/۴۱۳ کم‌ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که همه‌ی روش‌های تقسیط از نظر تعداد دانه در خورجین اصلی در گروه آماری یکسانی واقع شدند (جدول ۲).

مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل میزان و تقسیط نیتروژن نشان داد که بیش‌ترین تعداد دانه در خورجین اصلی مربوط به مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۴/۱۵۷ بود و کم‌ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن درهکتار با روش تقسیط ۱/۳پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۳/۲۳ به خود اختصاص داد و هر کدام در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفتند (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد دانه در خورجین فرعی

اثر ساده‌ی مقدار نیتروژن و اثر ساده تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر تعداد دانه در خورجین فرعی معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که همه‌ی مقادیر نیتروژن از نظر تعداد دانه در خورجین فرعی در گروه آماری یکسانی قرار گرفتند (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که همه‌ی روش تقسیط‌ها از نظر تعداد دانه در خورجین فرعی در گروه آماری یکسانی واقع شدند (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل میزان و تقسیط نیتروژن نشان داد که بیش‌ترین تعداد دانه در خورجین فرعی مربوط به مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۴/۱۸۷ بود و کم‌ترین تعداد دانه در خورجین فرعی را مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۳/۲۸۳ به خود اختصاص داد (جدول ۳). به نظر می‌آید کود نیتروژنه تأثیری بر تعداد دانه در خورجین ندارد اما تعداد خورجین در واحد سطح را افزایش می‌دهد (Blisborrow *et al*., 1993).

جدول ۳– مقایسه میانگین اثر متقابل مقدار و تقسیط نیتروژن بر برخی از صفات مورد آزمون

مقدار نیتروژن (kg/ha)	تقسیط نیتروژن	تعداد خورجین در ساقه اصلی	تعداد خورجین در شاخه‌ها	تعداد دانه در خورجین اصلی	تعداد دانه در خورجین فرعی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۷۵	T1	۴۷/۳bc	۲۳۰/۶c	۳/۳ab	۳/۵abc	۱۳۳۳۰d	۸/۷ab	۸/۰abc	۱۱۶۴ab
	T2	۴۰/۵c	۲۴۵/۳c	۳/۵ab	۳/۶abc	۱۴۰۸۰cd	۸/۹a	۷/۷abc	۱۲۶۵a
	T3	۴۴/۳bc	۲۷۱/۹c	۳/۴ab	۳/۷abc	۱۳۲۱۰de	۶/۰۷cd	۷/۹abc	۸۰۵/۴cde
	T4	۴۱/۶bc	۲۷۳c	۳/۴ab	۳/۷abc	۱۵۵۸۰bc	۴/۵def	۸/۱abc	۷۰۶/۳cde
۱۵۰	T1	۴۶/۲bc	۳۴۴/۶bc	۳/۹ab	۴/۰ab	۱۵۴۱۰bc	۶/۴cd	۹/۱abc	۹۹۱/۳abc
	T2	۴۶/۷bc	۲۵۹/۴c	۴/۰ ab	۴/۲a	۱۳۴۴۰d	۷/۲abc	۷/۶abc	۹۸۰/۵abc
	T3	۴۹/۶abc	۵۰۴/۵a	۳/۸ab	۳/۴abc	۱۴۸۶۰bcd	۶/۶bcd	۸/۸a	۹۷۵/۳abc
	T4	۴۵/۶bc	۳۴۰/۶bc	۴/۰ab	۴/۰abc	۲۰۳۳۰a	۳/۸ef	۷/۴bc	۷۷۶/۳cde
۲۲۵	T1	۴۲/۱bc	۳۲۵bc	۳/۲b	۳/۳c	۱۱۴۶۰e	۶cde	۸/۴ab	۶۸۸/۲cde
	T2	۵۳/۴ab	۳۷۲abc	۴/۲a	۴/۰abc	۱۶۳۷۰b	۵/۳cdef	۷/۹abc	۸۶۶/۱bcd
	T3	۵۹/۹a	۴۴۷/۲ab	۳/۸ab	۳/۷abc	۱۵۷۳۰bc	۳/۲f	۷/۰c	۵۰۶/۷e
	T4	۴۵/۹bc	۴۴۴/۲ab	۳/۸ab	۳/۵bc	۱۵۸۲۰bc	۶/۹abc	۷/۷abc	۵۹۶/۱de

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بدون تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

عملکرد بیولوژیک

اثر ساده مقدار نیتروژن و اثر ساده تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل آن‌ها برعملکرد بیولوژیک در سطح ۱ ٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مقادیر مختلف نیتروژن از لحاظ عملکرد بیولوژیک در گروه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

آماری جداگانه‌ای قرار گرفتند، به طوری که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۶۰۱۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۴۰۵۰کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

Mahey *et al* (1989) گزارش دادند که با مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، عملکرد ماده خشک و کارآیی مصرف آب در گلرنگ افزایش یافت. مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۱۷۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۳۴۴۰ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). مصرف نیتروژن در شروع رشد مرحله‌ی ساقه‌دهی، تحریک و توسعه سطح برگ و ظرفیت فتوسنتزی را به دنبال خواهد داشت، که افزایش سطوح فتوسنتزی در اثر مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد از عوامل مؤثر افزایش عملکرد به شمار می‌رود (Mosseddeq & Smith, 1994). مقایسه‌ی میانگین‌های اثر متقابل کود نیتروژن و تقسیط نیتروژن نشان داد که بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک به مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۲۰۳۳۰ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین عملکرد بیولوژیک به مصرف ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۱۴۶۰ کیلوگرم در در هکتار اختصاص پیدا کرد (جدول ۳). در سطح ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۱۵۵۸۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۳۳۰ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد بیولوژیک را به نشان دادند (جدول ۳). در سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۲۰۳۳۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و اما روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳غنچه‌دهی با میانگین ۱۳۴۴۰ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد بیولوژیک را نشان دادند (جدول ۳). در سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۶۳۷۰کیلوگرم در هکتار بالاترین و روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۱۴۶۰ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد بیولوژیک را نشان دادند (جدول ۳).

نیتروژن با اثر گذاری بر پارامترهای رشد مانند تعداد شاخه‌های فرعی در گیاه و تعداد گل در گیاه سبب افزایش عملکرد می‌شود (Alien & Morgan, 1972; Taylor *etal*., 1991) و بالا رفتن عملکرد نیز افزایش طول ساقه و تعداد شاخه‌های گلدار، وزن کل گیاه، شاخص سطح برگ، و تعداد و وزن خورجین و دانه را موجب می‌شود (Alien & Morgan, 1972).

شاخص برداشت

اثر ساده‌ی مقدار نیتروژن و تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر شاخص برداشت در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که مقادیر مختلف نیتروژن از لحاظ شاخص برداشت در گروه‌های آماری مختلفی قرار گرفتند به صورتی که مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۷/۰۳۹ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

بیش‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد و مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۵/۳۲۵ درصد کم‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد که با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در گروه آماری مشابهی قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که روش‌های تقسیط نیتروژن از لحاظ شاخص برداشت در گروه‌های آماری متفاوتی قرار گرفتند به صورتی که روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۷/۱۳۳ درصد بیش‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد که با روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۷/۰۳۰ درصد در گروه آماری یکسانی قرار گرفت و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۵/۰۵۶ درصد کم‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد که با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵/۲۷۸ درصد در گروه آماری مشابهی قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه‌ی میانگین‌های اثر متقابل کود نیتروژن با تقسیط نیتروژن نشان داد که مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین۸/۹ درصد بیش‌ترین و مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۳/۱۶۷ درصد کم‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). در سطح ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۸/۹ درصد بالاترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۴/۵ درصد پایین‌ترین شاخص برداشت را نشان دادند (جدول ۳).

در سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز روش تقسیط ۱/۳چهار تا شش برگی، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳غنچه‌دهی با میانگین ۷/۲۳۳ درصد بالاترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۳/۸ درصد پایین‌ترین شاخص برداشت را نشان دادند (جدول ۳). در سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۶/۸۶۷ درصد بالاترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۳/۱۶۷ درصد پایین‌ترین شاخص برداشت را نشان دادند (جدول ۳).

Mumtaz Akhtar *et al* (2001) همچنین گزارش دادند که اثر سطوح نیتروژن بر شاخص برداشت معنی‌دار بوده است و میزان ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار میزان بالاتر شاخص برداشت نسبت به شاهد و میزان نیتروزن ۴۵ کیلوگرم در هکتار را نشان داد.

وزن هزار دانه

اثر ساده‌ی مقدار و تقسیط نیتروژن و همچنین اثر متقابل آن‌ها بر وزن هزار دانه معنی‌دار نشد. معارفی و لطیفی (۱۳۷۷) نیز گزارش دادند که وزن هزار دانه عکس‌العمل معنی‌داری نسبت به سطوح نیتروژن سرک نشان نمی‌دهد.

اما Mumtaz Akhtar *et al* (2001)، Wojnowska (1995)، Narang *et al* (1993) ، Mankotish & Sharma (1997) و Qayyum *et al* (1991) گزارش دادند که اثر نیتروژن بر وزن هزار دانه معنی‌دار بوده است. نتایج بدست آمده از مقایسه‌ی میانگین‌های اثر متقابل میزان و تقسیط نیتروژن نشان داد که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن درهکتار با روش تقسیط ۱/۲

Archive of SID

www.SID.ir

چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۸/۸۰۷ گرم بیش‌ترین و مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن درهکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۶/۹۸۳ کم‌ترین وزن هزار دانه را تولید کرد (جدول ۲). در سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۸/۸۰۷ گرم بیش‌ترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۷/۳۸۳ گرم کم‌ترین وزن هزار دانه را نشان دادند (جدول ۳). در سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۸/۳۹۷ گرم بیش‌ترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۶/۹۸۳ گرم کم‌ترین وزن هزار دانه را تولید کردند (جدول ۳).

عملکرد دانه

اثر ساده مقدار نیتروژن و همچنین اثر ساده تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، اما اثر متقابل کود نیتروژن با تقسیط نیتروژن معنی‌دار نشد (جدول ۱). مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۹۸۵/۲ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و مصرف ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۶۶۴/۳ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

Mumtaz Akhtar *et al* (2001) گزارش دادند که اثر نیتروژن بر عملکرد دانه معنی‌دار بود و با به کار بردن سطح نیتروژن ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین عملکرد دانه حاصل شد و کم‌ترین عملکرد دانه مربوط به شاهد بوده است که مرتبط می‌باشد با بالا رفتن شاخص‌های عملکرد مانند تعداد خورجین، تعداد بذر در خورجین، و وزن هزار دانه که همچنین توسط Narang *et al* (1993) و Wojnowska (1995) و Mankotish & Sharma (1997) گزارش شده است.

روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۰۳۷ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین عملکرد دانه را تولید کرد که با روش تقسیط ۱/۳ پایه، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۹۴۷/۸ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفت و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۶۹۲/۹ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد و با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۷۶۲/۴ کیلوگرم در هکتار در گروه آماری مشابهی قرار گرفت (جدول ۲). دانش شهرکی و همکاران (۱۳۸۶) طی پژوهشی بر برخی صفات زراعی کلزا بیان کردند که اثر زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد دانه معنی‌دار بوده است به صورتی که مصرف نیتروژن در سه نوبت (T_1) بیش‌ترین عملکرد را نشان داد. Patric & Smith (1993) گزارش کردند که تقسیط کود نیتروژن، کارآئی انتقال دوباره آن را بالا می‌برد، زیرا قسمت زیادی از انتقال دوباره نیتروژن به دانه، ناشی از تیمار مصرف زود نیتروژن بوده است.

مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل کود نیتروژن با تقسیط نیتروژن نشان داد بیش‌ترین عملکرد دانه به سطح نیتروژن ۷۵ کیلوگرم در هکتار با روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۲۶۵ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین، به سطح نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار با روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی، با میانگین ۵۰۶/۷ کیلوگرم در هکتار اختصاص پیدا کرد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

در سطح نیتروژن ۷۵ کیلوگرم در هکتار روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۱۲۶۵ کیلوگرم در هکتار بالاترین و روش تقسیط ۱/۲چهار تا شش برگی، ۱/۲ ساقه‌دهی با میانگین ۷۰۶/۳ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد دانه را نشان دادند (جدول ۳).

در سطح نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار روش تقسیط ۱/۳ چهار تا شش برگی، ۱/۳ ساقه‌دهی، ۱/۳ غنچه‌دهی با میانگین ۸۶۶/۱ کیلوگرم در هکتار بالاترین و روش تقسیط ۱/۲ چهار تا شش برگی، ۱/۲ غنچه‌دهی با میانگین ۵۰۶/۷ کیلوگرم در هکتار پایین‌ترین عملکرد دانه را نشان دادند (جدول ۳).

اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۱) ضمن بررسی میزان و زمان مصرف کود ازته در زراعت کلزا، بیش‌ترین محصول دانه را پس از مصرف ۳۰۰ کیلوگرم اوره در دو نوبت گزارش کردند. در صورتی که نتایج تحقیق میرزا شاهی و همکاران نشان داد بیش‌ترین عملکرد از کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار، به صورت سه بار تقسیط (یک سوم در زمان کاشت، یک سوم در زمان خروج از روزت و یک سوم قبل از گلدهی) بدست آمد، این تیمار نسبت به شاهد حدود ۱/۵ تن در هکتار افزایش عملکرد داشت.

طی ارزیابی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و خوابیدگی بر روی کلزا، وضعیت عملکرد بذر در سطح کودی ۲۰۰ کیلوگرم در مقایسه با شاهد ۱۶٪ کاهش یافته بود، که در واقع این کاهش عملکرد را به خوابیدگی ساقه‌ها در سطح زمین مربوط دانستند (Islam & Evans, 1994).

Gilbert & Tucker (1997) با مطالعه‌ی اثر مقادیر و زمان مصرف کودهای نیتروژن بر روی عملکرد و رشد گلرنگ نتیجه گرفتند که افزایش عملکرد، زمانی بدست آمد که نیمی از نیتروژن مصرفی در موقع کاشت و نیمی دیگر در مرحله‌ی خروج از روزت مصرف شد.

نتیجه‌گیری کلی از تحقیق نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن به میزان بیش از ۷۵ کیلوگرم در هکتار، افزایش تعداد خورجین، تعداد دانه در خورجین و همچنین افزایش عملکرد بیولوژیک را شاهد بودیم. اما افزایش مصرف نیتروژن بر وزن هزار دانه تأثیر معنی‌دار نشان نداد. با بالا رفتن میزان اجزای عملکرد، با افزایش مصرف نیتروژن، پتانسیل تولید دانه در گیاه بالا می‌رود، اما نتایج نشان داد با وجود شرایط محیطی آزمایش، گیاهان فرصت استفاده از این پتانسیل‌ها را برای افزایش تولید، پیدا نکردند و بالاترین عملکرد دانه را سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار نشان داد و با توجه به این که با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد بیولوژیک افزایش و عملکرد دانه کاهش پیدا کرد، بنابراین با افزایش مصرف نیتروژن بیش از ۷۵ کیلوگرم در هکتار شاخص برداشت نیز کاهش نشان داد و بهترین روش تقسیط برای بالاترین عملکرد دانه، یک سوم چهار تا شش برگی، یک سوم ساقه‌دهی، یک سوم غنچه‌دهی می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

اسماعیلی،م.ر.، ا.گلچین و م.خیاوی. ۱۳۸۱. تعیین میزان و زمان مصرف ازت در زراعت کلزا و دو نوع شرایط آب و هوایی استان زنجان، هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ص۴۵-۴۴.

دانش‌شهرکی،ع.، ع.کاشانی، م.مسگرباش، م.نبی‌پور و ا.کوهی‌دهکردی. ۱۳۸۶. اثر تراکم و زمان مصرف نیتروژن بر برخی خصوصیات زراعی کلزا. نشریه علمی پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی شماره ۷۹.

زنگانی،ا. ۱۳۸۱. بررسی سطوح مختلف نیتروژن بر روند رشد و عملکرد کمی و کیفی کلزا در منطقه آب و هوایی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ۲۲۷.

فرهمند،ع.، ح.فرداد، ع.لیاقت و ع.کاشی. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر میزان آب آبیاری و کود نیتروژن بر کمیت و کیفیت گوجه فرنگی در شرایط کم آبیاری، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۷ ، شماره ۲، ص ۲۷۳-۲۷۹.

معارفی،ا.، و ن.لطیفی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات میزان مصرف فسفر، نیتروژن و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزای دیم، پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ص۴۴۸.

میرزا شاهی،ک.، س.سلیم‌پور، ع.دریاشناس، م.ملکوتی و ح.رضایی. ۱۳۷۹. تعیین مناسب‌ترین میزان و روش مصرف ازت در زراعت کلزا در صفی‌آباد، نشریه علمی پژوهشی خاک و آب، ویژه نامه کلزا، جلد ۱۲، شماره ۱۲ : ص۷-۱۱.

Alien,E.J. and D.G.Morgan. 1972.A quantitative analysis of the effect of nitrogen on the growth, development and yield of oilseed rape. J. Agri. Sci. (Camb.) 78: 315-324.

Blisborrow,P.E., E.G.Evans, and F.G.Zhao. 1993. The influence of Spring nitrogen on yield components and glucosinolate content of Autumn–sown oilseed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. 120:219-224.

Gilbert,N.W. and T.C.Tucker. 1987. Growth, yield and yield components of safflower as affected by sources, rate, and time of application of nitrogen. Agron. J. 59: 54-56.

Hatam,M. and G.O.Abbasi. 1994. Oil seed crop in crop production. National Book Foundation Islamabad,Pakistan .pp:378.

Imtiaz,M., H.Raiz, K.H.Anwar, A.Gulzae, and C.A.Ghulam. 1992. Response of brassica cultivars to fertilizer level under rainfed condition.pak.j.aoil sci.,11:60-63.

Islam,N. and E.J.Evans. 1994. Influence of lodging and nitrogen rate on the yield and yield attributes of oilseed rape (*Brassica napus* L.) Department of Agriculture, The University, Newcastle Upon Tyne, NEI 7UR, UK..

Khan,A.R., M.Munir, and M.AYousaf. 1987. Rape seed and mustard in Pakistan.directorate of publication of Pakistan. Agricultural research Council Islamabad, pp:1-6 and 93.

Mahey,R.K., S.Baldev, and G.S.Randhawa. 1989. Response of safflower to irrigation and nitrogen. Ind. J. Agron. 34: 21-23.

Archive of SID

www.SID.ir

Mankotish,B.S. and H.L.Sharma. 1997. Yield attributes and yield of gobhi sarson (*Brassica napus* L.) and toria (*Brassica rapa*) under different levels of nitrogen, phosphorus and farm yard manure in mid-hills of north western Himalayas. Indian J. Agri. Sci. 67(3): 106-109.

Mosseddeq,F. and D.M.Smith. 1994. Timing of nitrogen application to enhance spring wheat yield in Mediterranean climate. Agron J. 86:221-226.

Mumtaz Akhtar,C., M.Saleem, and M.Asghar Malik. 2001. Effect of row spacing and nitrogen management of agronomic traits and oil quality of canola (*Brassiea napus* L.)Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad. Pak. 1. Agri. Sci. 38 (3-4).

Musa,M., N.K.Aadal, M.A.Shahzad, G.A.Chaudhry, and A.H.Khalid. 1994. yield potential and co-relation studies of mustard as affected by varying fertilizer doeses and row spacing .pak.j.soil sci.,11:91-94.

Narang,R.S., S.S.Mahal, and M.S.Gill. 1993. Nitrogen, phosphorus and sulphur utilization in toria (*Brassica compestris* L.) as affected by moisture availability. Fertilizer News, 58(3): 27-29

Nasr,H.G., N.Katkhuda, and L.Tannir. 1978. Effect of nitrogen fertilizer and row spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. 70: 683-685.

Patric,B. and D.L.Smith. 1993. Accumulation and redistribution of dry matter and nitrogen by spring barley. Agron. J. 85:1114-1121.

Qayyum,S.M., A.H.Ansari, M.L.Sohu, N.S.Arainand, and M.A.Arain. 1991. Influence of nitrogen levels on the growth and yield of rape (*Brassica napus* L.). J. Agri. Res. Lahore, 29(4): 473-480.

Roshni Rashid,M.d., F.Karim, and M.Hasanuzzaman. 2007 Response of Rapeseed (*Brassica campestris* L.) To Different Nitrogen Doses and Number of Weeding. Department of Agronomy, Sher-e-Bangla Agricultural University, Dhaka-1207, Bangladesh. Middle-East Journal of Scientific Research 2 (3-4): 146-150.

Roy,V., S.Maity, and B.N.Chatter. 1981. Growth analysis and fertilizer response of " varuna" Indian mustard .ind.j.Agrri.Sci.,51:173-180.

Singh,S. 1985. Effect of fertilizer application and weed control on the yield of mustard (*Brassica juncea* L.) .Ind.j.Agron., 37 :196 -198.

Taylor,A.J., C.J.Smith, and I.B.Witson. 1991. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on yield, oil content, nitrogen accumulation and water use of canola (*Brassica napus* L.). Ferti. Res. 29: 249-260.

Wojnowska,T., H.Panak, and S.Sienkiewicz. 1995. Reaction of winter oilseed rape to increasing levels of nitrogen fertilizer application under conditions of Ketrzyn Chemozem. Rosling Oleiste, Poland, 16(I): 173-180.

Archive of SID

www.SID.ir