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[۲]، علی مرادی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱٤ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۱/۲۰

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 علف‌های‌هرز از رقم محلی بهبهان به‌دست آمد. کمترین عملکرد دانه(٦۱ گرم در متر مربع) از تیمار عدم مصرف کود و شرایط رقابت علف های هرز در لاینهای tn -238 و tn-240 بدست آمد. بیشترین درصد روغن کنجد (٤٤٪) 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 Haghanian[1], Alireza Yadavi[2*], Hamidreza Balouch[2], Ali Moradi[3]

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 porotein 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

یکی از مهمترین روش‌های افزایش تولیدات کشاورزی در برنامه‌های 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. ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک 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 می‌گردد (جان و پاول ۱۹۹۹). نیتروژن از جمله عناصری است که در تمام دوره‌های فعالیت گیاهان برای تامین احتیاج‌های آن‌ها لازم است و در

بافت‌های گیاهی نقش حیاتی ایفا می‌کند به طوری‌که یک تا چهار درصد وزن خشک بافت‌های گیاهی از نیتروژن تشکیل شده است. در گیاه کنجد نیز مانند سایر گیاهان زراعی نیتروژن یکی از عوامل عمده محدود کننده تولید و عملکرد محصول می‌باشد.کودهای نیتروژنه احتمالا 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 می-گردند (یاساری و پاتوردهان ۲۰۰۷). گزارشات متعدد حاکی از آن است که مصرف نیتروژن موجب افزایش درصد پروتئین دانه و کاهش درصد روغن دانه می-شود. 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 می باشد. 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 آبباعث کاهش کارایی تولید در محصولات زراعی می شوند. لذا مدیریت علف‌های هرز یکی از جنبه‌های مهم تولید محسوب می‌شود. در گیاهان زراعی ردیفی از جمله کنجد، در ابتدای فصل رشد به دلیل فضای خالی زیاد در مزرعه شرایط رشد و توسعه برای علف های هرز یکساله بیشتر مهیا می گردد و این گیاهان می 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.و موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می گردد. داویس (۱۹۹۹) گزارش کرد که تداخل علف‌های هرز خانواده کلزا اثر بسیار بزرگی روی کیفیت روغن دانه کلزا دارد و موجب کاهش آن می شود همچنین تداخل علف‌های هرز بر کارایی مصرف نیتروژن نیز موثر می باشد. سیدی و همکاران(۱۳۹۲) گزارش دادند که در شرایط تداخل علف های 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 تاثیر آن بر خصوصیات کیفی محصولات روغنی این تحقیق با هدف بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر خصوصیات کیفی و کارایی مصرف نیتتروژن در کنجد در شرایط حضورو عدم حضور علف‌های هرز انجام شد .

مواد و روش ها

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 وطول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲٤

متری از سطح دریا در طی ماه های 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 کنجد (رقم محلی بهبهان ، رقم یلووایت، لاین 238- tn و لاین tn-240) و رقابت علف های هرز (دو سطح عاری و آلوده به علف‌های‌هرز فلور طبیعی مزرعه که از بانک بذر خاک حاصل شده اند) بود. علفهای هرز غالب مزرعه شامل علفهای هرز پیچک صحرایی (*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 پشته هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر انجام شد. روی هر ردیف بذور کنجد 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 ٤ ردیف کاشت و یک ردیف نکاشت)، فاصله بین کرت‌های فرعی۵/. متر و فاصله بین کرت-های اصلی۱/۵ متر در نظر گرفته شد. آبیاری اول همزمان با کشت کنجد و بعد از آن به صورت نشتی هر ۷ تا ۱۰ روز انجام شد. جهت اندازه گیری شاخص های کارایی مصرف نیتروژن و همچنین انتقال مجدد نیتروژن در کنجد نمونه برداری از بوته های کنجد در مراحل شروع غلاف دهی و مرحله رسیدگی دانه از مساحتی معادل ۰/۵ متر مربع انجام شد و نیتروژن اندام هوایی کنجد در این مراحل با استفاده از دستگاه کجلدال انجام شد. جهت تعین 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 کنجد با دستگاه سوکسله با استفاده از حلال پترولیوم بنزن و اندازه گیری پروتئین دانه از طریق اندازه گیری درصد نیتروژن دانه با دستگاه کجلدال (امامی, ۱۳۷۵) و ضرب کردن آن در ضریب ٦/۲۵ (برمنر, ۱۹۹٦) انجام شد. برای اندازه‌گیری شاخص کارایی مصرف نیتروژن از شاخص استفاده از نیتروژن (NUE_t)[1] استفاده شد که طبق رابطه پیشنهادی توسط فان و همکاران (۲۰۰٤) از رابطه زیر محاسبه گردید.

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

NUEt= 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 کجلدال اندازه گیری شد.

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

$$NHI = \left(\frac{Ng}{Np}\right) \times 100$$

Ng و Np= مجموع نیتروژن دانه و گیاه بر حسب گرم در متر مربع

پس از تعیین درصد نیتروژن و وزن خشک اندام هوایی کنجد در مراحل شروع غلاف دهی و رسیدگی فیزیولوژیک کنجد میزان انتقال مجدد نیتروژن با استفاده از رابطه پیشنهادی طهماسبی سروستانی 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.

[1]Nitrogen Utilization Efficiency

$$\text{درصد انتقال مجدد نیتروژن} = \frac{\text{وزن نیتروژن منتقل شده}}{\text{وزن نیتروژن اندام هوایی کنجد در شروع غلاف دهی}} \times ۱۰۰$$

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

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

آنالیز داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزارSAS 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 داده ها 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 معنی دار بود (جدول۱). 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 نهایتا افزایش عملکرد محصول می گردد. امید بیگی و همکاران (۱۳۸۰) در آزمایشی با بررسی مقادیر مختلف نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۵۰و 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 و۲۰۰ کیلوگرم بوده است. طاهرخانی (۱۳۸٤) در آزمایشی بر روی کلزا با کاربرد مقادیر صفر، ٦۰، ۱۲۰، ۱۸۰، ۲٤۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار گزارش کرد که بیشترین عملکرد دانه از بالاترین تیمار کودی (۲٤۰ 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 ۱۹/۵درصدی 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(۱۱٤/۱۱ 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 (۱۳۸٤) 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 (۲٦۹۵/۳کیلوگرم

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

مقایسه میانگین اثر علف هرز برای عملکرد دانه (جدول ٤) نشان داد که بالاترین عملکرد دانه (۱۵۹/٤۱ 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) ٤۳٪ کمتر از شرایط عاری از علف هرز بود. مطابق با این نتیجه ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که عملکرد دانه ذرت 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 ۳٤٪ کاهش می دهد..

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	۹۵۵۲/٤ ns	۱۳/۲۰ ns	۱۳۱۰/۳۰ ns	۰/۸۵ ns	۲۱۹/۳۱ ns
کود نیتروژن	۲	۲۰۱۸۱/۵ ×	۱۷۲/۵٤ ×	۱٤۸۳/۳۲ ×	۱۰۱/۰۰ ×	۱۳٦۱/۸۵ ×
خطای اصلی	٤	۱۷٤٤/۹	۱٦/۹۲	۲۰۲/٤٤	۱۳/۸۱	۱۳٦/۲۱
رقم	۳	۵۵۸۷/۵ ××	۷۱/۳٦ ××	۸۸۵/٤۷ ××	۸۸/۱۱ ××	۳٦۳/٦۹ ××
علف هرز	۱	۸٤٤۷۰/۸ ××	۰/۰۲۷ ns	۱۲۵۵/۵۷ ××	۳٦/٤۰ ns	۱۸۹۷/۲۸ ××
کود نیتروژن ×رقم	٦	٤٦۱/۹ ns	۳/۵٤ ns	۱۰۲/۸۰ ns	۱٦/۰۰ ns	۳٤/۲۳ ns
کود نیتروژن ×علف هرز	۲	٤۸۰/۸ ns	۱۳/۵۲ ns	٤/۱۱ ns	۱۳/۰۳ ns	۱۳/۳٤ ns
رقم×علف هرز	۳	۵۰۹/۹ ns	٦/۲۱ ns	۱٦٦/۰۷ ns	۸/۵۷ ns	٤۰/۷۸ ns
کود نیتروژن ×رقم×علف هرز	٦	٤۵۲/۳ ns	۱۲/۵۸ ns	۳۲/۵٤ ns	۵/۹۷ ns	۱۲/۲٦ ns
خطای فرعی	٤۲	۷۵۸/۳	۵/۹۳	۸۵/۰۷	۹/۲٦	۵۳/۸۱
ضریب تغییرات (٪)		۲۲	٦/۲۰	۱۹/۱٤	۱۷/۵۳	۳۳/٤٦

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

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه، روغن وپروتئین 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	٤۱/۹۲ a	٤۲/۹۵ b	۱۵/۳۲ b	۱۵/٦۹ b
۵۰	۱۱٤/۱۵ b	۳۹/۲۲ ab	٤٤/۳٤ b	۱۷/۳۰ ab	۱۹/۷٦ b
۱۰۰	۱۵۸/۰٦ b	۳٦/۵۵ b	۵۷/۲۱ a	۱۹/٤۲ a	۳۰/۲۹ a

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

جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، روغن وپروتئین 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	۱۱۹/٤۰ b	٤۱/٤۳ a	٤۸/۳۱ b	۱٦/۰٤ bc	۱۹/۵۱ bc
tn-240	۱۱٤/۱۱ b	٤۰/۱۹ a	٤۵/۱٦ bc	۱۵/۲۳ c	۱۷/٤۳ c
محلی بهبهان	۱۵۱/۳۸ a	۳۸/۳۸ b	۵۷/۸۰ a	۱۷/۹۱ b	۲۷/۷۰ a
یلووایت	۱۱۵/۷۵ b	۳٦/۹۱ b	٤۱/٤۰ 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.

جدول۴- 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	۱۵۹/٤۱ a	٦۱/۳۷ a	۲۷/۰۵ a
آلوده به علف هرز	۹۰/۹۱ b	۳٤/۹٦ b	۱٦/۷۸ 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

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول۱) 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 (جدول۲) نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن، درصد روغن دانه کاهش یافت به طوری که بیشترین (٤۱/۹۲٪) درصد روغن مربوط به تیمار کودی صفر و کمترین (۳٦/۵۵٪) درصد روغن مربوط به تیمار کودی ۱۰۰کیلوگرم 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 نتیجتا کربن کمتری برای تولید روغن در داخل دانه باقیمانده و باعث کاهش 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 (٤۱/٤)مربوط به لاین tn-240 و کمترین درصد روغن(۳٦/۹) مربوط به رقم یلووایت بود. لازمی و همکاران (۱۳۸٤) 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 هرزدر سطح یک درصد بر این صفت معنی دار می باشد. همچنین هیچ یک از برهمکنش های بین تیمارها بر این صفت معنی-دارنشد (جدول۱).

مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن برای عملکرد روغن (جدول ۲) نشان دادکه بیشترین عملکرد روغن (۵۷/۲۱ گرم در متر مربع) در سطح ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی بدست آمد و با تیمار صفر و۵۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی تفاوت معنی‌داری داشت. بین تیمارهای صفر و۵۰ کیلوگرم نیتروژن مصرفی در هکتار تفاوت معنی داری وجود نداشت. مالحی 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 کنجد 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 منجربه کاهش عملکرد روغن نگردید. این در عمل بدان معنا است که کاربرد کود نیتروژنه 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 (جدول۳) 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 (۱۳۸٤) بیان کردند که در بین ارقام کنجد 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 ٤) 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 ٤۳ 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 کنجد را کاهش دهند

درصد پروتئین دانه

نتایج نشان داد که کودنیتروژن و ارقام کنجد تاثیر معنی داری بر درصد پروتئین دانه داشتند ولی اثر علف‌های هرز و هیچ یک از برهمکنش‌های بین تیمارها براین صفت معنی‌دار نشد (جدول۱). مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن بر درصد پروتئین دانه نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن میزان پروتئین دانه کنجد روند صعودی پیدا کرد به طوری که بیشترین درصد پروتئین دانه (۱۹/٤ 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 و۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از این لحاظ اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول۲). 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، احتمالا 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

ای به دلیل افزایش پروتئین خام و کاهش فیبر، افزایش می‌یابد. پاوار و همکاران، (۱۹۹۳) مشاهده کردند که کاربرد نیتروژن سبب افزایش معنی‌دار 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 (٤-۲۸) 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 (۱۳۸٤) بیان کردند که بین ارقام کنجد رقم کرج-۱ از نظر درصد پروتئین نسبت به سایر ارقام برتر بوده و اختلاف معنی‌داری 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 (جدول۱). مقایسه میانگین اثر کود نیتروژن برای عملکرد پروتئین نشان داد که افزایش مقادیرکود نیتروژن تاثیر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد پروتئین گذاشته است به طوریکه 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(جدول۲). بایستی توجه داشت 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 معنی‌داری افزایش یافت که به علت افزایش عملکرد دانه بود (محسن آبادی و همکاران، ۱۳۸۰).

مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد پروتئین (جدول۳) نشان داد که رقم محلی بهبهان بیشترین عملکرد پروتئین (۲۷/۷۰ گرم در متر مربع) و لاین tn-240 (۱۷/٤۳ گرم در متر مربع)کمترین عملکرد پروتئین را داشت.

مقایسه میانگین اثر علف‌هرز بر عملکرد پروتئین (جدول٤) 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 عناصرغذایی 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 معنی‌داری بر کارایی استفاده از نیتروژن داشتند (جدول ۱).

مقایسه میانگین اثر علف‌های هرز برای کارایی استفاده از نیتروژن (جدول٦) نشان داد که حضور علف‌های‌هرز کاهش معنی‌دار۲۰ درصدی را در کارایی استفاده از نیتروژن ایجاد کرد. به نظر می‌رسد کاهش کارایی مصرف نیتروژن کنجد در شرایط آلوده به

علف‌هرز 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. سیدی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش دادند که در شرایط تداخل علف های هرز میزان کارایی مصرف نیتروژن درسیاهدانه، ۹۰٪ نسبت به تیمار کنترل کاهش یافت که علت آن می‌تواند 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 (جدول۷) نشان داد که در هر سه سطح کودی صفر، ۵۰ و۱۰۰ 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 برکارایی استفاده از نیتروژن (جدول۸) مشخص شد که در تیمار کودی صفرکیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین و کمترین کارایی استفاده از نیتروژن به ترتیب مربوط به توده محلی بهبهان و رقم یلووایت 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 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 معنی‌دار رقم و علف هرز و عدم تاثیر معنی‌دار کود نیتروژن و برهمکنش‌های بین عامل‌های آزمایشی بر شاخص برداشت نیتروژن بود (جدول۵).

مقایسه میانگین اثرعلف هرز بر شاخص برداشت نیتروژن نشان داد که حضور علف‌های هرز باعث کاهش ۱۵ درصدی در شاخص برداشت نیتروژن شد (جدول٦). این نتیجه به دلیل کاهش عملکرد دانه در اثر رقابت با علف‌های‌هرز می‌باشد چرا که شاخص برداشت نیتروژن مرتبط با نسبت عملکرد دانه وعملکرد زیستی و محتوای نیتروژنی آنها می‌باشد. 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.

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

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		شاخص برداشت نیتروژن	کارایی استفاده از نیتروژن	درصد انتقال مجدد نیتروژن
تکرار	۲	۲۳۷/۲۳ ns	۳۹/۳۲ ×	۳۳۶/۳۵ ns
کود نیتروژن	۲	۱۳۸/۸۱ ns	۲۷/۹۲ ×	۲۲۴۴/۴۴ ××
خطای اصلی	٤	۷۷/۲۰	۲/۹۷۷	٦٦/۹٤
رقم	۳	۹۸۱/۰۹ ××	٦٤/٤۰ ××	۲٦۲٥/۷۹ ××
علف هرز	۱	۸۲۱/۰۰ ××	۲۱۹/٦۲ ××	۱۷٦٥/۲٦ ××
کودنیتروژن×رقم	٦	٦۳/۲٥۷ ns	۱۲/٥٤ ×	۲۳۱/۳۰ ×
کود نیتروژن ×علف هرز	۲	۲۹/٥٦ ns	۳/۳۱ ns	۹٦/٤٥ ns
رقم×علف هرز	۳	۷۳/۳۸ ns	۹/٤۱ ns	۱٥۳/۷٤ ns
کود نیتروژن ×رقم×علف هرز	٦	٥۰/۰۷ ns	٦/۸۲ ns	۱٦۳/۸۰ ns
خطای فرعی	٤۲	٤۹/۲۱	٤/٥٦	۷۱/۸٦
ضریب تغییرات (٪)		۱٦/۷۷	۱۳/۸٥	۱۸/٤۸

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

جدول۶- مقایسه میانگین خصوصیات مرتبط با نیتروژن در کنجد در شرایط رقابت علف هرز

رقابت علف هرز	کارایی استفاده ازنیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)	شاخص برداشت نیتروژن	درصد انتقال مجددنیتروژن
عاری از علف هرز	۱۷/۱٦ b	٤٥/۱۹ a	٥۰/۸۰ a
آلوده به علف هرز	۱۳/٦٦ a	۳۸/٤٤ b	٤۰/۹۰ b

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

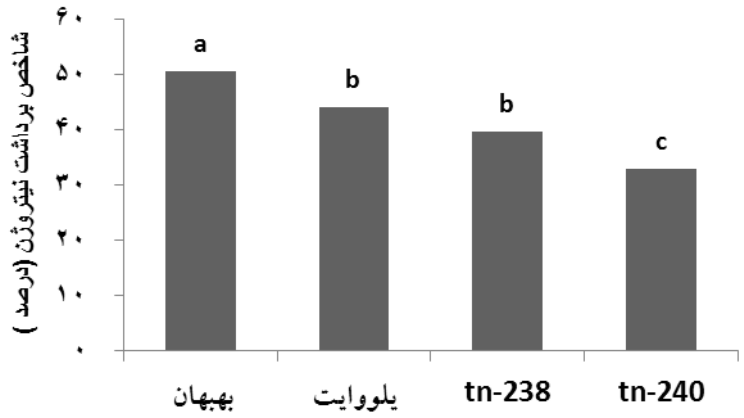
جدول۷- کارایی مصرف نیتروژن و درصد انتقال مجدد نیتروژن در کنجد در سطوح کود نیتروژن

کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	کارایی استفاده از نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)	درصد انتقال مجدد نیتروژن
صفر	٥۲/٥٦ a	۱٥٥۹/۸۸ a
٥۰	۱٤/۱۰ b	۷۸٥/۲۰ b
۱۰۰	۲۲/۸۲ a	۷٤۳/۳۰ b

جدول۸-مقایسه میانگین ترکیبات تیماری نیتروژن و رقم برای کارایی استفاده از نیتروژن و انتقال مجدد نیتروژن کنجد

کود نیتروژن (کیلو گرم 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	۱۶/۱٤^{b}	۳٦/۱٤^{b}
	محلی بهبهان	۲۰/۲۱^{a}	٥٥/۳۸^{a}
	یلووایت	۱۳/۰۳^{c}	۱٦/۰۷^{c}
٥۰	tn-238	۱٤/۳۲^{b}	٤۲/۳۷^{b}
	tn-240	۱٤/٥٥^{b}	۳۹/٦۳^{bc}
	محلی بهبهان	۱۷/۳٥^{a}	٦۱/۷٥^{a}
	یلووایت	۱٤/۰٥^{b}	۳٦/۲۷^{c}
۱۰۰	tn-238	۱٥/٦٤^{a}	٤٥/٦۲^{c}
	tn-240	۱۱/۹۲^{b}	٥۸/۲٥^{b}
	محلی بهبهان	۱٦/۳٥^{a}	۷۰/٥۸^{a}
	یلووایت	۱٤/۲۷^{ab}	٤۹/۲۱^{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 شاخص برداشت نیتروژن (درصد)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها بیانگر تاثیر معنی‌دار کود نیتروژن، رقم، علف‌هرز و برهمکنش کود نیتروژن و رقم بر درصد انتقال مجدد نیتروژن بود (جدول ٥). مقایسه میانگین اثر رقابت علف هرز برای درصد انتقال مجدد نیتروژن (جدول ٦) 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 علف‌های هرز باعث کاهش سطح برگ و ارتفاع گیاه کنجد می‌گردد (نتایج نشان داده نشده است) لذا کنجد جهت حفظ توان فتوسنتزی خود بایستی

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

برشدهی اثر ارقام مختلف کنجد درسطوح مختلف کود نیتروژن (جدول۷) 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 و۱۰۰ کیلو گرم 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.

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.

نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط حضور علف های هرز تاثیر مقدار کود نیتروژن مصرفی بر خصوصیات کیفی و کارایی مصرف نیتروژن ارقام مختلف متفاوت با شرایط عدم حضور علفهای هرز می باشد. 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.

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):٦٤-٥٣.

بنی سعیدی ع، ۱۳۹۱. تاثیر نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزائ عملکرد و کارایی مصرف نیتروزن ارقام آفتابگردان در شرایط خوزستان.فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی،٤(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):۹٦-۸۱.

حق نما ک، فرجی ا و علیمرادی ل، ۱۳۸۹. بررسی اثر نیتروژن بر اجزای رویشی و عملکرد کنجد (*Sesamum indicum* L.) در شرایط تداخل با گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* L.) فصلنامه بوم شناسی علف های هرز، ۱ (۲):۱۳٤-۱۲۷

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، ۱۳۸٤. 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، ۱۳۸٦. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزائ عملکرد ارقام کنجد در شرایط اقلیمی میانه. مجله دانش نوین کشاورزی، ۳(۸): ٦۹-٥٤

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(٤): ۷۷۲-۷٦٥

مصطفوی راد م، طهماسبی سروستانی 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): ۸۷-۷٦.

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, Lindguist 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 ofcoated 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.