

عملکرد دانه، روغن و کارایی استفاده از نیتروژن در ارقام مختلف کنجد (*Sesamum indicum* L.) تحت تاثیر کود نیتروژن و رقابت علف های هرز

ثریا حقانیان^۱، علیرضا یدوی^{۲*}، حمیدرضا بلوچی^۳، علی مرادی^۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۲۰

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه یاسوج

۲-دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

۳-استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

*مسئول مکاتبه: Yadavi@mail.yu.ac.ir

چکیده

جهت بررسی اثرات کود نیتروژن بر محتویات روغن و پروتئین و کارایی مصرف نیتروژن ارقام کنجد تحت رقابت علف های هرز، آزمایشی به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در شهرستان امیدیه در تابستان ۱۳۹۲ انجام شد. فاکتور اصلی سطوح مصرف نیتروژن شامل عدم کاربرد و کاربرد ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و فاکتور فرعی در ترکیب فاکتوریل شامل ارقام کنجد (توده محلی بهبهان، رقم یلووایت، لاین‌های tn-238 و tn-240) و رقابت علف های هرز (عاری و آلوده به علف‌هرز) بود. نتایج نشان داد که اثر نیتروژن و رقابت علف های هرز بر عملکرد دانه ارقام مختلف کنجد معنی دار شد. بیشترین عملکرد دانه (۲۲۰ گرم در متر مربع) با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و شرایط بدون رقابت علف‌های هرز از رقم محلی بهبهان به دست آمد. کمترین عملکرد دانه (۶۱ گرم در متر مربع) از تیمار عدم مصرف کود و شرایط رقابت علف های هرز در لاینهای tn-238 و tn-240 به دست آمد. بیشترین درصد روغن کنجد (۴۴٪) از تیمار عدم مصرف کود نیتروژن و رقم tn-۲۳۸ و کمترین میزان این صفت از تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن و رقم یلووایت (۳۵٪) بدست آمد. بیشترین عملکرد روغن کنجد (۸۳ کیلوگرم در متر مربع) نیز مربوط به رقم محلی بهبهان در شرایط عدم رقابت علف‌های هرز و کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بود. افزایش مصرف کود نیتروژن موجب کاهش کارایی استفاده از نیتروژن گردید و بیشترین کارایی استفاده از نیتروژن از تیمار عدم مصرف کود و رقم محلی بهبهان بدست آمد.

واژه های کلیدی: پروتئین، رقابت، روغن، کنجد، نیتروژن

Grain, Oil Yield and Nitrogen Use Efficiency in Different Varieties of Sesame (*Sesamum indicum* L.) under Nitrogen Fertilizer and Weed Competition

Soraya Haghanian¹, Alireza Yadavi^{2*}, Hamidreza Balouch², Ali Moradi³

Received: February 3, 2015 Accepted: February 9, 2016

1-MSc Student of Agronomy, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University, Iran.

2-Assoc. Prof., of Agronomy, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University, Iran.

3-Assist. Prof., of Agronomy, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University, Iran.

*Corresponding Author: Yadavi@mail.yu.ac.ir

Abstract

In order to evaluate the effect of different amounts of nitrogen fertilizer on oil and protein content and nitrogen use efficiency of five sesame varieties under weed competition condition, this study was carried out at Omidieh (Boshehr province) during summer of 2013. Treatments were arranged in split factorial based on RCBD with three replications. The main plot consist of nitrogen fertilizer application levels as control, non application and application of 50 and 100 kg.ha⁻¹ nitrogen from urea form and subplots were in a factorial combination of sesame varieties (Behbahan landrace, Yellow-white, tn-238 and tn-240) and weed competition (weed free and weed infest) . The results showed that the effect of nitrogen fertilizer on grain yield of different sesame varieties was significant. The highest grain yield (220 g.m⁻²) was obtained from Behbahan landrace with 100 kg.ha⁻¹ nitrogen application under weed frees condition and the lowest was achieved from tn-238 and tn-240 lines without nitrogen application under weed infests condition. The highest oil percent (44%) was belonged to tn-238 line whitout nitrogen application and the lowest (35%) was achieved from Yellow-white variety with 100 kg.ha⁻¹ nitrogen application. Also the highest oil yield (83 kg.ha⁻¹) was belonged to Behbahan landrace with 100 kg.ha⁻¹ nitrogen application under weed free condition. Increasing the nitrogen fertilizer application decreased nitrogen utility efficiency. The highest nitrogen utilisation efficiency achieved from Behbahan landrace in no nitrogen fertilizer application.

Keywords: Competition, Nitrogen, Oil, Protein, Sesame

مقدمه

گیاهان، اغلب تحت تاثیر میزان دسترسی آنان به منابع کودی به ویژه کود نیتروژن می باشد. نیتروژن از جمله عناصر مهم و مورد نیاز گیاهان زراعی است، به طوری که اولین تظاهرات کمبود نیتروژن، رنگ پریدگی برگ ها و توقف رشد بوده و مصرف کافی آن موجب رشد مطلوب گیاه می گردد (جان و پاول ۱۹۹۹). نیتروژن از جمله عناصری است که در تمام دوره های فعالیت گیاهان برای تامین احتیاج های آنها لازم است و در

یکی از مهمترین روش های افزایش تولیدات کشاورزی در برنامه های مدیریت گیاهان زراعی، افزایش کارایی مصرف کودها می باشد که برای رسیدن به این هدف بایستی به مقادیر مطلوب کاربرد کود برای هر گیاه زراعی، بر اساس نیازهای غذایی گیاه در طی فصل رشد و محتوای عناصر غذایی موجود در خاک توجه گردد. ویژگی های مورفولوژیک و فیزیولوژیک

توانند برای دسترسی به آب، عناصر غذایی و نور با گیاه زراعی رقابت کنند. مدیریت صحیح حاصلخیزی خاک یک روش زراعی نوید بخش برای کاهش رقابت علف هرز با گیاه زراعی است. در میان عناصر غذایی، نیتروژن نقش بسیار مهمی در قابلیت رقابت ایفا می‌کند. رقابت برای جذب نیتروژن گسترده‌ترین شکل رقابت درون‌گونه ای در گیاهان زراعی و رقابت بین گونه‌ای در سامانه علف هرز-گیاه زراعی می‌باشد (چمنی اصغری و همکاران ۱۳۸۹). محققین زیادی گزارش کرده‌اند که کود نیتروژن به طور معنی‌داری روابط رقابتی بین گیاه زراعی و علف هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تداخل علف‌های هرز بر کیفیت محصولات زراعی نیز موثر می‌باشد. موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌گردد. داویس (۱۹۹۹) گزارش کرد که تداخل علف‌های هرز خانواده کلزا اثر بسیار بزرگی روی کیفیت روغن دانه کلزا دارد و موجب کاهش آن می‌شود همچنین تداخل علف‌های هرز بر کارایی مصرف نیتروژن نیز موثر می‌باشد. سیدی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش دادند که در شرایط تداخل علف‌های هرز میزان کارایی مصرف نیتروژن، ۹۰٪ نسبت به تیمار کنترل کاهش یافت.

با توجه به نقش کود نیتروژن در روابط رقابتی گیاهان زراعی و علف‌های هرز و تأثیر آن بر خصوصیات کیفی محصولات روغنی این تحقیق با هدف بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر خصوصیات کیفی و کارایی مصرف نیتروژن در کنگد در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه‌ای واقع در شمال شرقی شهرستان امیدیه با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۴

بافت‌های گیاهی نقش حیاتی ایفا می‌کند به طوری که یک تا چهار درصد وزن خشک بافت‌های گیاهی از نیتروژن تشکیل شده است. در گیاه کنگد نیز مانند سایر گیاهان زراعی نیتروژن یکی از عوامل عمده محدود کننده تولید و عملکرد محصول می‌باشد. کودهای نیتروژنه احتمالاً مقدار واردات نیتروژن از قسمت‌های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات‌ها افزایش داده و موجب افزایش غلظت نیتروژن دانه و درصد پروتئین آن می‌گردند (یاساری و پاتوردهان ۲۰۰۷). گزارشات متعدد حاکی از آن است که مصرف نیتروژن موجب افزایش درصد پروتئین دانه و کاهش درصد روغن دانه می‌شود. چاکر الحسینی (۱۳۸۵) گزارش کرد کاربرد کود نیتروژن نه تنها درصد روغن دانه گلرنگ را افزایش نداده بلکه در بعضی تیمارها اثر کاهشی بر این ویژگی دارد. ماسون و برنان (۱۹۹۸) مشاهده نمودند که افزایش مصرف نیتروژن روغن کلزارا کاهش و پروتئین آن را افزایش داد.

کارایی مصرف نیتروژن به صورت نسبت عملکرد دانه به مقدار نیتروژن مصرفی بیان شده و عامل بسیار مهمی در مدیریت مصرف نیتروژن برای تولید گیاهان زراعی محسوب می‌گردد. این کارایی نشان‌دهنده راندمان مصرف این عنصر و تأثیر آن در افزایش ماده خشک گیاهی و نقش آن در انتقال مواد فتوسنتزی به بخشهای زایشی گیاه می‌باشد. جیانگ و هول (۲۰۰۰) بر کاهش کارایی مصرف نیتروژن با افزایش کاربرد کود نیتروژن اشاره کرده است.

علف‌های هرز از دیرباز به عنوان رقیب اصلی گیاهان زراعی مطرح بوده‌اند که از طریق سایه‌اندازی و محدودسازی دستیابی گیاهان زراعی به عناصر غذایی و آبیاعت کاهش کارایی تولید در محصولات زراعی می‌شوند. لذا مدیریت علف‌های هرز یکی از جنبه‌های مهم تولید محسوب می‌شود. در گیاهان زراعی ردیفی از جمله کنگد، در ابتدای فصل رشد به دلیل فضای خالی زیاد در مزرعه شرایط رشد و توسعه برای علف‌های هرز یکساله بیشتر مهیا می‌گردد و این گیاهان می

کردن آن در ضریب ۶/۲۵ (برمنز، ۱۹۹۶) انجام شد. برای اندازه‌گیری شاخص کارایی مصرف نیتروژن از شاخص استفاده از نیتروژن (NUE_t)^۱ استفاده شد که طبق رابطه پیشنهادی توسط فان و همکاران (۲۰۰۴) از رابطه زیر محاسبه گردید.

$$NUE_t = \frac{Wg}{Nf}$$

NUE_t = کارایی استفاده از نیتروژن (گرم دانه بر گرم نیتروژن جذب شده در گیاه)

Wg = وزن دانه بر حسب گرم در متر مربع

Nf = نیتروژن جذب شده گیاه بر حسب گرم در متر مربع

در این معادله میزان نیتروژن جذب شده گیاه از مجموع نیتروژن دانه (درصد نیتروژن دانه × عملکرد دانه) و نیتروژن کاه و کلش (درصد نیتروژن کاه و کلش × وزن کاه و کلش) بدست آمد.

وزن کاه و کلش از تفاوت عملکرد بیولوژیک و دانه محاسبه شد. درصد نیتروژن کاه و کلش نیز با دستگاه کج‌دال اندازه‌گیری شد.

همچنین شاخص برداشت نیتروژن (NHI) نیز با استفاده از رابطه زیر بدست آمد.

$$NHI = \left(\frac{N_g}{N_p} \right) \times 100$$

N_g و N_p = مجموع نیتروژن دانه و گیاه بر حسب گرم در متر مربع

پس از تعیین درصد نیتروژن و وزن خشک اندام هوایی کج‌دال در مراحل شروع غلاف دهی و رسیدگی فیزیولوژیک کج‌دال میزان انتقال مجدد نیتروژن با استفاده از رابطه پیشنهادی طهماسبی سروسستانی و همکاران (۱۳۸۰) از تفاضل میزان نیتروژن اندام هوایی در مراحل غلاف دهی و میزان نیتروژن اندام هوایی در مرحله رسیدگی به جز دانه بر اساس روابط زیر بدست آمد.

متری از سطح دریا در طی ماه‌های تیر تا آبان ۱۳۹۲ انجام شد. فاکتور اصلی سطوح مختلف کود نیتروژن شامل صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره و فاکتور فرعی شامل فاکتوریل ارقام کج‌دال (رقم محلی بهبهان، رقم یلووایت، لاین tn-238 و لاین tn-240) و رقابت علف‌های هرز (دو سطح عاری و آلوده به علف‌های هرز فلور طبیعی مزرعه که از بانک بذر خاک حاصل شده اند) بود. علفهای هرز غالب مزرعه شامل علفهای هرز پیچک صحرائی (*Convolvulus arvensis*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) بودند. میزان کود نیتروژن کرت‌های آزمایشی به صورت یک سوم قبل از کشت و یک سوم در شروع گلدهی و یک سوم در شروع پرشدن دانه مصرف شد. عملیات کشت به صورت جوی و پشته ای با پشته‌هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر انجام شد. روی هر ردیف بذور کج‌دال با فاصله ۱۰ سانتی متر از یکدیگر در ۱۵ تیر ماه با دست کشت شد. طول کرت‌های آزمایشی ۵ متر و عرض آنها ۲/۵ متر (شامل ۴ ردیف کاشت و یک ردیف نکاشت)، فاصله بین کرت‌های فرعی ۵/۵ متر و فاصله بین کرت‌های اصلی ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. آبیاری اول همزمان با کشت کج‌دال و بعد از آن به صورت نشتی هر ۷ تا ۱۰ روز انجام شد. جهت اندازه‌گیری شاخص کارایی مصرف نیتروژن و همچنین انتقال مجدد نیتروژن در کج‌دال نمونه برداری از بوته‌های کج‌دال در مراحل شروع غلاف دهی و مرحله رسیدگی دانه از مساحتی معادل ۰/۵ متر مربع انجام شد و نیتروژن اندام هوایی کج‌دال در این مراحل با استفاده از دستگاه کج‌دال انجام شد. جهت تعیین عملکرد روغن نیاز به تعیین عملکرد دانه بود که برای محاسبه آن پس از حذف اثرات حاشیه هر کرت، سطحی معادل سه متر مربع برداشت گردید اندازه‌گیری روغن دانه کج‌دال با دستگاه سوکسله با استفاده از حلال پترولیوم بنزن و اندازه‌گیری پروتئین دانه از طریق اندازه‌گیری درصد نیتروژن دانه با دستگاه کج‌دال (امامی، ۱۳۷۵) و ضرب

¹Nitrogen Utilization Efficiency

وزن نیتروژن منتقل شده

$$\times 100 = \frac{\text{وزن نیتروژن اندام هوایی کنجد در شروع غلاف دهی}}{\text{درصد انتقال مجدد نیتروژن}}$$

$$\text{وزن نیتروژن اندام هوایی به جز دانه در مرحله رسیدگی کنجد} - \text{وزن نیتروژن اندام هوایی کنجد در شروع غلاف دهی کنجد} = \text{وزن نیتروژن منتقل شده}$$

$$\text{درصد نیتروژن اندام هوایی به جز دانه} \times \text{وزن خشک اندام هوایی به جز دانه} = \text{وزن نیتروژن اندام هوایی}$$

بیشترین عملکرد دانه از بالاترین تیمار کودی (۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. درداس و سیولاس (۲۰۰۸) گزارش کردند که کاربرد نیتروژن در مقایسه با شاهد (عدم کاربرد نیتروژن) باعث افزایش عملکرد دانه گلرنگ شد و این افزایش عملکرد را به علت اثر نیتروژن در بهبود فتوسنتز و تولید فتوآسمیلاتها و تاثیر آن بر تسهیم‌بندی ماده خشک و رشد و نمو اندام‌ها دانستند. حق نما و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند که افزایش سطوح کود نیتروژن موجب افزایش عملکرد کنجد شد، به طوری که تیمار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش ۱۹/۵ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار ۵۰ کیلوگرم شد.

مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد دانه (جدول ۳) نیز نشان داد که رقم محلی بهبهان دارای بیشترین عملکرد دانه (۱۵۱/۳۸ گرم بر متر مربع) و لاین tn-240 دارای کمترین عملکرد دانه (۱۱۴/۱۱ گرم بر متر مربع) بود. مقایسه ارقام محصولات زراعی از لحاظ عملکرد توسط محققین زیادی مورد بررسی قرار گرفته است که از این جمله، لازمی و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی ارقام مختلف کجد بیان کردند که در بین ارقام مختلف کنجد (محلی بهبهان، محلی ورامین، مغان-۱۷ و کرج-۱) رقم کرج-۱ بیشترین عملکرد دانه را دارا بود و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام داشت. عملکرد دانه بستگی به رقم و ژنتیک گیاه دارد. هر رقمی که خصوصیات ژنتیکی تولید دانه و عملکرد در واحد سطح بالایی داشته باشد در این زمینه موفق تر است. بنی سعیدی (۱۳۹۱) گزارش کرد که در بین ارقام آفتابگردان از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت به طوری که رقم الستار بیشترین عملکرد دانه (۲۶۹۵/۳ کیلوگرم

آنالیز داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD و در صورت معنی‌دار بودن اثر متقابل تیمارها تجزیه واریانس برش‌دهی انجام شد و مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها با استفاده از روش LSmeans در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد و اثرات رقم و علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۱). اثر هیچ یک از برهمکنش‌ها بر عملکرد دانه معنی‌دار نشد.

مقایسه میانگین اثر کود بر عملکرد دانه (جدول ۲) نشان داد که تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (۱۵۸/۰۶ گرم بر متر مربع) باعث افزایش ۲۹٪ عملکرد دانه نسبت به تیمار عدم مصرف کود (۱۰۳/۲ گرم بر متر مربع) شد. کودهای نیتروژنه از طریق توسعه رشد رویشی و افزایش سطح برگ باعث بهبود فتوسنتز گیاه و نهایتاً افزایش عملکرد محصول می‌گردد. امید بیگی و همکاران (۱۳۸۰) در آزمایشی با بررسی مقادیر مختلف نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) در گیاه کتان روغنی به این نتیجه رسیدند که اثر کود بر صفت عملکرد دانه معنی‌دار بوده و بیشترین عملکرد مربوط به تیمارهای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم بوده است. طاهرخانی (۱۳۸۴) در آزمایشی بر روی کلزا با کاربرد مقادیر صفر، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰، ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار گزارش کرد که

از شرایط عاری از علف هرز بود. مطابق با این نتیجه ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که عملکرد دانه نرت در سطوح مختلف نیتروژن با حضور علف-های هرز در مقایسه با شرایط بدون علف هرز به طور معنی‌داری پایین‌تر بوده است. ماروات و نافزیگر (۱۹۹۵) در بررسی تداخل گاوپنبه با سویا نشان دادند که یک بوته گاوپنبه در متر مربع عملکرد سویا را به میزان ۳۴٪ کاهش می‌دهد.

در هکتار) را داشت و ارقام مستر (۲۳۵۲/۷) کیلوگرم در هکتار) و رقم لاکوما (۱۹۵۹ کیلوگرم در هکتار) بعد از آن قرار داشتند.

مقایسه میانگین اثر علف هرز برای عملکرد دانه (جدول ۴) نشان داد که بالاترین عملکرد دانه (۱۵۹/۴۱) گرم در متر مربع) در حالتی است که کنجد تحت تاثیر رقابت قرار نگرفت و در شرایط آلوده به علف هرز مقدار عملکرد دانه (۹۰/۹۱) گرم در متر مربع) ۴۳٪ کمتر

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر کود نیتروژن، رقم و رقابت علف‌های هرز بر صفات مختلف کنجد

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	درصد روغن دانه	عملکرد روغن	درصد پروتئین دانه	عملکرد پروتئین
تکرار	۲	۹۵۵۲/۴ ^{ns}	۱۳/۲۰ ^{ns}	۱۳۱۰/۳۰ ^{ns}	۰/۸۵ ^{ns}	۲۱۹/۳۱ ^{ns}
کود نیتروژن	۲	۲۰۱۸۱/۵ ^x	۱۷۲/۵۴ ^x	۱۴۸۳/۳۲ ^x	۱۰۱/۰۰ ^x	۱۳۶۱/۸۵ ^x
خطای اصلی	۴	۱۷۴۴/۹	۱۶/۹۲	۲۰۲/۴۴	۱۳/۸۱	۱۳۶/۲۱
رقم	۳	۵۵۸۷/۵ ^{xx}	۷۱/۳۶ ^{xx}	۸۸۵/۴۷ ^{xx}	۸۸/۱۱ ^{xx}	۳۶۳/۶۹ ^{xx}
علف هرز	۱	۸۴۴۷۰/۸ ^{xx}	۰/۰۲۷ ^{ns}	۱۲۵۵/۵۷ ^{xx}	۳۶/۴۰ ^{ns}	۱۸۹۷/۲۸ ^{xx}
کود نیتروژن × رقم	۶	۴۶۱/۹ ^{ns}	۳/۵۴ ^{ns}	۱۰۲/۸۰ ^{ns}	۱۶/۰۰ ^{ns}	۳۴/۲۳ ^{ns}
کود نیتروژن × علف هرز	۲	۴۸۰/۸ ^{ns}	۱۳/۵۳ ^{ns}	۴/۱۱ ^{ns}	۱۳/۰۳ ^{ns}	۱۳/۳ ^{ns}
رقم × علف هرز	۳	۵۰۹/۹ ^{ns}	۶/۲۱ ^{ns}	۱۶۶/۰۷ ^{ns}	۸/۵۷ ^{ns}	۴۰/۷۸ ^{ns}
کود نیتروژن × رقم × علف هرز	۶	۴۵۲/۳ ^{ns}	۱۲/۵۸ ^{ns}	۳۲/۵۴ ^{ns}	۵/۹۷ ^{ns}	۱۲/۲۶ ^{ns}
خطای فرعی	۴۲	۷۵۸/۳	۵/۹۳	۸۵/۰۷	۹/۲۶	۵۳/۸۱
ضریب تغییرات (%)		۲۲	۶/۲۰	۱۹/۱۴	۱۷/۵۳	۳۳/۴۶

ns, **, * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد می‌باشند.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه، روغن و پروتئین کنجد در سطوح کود نیتروژن

کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	درصد روغن دانه	عملکرد روغن (گرم در متر مربع)	درصد پروتئین دانه	عملکرد پروتئین (گرم در متر مربع)
عدم کاربرد	۱۰۳/۲۹ ^a	۴۱/۹۳ ^a	۴۲/۹۵ ^b	۱۵/۳۲ ^b	۱۵/۶۹ ^b
۵۰	۱۱۴/۱۵ ^b	۳۹/۲۳ ^{ab}	۴۴/۳۴ ^b	۱۷/۳۰ ^{ab}	۱۹/۷۶ ^b
۱۰۰	۱۵۸/۰۶ ^b	۳۶/۵۵ ^b	۵۷/۲۱ ^a	۱۹/۴۲ ^a	۳۰/۲۹ ^a

در هر ستون اعداد دارای حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، روغن و پروتئین کنجد در ارقام کنجد

رقم	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	درصد روغن دانه	عملکرد روغن (گرم در متر مربع)	درصد پروتئین دانه	عملکرد پروتئین (گرم در متر مربع)
tn-238	۱۱۹/۴۰ ^b	۴۱/۴۳ ^a	۴۸/۳۱ ^b	۱۶/۰۴ ^{bc}	۱۹/۵۱ ^{bc}
tn-240	۱۱۴/۱۱ ^b	۴۰/۱۹ ^a	۴۵/۱۶ ^{bc}	۱۵/۲۳ ^c	۱۷/۴۳ ^c
محلی بهبهان	۱۵۱/۳۸ ^a	۳۸/۳۸ ^b	۵۷/۸۰ ^a	۱۷/۹۱ ^b	۲۷/۷۰ ^a
یلوویت	۱۱۵/۷۵ ^b	۳۶/۹۱ ^b	۴۱/۴۰ ^c	۲۰/۲۱ ^a	۲۳/۰۱ ^{ab}

در هر ستون اعداد دارای حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه، روغن و پروتئین کنجد در شرایط عاری و آلوده به علف هرز

حضور علف های هرز	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد روغن (گرم در متر مربع)	عملکرد پروتئین (گرم در متر مربع)
عاری از علف هرز	۱۵۹/۴۱ ^a	۶۱/۳۷ ^a	۲۷/۰۵ ^a
آلوده به علف هرز	۹۰/۹۱ ^b	۳۴/۹۶ ^b	۱۶/۷۸ ^b

در هر ستون اعداد دارای حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

درصد روغن

درصد روغن دانه می‌شود. چاکر الحسینی (۱۳۸۵) گزارش کرد که کاربرد کود نیتروژن نه تنها درصد روغن دانه گلرنگ را افزایش نداده بلکه در بعضی تیمارها اثر کاهشی بر این ویژگی دارد.

مقایسه میانگین اثر اصلی رقم (جدول ۳) برای درصد روغن نشان داد که بیشترین درصد روغن (۴۱/۴) مربوط به لاین tn-240 و کمترین درصد روغن (۳۶/۹) مربوط به رقم یلوویت بود. لازمی و همکاران (۱۳۸۴) نیز با مقایسه ارقام مختلف کنجد از لحاظ درصد روغن دانه بیان کردند که بین ارقام کنجد مورد آزمایش رقم کرج-۱ از لحاظ درصد روغن در رتبه نخست قرار داشته و اختلاف معنی‌داری با سایر ارقام دارد. ارقام محلی بهبهان و مغان-۱۷ در رده دوم قرار داشته و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشته اند.

عملکرد روغن

واریانس داده ها نشان داد که اثر کود نیتروژن در سطح پنج درصد و اثر رقم و علف هرز در سطح یک درصد بر این صفت معنی دار می باشد. همچنین هیچ یک از برهمکنش های بین تیمارها بر این صفت معنی-دار نشد (جدول ۱).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که در بین فاکتور های آزمایشی، کود نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد و اثر ارقام کنجد در سطح احتمال یک درصد تاثیر معنی داری بر درصد روغن دانه کنجد ایجاد نمودند ولی اثر علف هرز و هیچ یک از برهمکنش های بین تیمارها بر درصد روغن دانه کنجد معنی دار نشد. مقایسه میانگین اثر کود بر درصد روغن (جدول ۲) نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن، درصد روغن دانه کاهش یافت به طوری که بیشترین (۴۱/۹۲٪) درصد روغن مربوط به تیمار کودی صفر و کمترین (۳۶/۵۵٪) درصد روغن مربوط به تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار بود. با افزایش مصرف نیتروژن، کاهش درصد روغن دانه در کلزا نیز مشاهده شده است (ماسون و برنان ۱۹۹۸). کاربرد نیتروژن باعث ورود ترکیبات نیتروژنه (آمیدها، آمین ها و ...) بیشتری به بذر شده که برای سنتز ترکیبات پروتئینه با استفاده از اسکلت کربنی حاصل از ساکارز مورد استفاده قرار می گیرد و نتیجتاً کربن کمتری برای تولید روغن در داخل دانه باقیمانده و باعث کاهش

درصدی در این صفت شد. این نتیجه نشان دهنده تاثیر پذیری عملکرد روغن از رقابت بین گونه‌ای می باشد که البته علف‌های هرز از طریق کاهش عملکرد دانه توانسته اند عملکرد روغن کنگد را کاهش دهند

درصد پروتئین دانه

نتایج نشان داد که کود نیتروژن و ارقام کنگد تاثیر معنی داری بر درصد پروتئین دانه داشتند ولی اثر علف‌های هرز و هیچ یک از برهمکنش‌های بین تیمارها بر این صفت معنی دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن بر درصد پروتئین دانه نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن میزان پروتئین دانه کنگد روند صعودی پیدا کرد به طوری که بیشترین درصد پروتئین دانه (۱۹/۴ درصد) از تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل شد و کمترین مقدار آن (۱۵/۳ درصد) مربوط به تیمار عدم کاربرد کود نیتروژن حاصل شد که البته بین سطوح کاربرد صفر و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از این لحاظ اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). با توجه به اینکه نیتروژن عنصر اصلی تشکیل دهنده ساختار آمینواسیدها می باشد لذا این افزایش درصد پروتئین در اثر کاربرد کود نیتروژن دور از انتظار نمی‌تواند باشد. چاکر الحسینی (۱۳۸۵) گزارش کرد که کاربرد کود نیتروژن موجب افزایش پروتئین دانه گلرنگ شد. ماسون و برنان (۱۹۹۸) مشاهده نمودند که افزایش مصرف نیتروژن پروتئین کلزا را افزایش داد.

دلیل بالا بودن پروتئین دانه در کاربرد نیتروژن را می توان جذب بیشتر نیتروژن از خاک و افزایش غلظت نیتروژن در اندام های هوایی و در نتیجه انتقال بیشتر آن به دانه ذکر کرد. کاربرد کود نیتروژنی تا مقدار مشخصی، احتمالاً مقدار واردات نیتروژن از قسمت های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات‌ها افزایش داده و موجب افزایش غلظت نیتروژن دانه و درصد پروتئین آن می گردد. ایوب و همکاران، (۲۰۰۲) گزارش کردند که با افزایش نیتروژن، کیفیت غذایی ذرت علوفه

مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن برای عملکرد روغن (جدول ۲) نشان داد که بیشترین عملکرد روغن (۵۷/۲۱ گرم در متر مربع) در سطح ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی بدست آمد و با تیمار صفر و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی تفاوت معنی داری داشت. بین تیمارهای صفر و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار تفاوت معنی داری وجود نداشت. مالچی و گیل (۲۰۰۲) نیز در کلزا گزارش کردند که استفاده از نیتروژن سبب کاهش درصد و افزایش عملکرد روغن گردیده است. همچنین شارما (۲۰۰۵)، گزارش کرد که مصرف نیتروژن تاثیر منفی و معنی داری بر درصد روغن کنگد داشته ولی از طریق تاثیر بر عملکرد دانه، تاثیر مثبت روی عملکرد روغن داشته است. چنانچه در بالا اشاره شد با افزایش نیتروژن درصد روغن کاهش یافت. اما این کاهش منجر به کاهش عملکرد روغن نگردید. این در عمل بدان معنا است که کاربرد کود نیتروژن بیشتر برای حصول عملکرد اقتصادی بالاتر ممانعتی ندارد. چرا که با کاهش مقدار نیتروژن، افزایش درصد روغن، کاهش حاصل در عملکرد را نمی تواند جبران کند. نتایج آزمایش مونیرو همکاران (۲۰۰۷) کاهش درصد روغن گلرنگ به همراه افزایش عملکرد روغن را در اثر کاربرد کود نیتروژن نشان داد.

مقایسه میانگین اثر رقم برای عملکرد روغن (جدول ۳) نشان داد که رقم محلی بهبهان دارای بیشترین عملکرد روغن (۵۷/۸ گرم در مترمربع) و رقم یلووایت کمترین عملکرد روغن (۴۱/۴۰ گرم در مترمربع) بود. لازمی و همکاران (۱۳۸۴) بیان کردند که در بین ارقام کنگد رقم کرج-۱ بیشترین عملکرد روغن را داشت و سایر ارقام (محلی بهبهان، محلی ورامین و مغان-۱۷) در سطح پایین تری قرار داشته و اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند.

مقایسه میانگین اثر علف‌هرز (جدول ۴) برای عملکرد روغن نشان داد که در تیمار وجین علف هرز بیشترین عملکرد روغن (۶۱/۳۷ گرم در متر مربع) بدست آمد به طوری که حضور علف‌های هرز باعث کاهش ۴۳

که این افزایش عملکرد پروتئین در اثر افزایش کود نیتروژن مصرفی مربوط به تاثیر مثبت آن بر عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه است که در این میان سهم افزایش عملکرد دانه در افزایش این صفت بیشتر می باشد. مطالعات نشان داد که عملکرد پروتئین در کلزا با افزایش کاربرد کود نیتروژن به طور معنی داری افزایش یافت که به علت افزایش عملکرد دانه بود (محسن آبادی و همکاران، ۱۳۸۰).

مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد پروتئین (جدول ۳) نشان داد که رقم محلی بهبهان بیشترین عملکرد پروتئین (۲۷/۷۰ گرم در متر مربع) و لاین tn-240 (۱۷/۴۳ گرم در متر مربع) کمترین عملکرد پروتئین را داشت.

مقایسه میانگین اثر علف‌هرز بر عملکرد پروتئین (جدول ۴) نشان داد که در تیمار وجین علف هرز بیشترین عملکرد پروتئین (۲۷/۰۵) بدست آمد به طوری که حضور علف های هرز باعث کاهش درصدی در عملکرد پروتئین کنجد شد. حضور علف‌های هرز از طریق رقابت برای جذب عناصر غذایی به ویژه نیتروژن باعث جذب کمتر این عنصر توسط کنجد شده که بر روی رشد و عملکرد دانه کنجد تاثیر منفی گذاشته و از این طریق کاهش عملکرد پروتئین کنجد را در پی خواهد داشت.

کارایی استفاده از نیتروژن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که هر سه عامل آزمایشی و همچنین برهمکنش کود نیتروژن و رقم تاثیر معنی داری بر کارایی استفاده از نیتروژن داشتند (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثر علف‌های هرز برای کارایی استفاده از نیتروژن (جدول ۶) نشان داد که حضور علف‌های هرز کاهش معنی داری ۲۰ درصدی را در کارایی استفاده از نیتروژن ایجاد کرد. به نظر می‌رسد کاهش کارایی مصرف نیتروژن کنجد در شرایط آلوده به

ای به دلیل افزایش پروتئین خام و کاهش فیبر، افزایش می‌یابد. پاور و همکاران، (۱۹۹۳) مشاهده کردند که کاربرد نیتروژن سبب افزایش معنی دار محتوای پروتئین بذر کنجد شده و از طرفی باعث کاهش معنی داری در درصد روغن کنجد گردیده است.

مقایسه میانگین اثر رقم برای درصد پروتئین دانه نشان داد جدول (۴-۲۸) که رقم یلووایت دارای بیشترین درصد پروتئین دانه (۲۰/۲۱ درصد) و لاین tn-240 دارای کمترین درصد پروتئین دانه (۱۵/۲۳ درصد) بود. همانطور که در بالا اشاره شد رقم یلووایت از کمترین درصد روغن دانه نیز برخوردار بود که این نتیجه ثابت کننده همبستگی منفی بین درصد روغن و پروتئین دانه می باشد. لازمی و همکاران (۱۳۸۴) بیان کردند که بین ارقام کنجد رقم کرج-۱ از نظر درصد پروتئین نسبت به سایر ارقام برتر بوده و اختلاف معنی داری با بقیه دارد. بعد از آن رقم مغان-۱۷ و بعد از آن ارقام محلی بهبهان و ورامین قرار دارند. اختلاف پروتئین ارقام ممکن است به علت عوامل ژنتیکی و یا عوامل اکولوژیک نظیر توان جذب نیتروژن باشد.

عملکرد پروتئین

تجزیه واریانس داده‌ها نشان دهنده تاثیر معنی دار کود نیتروژن، رقم و علف‌های هرز بر عملکرد پروتئین بود و هیچ یک از برهمکنش های بین این عامل-های آزمایشی بر صفت مذکور معنی دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن برای عملکرد پروتئین نشان داد که افزایش مقادیر کود نیتروژن تاثیر مثبت و معنی داری بر عملکرد پروتئین گذاشته است به طوری که به ترتیب در سطوح کودی صفر و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی کمترین (۱۵/۷ گرم در متر مربع) و بیشترین (۳۰/۲ گرم در متر مربع) عملکرد پروتئین بدست آمد که البته بین سطوح تیماری صفر و ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از لحاظ این صفت تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). بایستی توجه داشت

افزایش کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه بیشتر در این رقم کنجد شده است.

بنی سعیدی (۱۳۹۱) در پژوهشی با هدف بررسی اثر سطوح کود نیتروژن (۰، ۷۵ و ۱۰۰ کیلوگرم) بر کارایی مصرف نیتروژن در ارقام آفتابگردان گزارش کرد که با افزایش مصرف کود نیتروژن کارایی مصرف نیتروژن کاهش می یابد و مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص بیشترین کارایی مصرف نیتروژن (۳۱/۱) کیلوگرم بر کیلوگرم) را به خود اختصاص داد و بیشترین کارایی مربوط به رقم الستار می باشد. چمنی اصغری و همکاران (۱۳۸۹) گزارش دادند که نیتروژن باعث کاهش نمایی کارایی مصرف نیتروژن در گندم شد.

شاخص برداشت نیتروژن

نتایج نشان دهنده تاثیر معنی دار رقم و علف هرز و عدم تاثیر معنی دار کود نیتروژن و برهمکنش های بین عامل های آزمایشی بر شاخص برداشت نیتروژن بود (جدول ۵).

مقایسه میانگین اثر علف هرز بر شاخص برداشت نیتروژن نشان داد که حضور علف های هرز باعث کاهش ۱۵ درصدی در شاخص برداشت نیتروژن شد (جدول ۶). این نتیجه به دلیل کاهش عملکرد دانه در اثر رقابت با علف های هرز می باشد چرا که شاخص برداشت نیتروژن مرتبط با نسبت عملکرد دانه و عملکرد زیستی و محتوای نیتروژنی آنها می باشد. مقایسه میانگین اثر رقم برای شاخص برداشت نیتروژن (شکل ۱) نشان داد که رقم محلی بهبهان دارای حداکثر شاخص برداشت نیتروژن (۵۰٪) و لاین tn-240 دارای حداقل شاخص برداشت نیتروژن (۳۳٪) بود.

علف هرز متاثر از جذب این عنصر توسط گیاه رقیب در مرحله رشد رویشی باشد به طوری که افزایش کود نیتروژن به جای مصرف بیشتر در کنجد و بهبود رشد و عملکرد آن باعث توسعه و رشد علف های هرز گردیده و از این طریق کارایی استفاده از نیتروژن را در کنجد کاهش داده است. سعیدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند که در شرایط تداخل علف های هرز میزان کارایی مصرف نیتروژن در سیاهدانه، ۹۰٪ نسبت به تیمار کنترل کاهش یافت که علت آن می تواند حضور و رقابت علف های هرز با گیاهان زراعی بر سر منابع مشترک باشد.

تجزیه واریانس برشدهی اثر ارقام مختلف کنجد در سطوح مختلف کود نیتروژن (جدول ۷) نشان داد که در هر سه سطح کودی صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در بین ارقام از لحاظ کارایی استفاده از نیتروژن تفاوت معنی داری وجود داشت. با توجه به مقایسه میانگین اثر متقابل کود نیتروژن و رقم بر کارایی استفاده از نیتروژن (جدول ۸) مشخص شد که در تیمار کودی صفر کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین و کمترین کارایی استفاده از نیتروژن به ترتیب مربوط به توده محلی بهبهان و رقم یلوایت بود. در سطح کودی ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز بیشترین کارایی استفاده از نیتروژن متعلق به رقم محلی بهبهان بود ولی بین سایر ارقام از لحاظ این صفت تفاوتی وجود نداشت. در سطح کودی ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز بیشترین کارایی استفاده از نیتروژن متعلق به توده محلی بهبهان بود که البته تفاوت معنی داری با لاین tn-238 نداشت و دو رقم دیگر نیز بدون تفاوت معنی دار از یکدیگر رتبه های بعدی را از لحاظ این صفت به خود اختصاص دادند. این نتایج نشان دهنده برتری توده محلی بهبهان از لحاظ کودپذیری می باشد که

جدول ۵- تجزیه واریانس اثرات تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات مرتبط با نیتروژن در کنجد

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییر
درصد انتقال مجدد نیتروژن	کارایی استفاده از نیتروژن	شاخص برداشت نیتروژن		
۳۳۶/۳۵ ^{ns}	۲۹/۳۲ ^x	۲۳۷/۲۳ ^{ns}	۲	تکرار
۲۲۴۴/۴۴ ^{xx}	۲۷/۹۲ ^x	۱۳۸/۸۱ ^{ns}	۲	کود نیتروژن
۶۶/۹۴	۲/۹۷۷	۷۷/۲۰	۴	خطای اصلی
۲۶۲۵/۷۹ ^{xx}	۶۴/۴۰ ^{xx}	۹۸۱/۰۹ ^{xx}	۳	رقم
۱۷۶۵/۲۶ ^{xx}	۲۱۹/۶۳ ^{xx}	۸۲۱/۰۰ ^{xx}	۱	علف هرز
۲۳۱/۳۰ ^x	۱۲/۵۴ ^x	۶۳/۲۵۷ ^{ns}	۶	کود نیتروژن × رقم
۹۶/۴۵ ^{ns}	۳/۳۱ ^{ns}	۲۹/۵۶ ^{ns}	۲	کود نیتروژن × علف هرز
۱۵۳/۷۴ ^{ns}	۹/۴۱ ^{ns}	۷۳/۳۸ ^{ns}	۳	رقم × علف هرز
۱۶۳/۸۰ ^{ns}	۶/۸۲ ^{ns}	۵۰/۰۷ ^{ns}	۶	کود نیتروژن × رقم × علف هرز
۷۱/۸۶	۴/۵۶	۴۹/۲۱	۴۲	خطای فرعی
۱۸/۴۸	۱۳/۸۵	۱۶/۷۷		ضریب تغییرات (%)

ns، **، * به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد می باشند.

جدول ۶- مقایسه میانگین خصوصیات مرتبط با نیتروژن در کنجد در شرایط رقابت علف هرز

درصد انتقال مجدد نیتروژن	شاخص برداشت نیتروژن	کارایی استفاده از نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)	رقابت علف هرز
۵۰/۸۰ ^a	۴۵/۱۹ ^a	۱۷/۱۶ ^b	عاری از علف هرز
۴۰/۹۰ ^b	۳۸/۴۴ ^b	۱۳/۶۶ ^a	آلوده به علف هرز

در هر ستون اعداد دارای حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی داری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

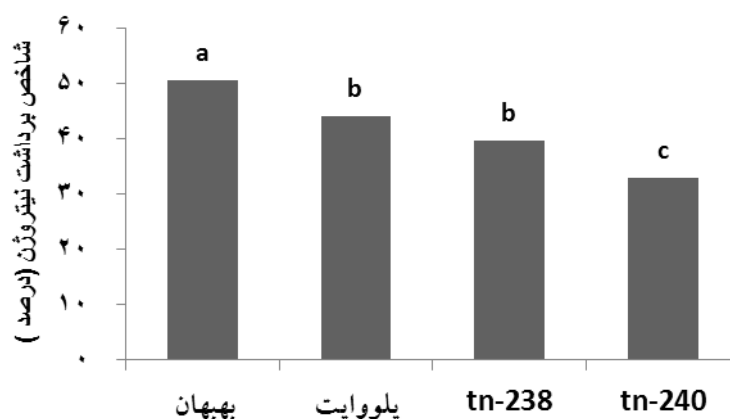
جدول ۷- کارایی مصرف نیتروژن و درصد انتقال مجدد نیتروژن در کنجد در سطوح کود نیتروژن

درصد انتقال مجدد نیتروژن	کارایی استفاده از نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)	کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)
۱۵۵۹/۸۸ a	۵۲/۵۶ a	صفر
۷۸۵/۲۰ b	۱۴/۱۰ b	۵۰
۷۴۳/۳۰ b	۲۲/۸۲ a	۱۰۰

جدول ۸- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری نیتروژن و رقم برای کارایی استفاده از نیتروژن و انتقال مجدد نیتروژن
کنجد

کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	رقم	کارایی استفاده از نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)	درصد انتقال مجدد نیتروژن
صفر	tn-238	۱۷/۰۹ ^b	۳۸/۹۳ ^b
	tn-240	۱۶/۱۴ ^b	۳۶/۱۴ ^b
	محلی بهبهان	۲۰/۲۱ ^a	۵۵/۳۸ ^a
	یلوایت	۱۳/۰۳ ^c	۱۶/۰۷ ^c
۵۰	tn-238	۱۴/۳۲ ^b	۴۲/۳۷ ^b
	tn-240	۱۴/۵۵ ^b	۳۹/۶۳ ^{bc}
	محلی بهبهان	۱۷/۳۵ ^a	۶۱/۷۵ ^a
	یلوایت	۱۴/۰۵ ^b	۳۶/۲۷ ^c
۱۰۰	tn-238	۱۵/۶۴ ^a	۴۵/۶۲ ^c
	tn-240	۱۱/۹۲ ^b	۵۸/۲۵ ^b
	محلی بهبهان	۱۶/۳۵ ^a	۷۰/۵۸ ^a
	یلوایت	۱۴/۲۷ ^{ab}	۴۹/۲۱ ^{bc}

در هر ستون برای هر سطح کود نیتروژن اعداد دارای حداقل یک حرف مشابه تفاوت معنی داری بر اساس آزمون L.S. Means در سطح احتمال پنج درصد ندارند.



شکل ۱- مقایسه میانگین شاخص برداشت نیتروژن در ارقام کنجد

درصد انتقال مجدد نیتروژن (جدول ۶) نشان داد که حضور علف های هرز نسبت به شرایط عاری از علف- های هرز باعث کاهش ۱۰ درصدی این صفت شد. با توجه به اینکه رقابت علف های هرز باعث کاهش سطح برگ و ارتفاع گیاه کنجد می گردد (نتایج نشان داده نشده است) لذا کنجد جهت حفظ توان فتوسنتزی خود بایستی

درصد انتقال مجدد نیتروژن شاخص برداشت نیتروژن (درصد)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها بیانگر تاثیر معنی دار کود نیتروژن، رقم، علف هرز و برهمکنش کود نیتروژن و رقم بر درصد انتقال مجدد نیتروژن بود (جدول ۵). مقایسه میانگین اثر رقابت علف هرز برای

مصطفوی راد (۱۳۸۵) گزارش داد که اثر متقابل کود و رقم بر انتقال مجدد نیتروژن در برنج در سطح ۱٪ معنی‌دار شد و با افزایش کود نیتروژن، انتقال مجدد از برگ و ساقه به سمت دانه افزایش یافت. همچنین در بین ارقام نیز این صفت متفاوت بود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط حضور علف‌های هرز تاثیر مقدار کود نیتروژن مصرفی بر خصوصیات کیفی و کارایی مصرف نیتروژن ارقام مختلف متفاوت با شرایط عدم حضور علف‌های هرز می‌باشد. در بین ارقام مورد بررسی کنجد، توده محلی بهبهان به دلیل برخورداری از ارتفاع و سطح برگ بیشتر (نتایج نشان داده نشده است) تحمل بیشتری نسبت به حضور علف‌های هرز نشان داده از کاهش عملکرد کمتری برخوردار بوده، از کارایی مصرف نیتروژن بالاتری برخوردار بوده عملکرد دانه بیشتری نشان داده و بالطبع توانست عملکرد روغن بیشتری نیز تولید نماید.

تا حد امکان سطح برگ خود را به صورت فعال نگه دارد لذا از انتقال نیتروژن ساختمانی برگ‌های خود به دانه را کاهش می‌دهد که با سطح برگ موجود بتواند جوابگوی نیاز مواد فتوسنتزی دانه‌ها باشد.

برشدهی اثر ارقام مختلف کنجد در سطوح مختلف کود نیتروژن (جدول ۷) نشان داد که در هر سه سطح کودی در بین ارقام از لحاظ انتقال مجدد نیتروژن تفاوت معنی‌داری وجود داشت. با توجه به مقایسه میانگین اثر متقابل کود و رقم برای درصد انتقال مجدد نیتروژن (جدول ۸) مشخص شد که با افزایش سطوح کودی نیتروژن، درصد انتقال مجدد روند صعودی داشته و افزایش یافت. در هر سه سطح کودی صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار بیشترین درصد انتقال مجدد نیتروژن مربوط به رقم محلی بهبهان بود، کمترین درصد انتقال مجدد نیتروژن در سطوح کودی صفر و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مربوط به رقم یلووایت بود و در سطح کودی ۱۰۰ کیلوگرم کمترین مقدار این صفت مربوط به لاین 238-tn بود که با رقم یلووایت تفاوت معنی‌داری نداشت.

منابع مورد استفاده

- امامی ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. نشریه سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۹۸۲: ۲۸-۱۱.
- امید بیگی ر، فخر طباطبایی م و اکبری ت، ۱۳۸۰. اثر کود نیتروژن و آبیاری بر باروری (رشد، عملکرد و مواد مؤثره) کتان روغنی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۳(۱): ۶۴-۵۳.
- بنی سعیدی ع، ۱۳۹۱. تاثیر نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد و کارایی مصرف نیتروژن ارقام آفتابگردان در شرایط خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۴(۱۵): ۸۸-۷۲.
- چاکر الحسینی م ر، ۱۳۸۵. اثرات نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری. نشریه علوم خاک و آب، ۲۰(۱): ۲۵-۱۷.
- چمنی اصغری ت، محمودی س، راشد محصل م ح و زمانی غ ر، ۱۳۸۹. بررسی اثر رقابت بر کارایی جذب و مصرف نیتروژن در مرحله رشد رویشی گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۳(۲): ۹۶-۸۱.
- حق نما ک، فرجی ا و علیمزادی ل، ۱۳۸۹. بررسی اثر نیتروژن بر اجزای رویشی و عملکرد کنجد (*Sesamum indicum* L.) در شرایط تداخل با گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* L.) فصلنامه بوم‌شناسی علف‌های هرز، ۱(۲): ۱۳۴-۱۲۷.

- سیدی م، قربانی ر، رضوانی مقدم پ و نصیری محلاتی م، ۱۳۹۲. کارایی مصرف و شاخص برداشت نیتروژن در سیاهدانه در دوره های مختلف رقابت علف هرز. مجله پژوهش های تولید گیاهی، ۲(۱):۱۵۶-۱۴۱.
- طاهر خانی م، گلچین ا و نور محمدی ق، ۱۳۸۴. بررسی تاثیر مقادیر مختلف اوره با پوشش گوگردی و سایر منابع کودی نیتروژن دار بر عملکرد کمی و کیفی کلزا. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، ۱۱(۲):۱۹۱-۱۷۹.
- لازمی ا، فرامرزی ع و علی محمدی ر، ۱۳۸۶. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کنجد در شرایط اقلیمی میانه. مجله دانش نوین کشاورزی، ۳(۸): ۶۹-۵۴.
- محسن آبادی غ ر، خدابنده ن، عرشی ی و پیغمبری س ع، ۱۳۸۰. اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم کلزای پاییزه. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۲(۴): ۷۷۲-۷۶۵.
- مصطفوی راد م، طهماسبی سروسستانی ز و محمودی و، ۱۳۸۵. مطالعه اثر نوع کود نیتروژن بر انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن و عملکرد و اجزاء عملکرد در ارقام برنج. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳(۳): ۸۷-۷۶.
- Ayub M, Nadeem MA, Tanveer Aand Husnain A, 2002. Effect of different levels of nitrogen and harvesting times on growth, yield and quality of sorghum fodder. Asian Journal of Plant Science, 4: 304-307.
- Bremner, JM. 1996. Nitrogen Total. In: Sparks, D.L., Ed., Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods, SSSA Book Series 5, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 1085-1122.
- Daavis J, Brown B and Brennen JB, 1999. Predicting decrease in canola oil and meal quality caused by contamination by brassicaceae weed seed. Weed Technology, 13:239-243.
- Dordas, CA and Sioulas C, 2008. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rain conditions. Indian Crops Production, 27(1): 75-85.
- Evans SP, Knezevic SZ, Lindquist JL, Shapiro CA and Blankenship EE, 2003. Nitrogen application influences the critical period of weed control in corn. Weed Science, 52:408-417.
- Fan X, Lin F and Kumar D. 2004. Fertilization with a new type of coated urea evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. Journal of Plant Nutrition, 25: 853-865.
- Jiang Z and Hull RJ, 2000. Inter relationship of nitrate uptake, nitrate reeducates, and nitrogen use efficiency in selected Kentucky bluegrass cultivars. Crop Science, 38: 16-23.
- John AQ and Paul TM, 1999. Response of *Chrysanthemum morifolium* to different levels of nitrogen and phosphorus. Applied Biological Research, 1: 35-38.
- Malhi SS and Gill KS, 2002. Effectiveness of sulphate-S fertilization at different growth stages for yield, seed quality and S uptake of canola. Canadian Journal of Plant Science, 82: 665-674.
- Marwat KB and Nafziger ED, 1995. Cockleber and velvetleaf interference with soybean grown at different densities and planting pattern. Agronomy Journal, 82:531-534.
- Mason MG and Brennan RF, 1998. Comparison of growth response and nitrogen uptake by canola and wheat flowing application of nitrogen fertilizer. Journal of Plant Nutrition, 1483-1488.
- Munir MA, Malik MA and Yaseen M, 2007. Performance of sunflower in response to nitrogen management at different stages. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 44(1):12-15.
- Pawar PR, Patil RA, Khanvilkar SA, Mahadkar UV and Bhagat SB, 1993. Effects of different levels of nitrogen and phosphorus on yield and quality of sesame. Journal of Maharashtra Agriculture University, 18: 310-314.
- Sharma PB, 2005. Fertilizer management in sesame (*Sesamum indicum* L.) based intercropping system in Tawa command area. Journal of Oilseeds Research, 22: 63-65.

Yasari E and Patwardhan A, 2007. Effects of azotobacter and azosprillium inoculants and chemical fertilizers on growth and productivity of canola (*Brassica napus* L.). Asian Journal of Plant Science, 6(1): 77-82.