مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال سیزدهم، شماره چهل و پنجم، ۱۴۰۰

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

کمی سازی مصرف نیتروژن در کلزا (*Brassica napus* L.)، تحت شرایط کشت مطلوب و تأخیری

علی اصغر تیموری[۱]، ابوالفضل فرجی[۲]، محمدرضا داداشی[۱]

دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر تاریخ‌کاشت و کود نیتروژن بر خصوصیات زراعی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه کلزا رقم آرجی اس ۰۰۳، آزمایشاتی به صورت جداگانه در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در دو سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹۴ در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان اجرا شد. آزمایش اول (تاریخ کاشت ۱۷ آبان) و آزمایش دوم (تاریخ کاشت ۱۷ آذر)، هر کدام در ۷ سطح کود نیتروژن (۵۰، ۷۵، ۱۰۰،۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت اثر معنی‌داری داشت. بیشترین (۳۱۲۸ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۲۴۱۴/۹۵ کیلوگرم در هکتار) مقدار عملکرد دانه در تیمارهای کاربرد (۲۰۰ و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) مشاهده شد. در هر دو سال کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در تاریخ کشت دوم به علت عدم رشد رویشی کافی قبل از وارد شدن به مرحله گلدهی می باشد. تحت شرایط این آزمایش، تاریخ کاشت ۱۷ آبان و استفاده از کود نیتروژن ۱۷۵ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می‌تواند به عنوان یک تیمار مناسب برای دستیابی به عملکرد بیشتر توصیه گردد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، کود نیتروژن، آرجی اس ۰۰۳ ، خصوصیات زراعی کلزا

تیموری، ع.ا.، ا. فرجی و م.ر. دادشی. ۱۴۰۰. کمی سازی مصرف نیتروژن در کلزا (*Brassica napus* L.)، تحت شرایط کشت مطلوب و تأخیری. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۴۵: ۲۹-۱۷.

۱- دانشکده کشاورزی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران

۲- بخش تحقیقات گیاهان زراعی و باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان، ایران- مسئول مکاتبات. aateymori126@gmail.com

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) با داشتن بیش از ۴۰ درصد روغن دانه و ۳۹ درصد پروتئین، از نظر تولید در بین دانه‌های روغنی پس از سویا مقام دوم را دارا می باشد(فائو، ۲۰۱۳و امین پناه، ۲۰۱۳). استان گلستان یکی از مهم‌ترین مناطق کشت و تولید کلزا در کشور است. میزان تولید دانه کلزا تحت تاثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و زراعی قرار گرفته و میزان شدت کاهش عملکرد دانه بسته به تاریخ کاشت و رقم زراعی متفاوت است(فرجی ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲).

انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از فنون زراعی است که با رعایت آن، سهم زمان کاشت در تولید عملکرد به حداکثر خود نزدیک خواهد شد. از آنجایی که طول مراحل مختلف نموی تابعی از دو عامل اصلی دما و طول روز است، می‌توان تاریخ کاشت را به‌نحوی تغییر داد که مراحل مختلف نمو گیاه، با وضعیت دما و طول روز موجود طی فصل رشد، انطباق مناسبی یافته و از رشد رویشی و زایشی مطلوبی برخوردار گردد (خواجه‌پور،۱۳۸٦). به نظر می‌رسد که کاشت به موقع و استفاده بهینه از کود نیتروژن سبب خواهد شد تا بوته ها ضمن استقرار مناسب، از ذخیره غذایی کافی برخوردار شوند (یاداو و همکاران، ۲۰۱۱). زیرا ماده خشکی که در طول دوره رشد رویشی در اندام های گیاه تجمع می‌یابند، در انتهای فصل رشد که شرایط نامناسب حرارتی مانع از تولید آسیمیلات کافی می شود، در مرحله پر شدن دانه ها نقش مهمی در افزایش وزن دانه دارند(صفی خانی و همکاران،۱۳۹٤). فنایی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با تأخیر در کاشت، روزت ضعیف‌تر باعث کاهش عملکرد بیولوژیک می شود. مصرف نیتروژن می‌تواند باعث افزایش ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزاردانه و دیگر اجزای عملکرد دانه گردد(النخلاوی و بخشاوین، ۲۰۰۹ و ریمی و همکاران،۲۰۱۵). افزودن کود نیتروژن می تواند نقش مهمی در تقویت سبزینه گیاه داشته باشد چرا که این عمل باعث افزایش سطح برگ، افزایش جذب نور، افزایش فتوسنتز گیاه و در نتیجه منجر به افزایش عملکرد شد(تمرتاش و همکاران،۱۳۹۵). در استان گلستان کلزا نیاز فراوانی به کود نیتروژن دارد و استفاده از این کود برای افزایش عملکرد ضروری می باشد. کود نیتروژن مورد نیاز کلزا برای دستیابی به عملکردی مطلوب، از ۵۰ تا ۲٤۰ کیلوگرم کیلوگرم در هکتار متفاوت است (فرجی و همکاران،۱۳۹٤).

بنابراین، اصلاح مدیریت کودی در نتیجه تأثیر مثبت بر عملکرد کلزا در این استان، در افزایش تولیدات کشور سهم به‌سزایی خواهد داشت. با توجه به افزایش سطح زیر کشت و اهمیت کشت کلزا در منطقه و همچنین لزوم تعیین واکنش گیاه به مصرف نیتروژن تحت شرایط کشت‌های مطلوب و تاخیری، انجام چنین طرح‌هایی جهت افزایش آگاهی کارشناسان کشاورزی و محققین ضروری است.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۹٤-۱۳۹۳ و ۹۵- ۱۳۹٤ در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان که دارای عرض جغرافیایی۳٦ درجه و٤۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی۵٤ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و ارتفاع۵/۵ متر از سطح دریا اجراء شد. اطلاعات هواشناسی در دوسال زراعی به شرح جدول ۱ می باشد. با توجه به نتایج آزمون خاک انجام شده در محل اجرای تحقیق، بافت خاک از نوع سیلتی کلی لوم با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به شرح جدول۲ می باشد.

این تحقیق به صورت دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. آزمایش اول (تاریخ کاشت ۱۷ آبان) و آزمایش دوم (تاریخ کاشت ۱۷ آذر) که هر کدام در ۷ سطح کود نیتروژن (۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵، ۱۵۰، ۱۷۵ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) در گیاه کلزا رقم آر جی اس۰۰۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. مشخصات رقم مورد استفاده به شرح جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول۱- آمارهواشناسی مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان در دو سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳و۱۳۹۴-۹۵

ماه	میانگین درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	تبخیر (میلی متر)	بارش (میلی متر)	تعداد ساعات آفتابی
		۹۴-۱۳۹۳		
October-November (آبان)	۱۴/۱	۴۴/۶	۴۴/۲	۱۶۸/۶
November-December(آذر)	۹/۶	۱۹/۵	۳۶/۶	۹۶/۲
December-January (دی)	۹/۶	۳۰/۷	۱۳/۶	۱۵۴/۹
January-February(بهمن)	۹/۲	۲۹/۵	۱۸/۹	۹۳/۵
February-March (اسفند)	۸/۷	۴۰/۱	۶۰/۶	۱۱۳/۱
March-April (فروردین)	۱۳/۹	۵۸/۹	۲۶/۷	۱۵۲/۶
April-May (اردیبهشت)	۲۰/۴	۱۲۹/۱	۷/۴	۲۲۲/۱
May-June (خرداد)	۲۷/۳	۲۱۱/۸	۰	۲۵۳/۶
		۹۵-۱۳۹۴		
October-November(آبان)	۱۴/۲	۵۱/۸	۱۰۶	۱۵۰
November-December(آذر)	۹/۶	۳۲/۲	۴۱/۷	۱۵۰/۱
December-January(دی)	۱۰/۱	۳۶/۱	۴۵/۳	۱۶۱/۷
January-February(بهمن)	۷/۹	۳۱	۷۹/۵	۱۳۲
February-March(اسفند)	۱۱/۵	۲۹/۶	۵۳/۳	۱۲۰/۴
March-April (فروردین)	۱۴/۶	۶۷/۴	۷۶/۶	۱۶۶
April-May (اردیبهشت)	۲۰/۹	۱۱۱/۸	۳۶/۵	۲۱۵/۱
May-June (خرداد)	۲۵	۱۶۶/۷	۶۲/۶	۲۶۷/۴

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

عمق (cm)	هدایت الکتریکی (ds/m2)	PH	درصد مواد خنثی شونده	نیتروژن کل(٪)	فسفر قابل جذب(ppm)	پتاسیم قابل جذب(ppm)	رس (درصد)	لای (درصد)	ماسه (درصد)
۳۰-۰	۱/۵	۷/۸	۱۹/۵	۰/۱۲	۴	۲۰۰	۲۸	۵۶	۱۶

جدول ۳- مشخصات رقم آرجی اس۰۰۳

رقم	منشاء آزادسازی	نوع گرده افشانی	تیپ رشد	درصد روغن	متوسط عملکرد (تن در هکتار)	دوره رشد (روز)
آرجی اس۰۰۳	آلمان	آزاد گرده افشان- بهاره	بهاره	۴۰-۴۵	۴	۱۵۵-۱۸۵ روز

قطعه زمین محل اجرای آزمایش با گاوآهن برگردان شخم زده شد و بعد یک دیسک سنگین و بعد از آن سمپاشی با سم ترفلان به مقدار ۲/۵ لیتر در هکتار جهت مبارزه با علف های هرز استفاده شد. سپس یک دیسک عمود برهم برای مخلوط شدن سم با خاک و جهت نرم کردن و تسطیح خاک از دستگاه کولتیواتور استفاده شد. قبل از کاشت بذر مقادیر کودهای فسفر، پتاس هر کدام به مقدار۵۰ کیلوگرم در هکتار و کود نیتروژن به مقدار ۲۵ کیلوگرم تعیین و به ترتیب از منابع کودی سوپر فسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره استفاده شد. هر کرت شامل ٦ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله بین کرت ها دو خط نکاشت در نظر گرفته شد. بذور با فواصل ۵ سانتی متر از یکدیگر در عمق ۳ سانتی‌متری خاک کاشته شدند. مرحله دوم کوددهی بعد از روزت و در مرحله طویل شدن ساقه به نسبت یک دوم از تیمارهای مورد استفاده برای هر کرت در کنار ردیف‌های کاشت قرار گرفت و مرحله سوم کوددهی نیز به همان نسبت مرحله دوم در شروع گلدهی به کرت ها اضافه شد. انجام عملیات مبارزه با علف های هرز دو بار به صورت مکانیکی و در مرحله ٤ تا ۸ برگی کلزا صورت گرفت. به منظور اندازه‌گیری صفات اجزای عملکرد، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی و با در نظر گرفتن حاشیه، انتخاب و اندازه‌گیری ها روی هر بوته به طور جداگانه انجام شد و میانگین آن ها به عنوان صفت مورد نظر ثبت گردید. عملکرد دانه با حذف حاشیه از اطراف کرت ها و با برداشت محصول به روش غیر مستقیم در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی تعیین و سپس وزن دانه با محاسبه وزن ۱۰۰۰ دانه از هر تیمار تعیین شد. جهت اندازه‌گیری شاخص برداشت، پس از محاسبه عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه(عملکرد اقتصادی) آن نیز برای هر کرت به طور جداگانه و سپس طبق فرمول زیر شاخص برداشت دانه به درصد محاسبه گردید.

محاسبه شاخص برداشت دانه: (نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک) ×۱۰۰.

به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ استفاده شد و برای ترسیم روابط رگرسیونی از میانگین تکرارهای هر آزمایش استفاده شد و رسم شکل ها با استفاده از نرم افزار رایانه‌ای۲۰۰۷ EXCEL انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

نتایج حاصل از تجزیه مرکب بیانگر آن است که اثر سال، تاریخ کاشت و مقادیر نیتروژن در سطح احتمال ۱ ٪ بر این صفت معنی دار بود(جدول ٤). میانگین حاصل از تأثیر تاریخ کاشت های مختلف در سطوح متفاوت نیتروژن نشان داد که در تاریخ کاشت اول بیشترین میزان این صفت(۱٤۰/۲۲ عدد) مربوط به سطوح کودی ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین میزان این صفت (۱۰۳/۷۳ عدد) مربوط به سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. در تاریخ کاشت دوم کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشترین میزان این صفت (۱۲۲عدد) و کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن کمترین میزان صفت مزبور (۸٤/٤۰ عدد) را به خود اختصاص دادند(جدول ۵). به نظر می رسد وجود شرایط آب و هوایی مناسب برای دوره رشد رویشی کلزا (جدول۱) سبب شد تا فتوسنتز گیاه و تولید ماده خشک در تاریخ اول نسبت به تاریخ کاشت دیر بیشتر شود، که در نتیجه تولید غلاف در بوته در تاریخ-های کاشت اول افزایش یابد. دهقان زاده و آذرپناه (۲۰۱۳) کاهش تعداد دانه در غلاف را در اثر تاخیر در کاشت گزارش کرده‌اند.

بین تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه رابطه خطی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (R^2= ۰/۸۸) و به ازای افزایش هر تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه ۲٦/۰٤ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت که نشان دهنده واکنش مثبت افزایش عملکرد دانه به تعداد غلاف در بوته است (شکل۱الف). نتایج این آزمایش با آزمایش فرجی (۱۳۹۲) مطابقت داشت. رابطه رگرسیونی بین کاربرد کود نیتروژن و تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت اول، رابطه مثبت و معنی‌داری را نشان داد (R^2= ۰/۷۸). این رابطه ۷۸ درصد از تغییرات غلاف در بوته را توجیه کرد به طوری که شیب افزایش تعداد غلاف در بوته با افزایش کود نیتروژن ۷/۱۹ بود. این بدان معنی است که به ازای افزایش کود نیتروژن، به تعداد غلاف در بوته، ۷/۱۹ عدد اضافه شد. در تاریخ کاشت دوم، یک رابطه لگاریتمی مثبت و معنی‌داری بین افزایش کود نیتروژن با تعداد غلاف در بوته مشاهده شد(R^2= ۰/۸٦). این رابطه ۸٦ درصد از تغییرات تعداد غلاف در بوته را توجیه کرد. به طوری که شیب افزایش تعداد غلاف در بوته با افزایش کود نیتروژن ۰/۲۳ بود. به عبارت دیگر به ازای افزایش کود نیتروژن ۰/۲۳ عدد بر تعداد غلاف در بوته افزوده شد (شکل۱ب). با کاربرد بیشتر کود نیتروژن به دلیل کاهش درصد ریزش گل‌ها، افزایش طول دوره گلدهی و باروری و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر، تعداد غلاف در بوته افزایش یافت.

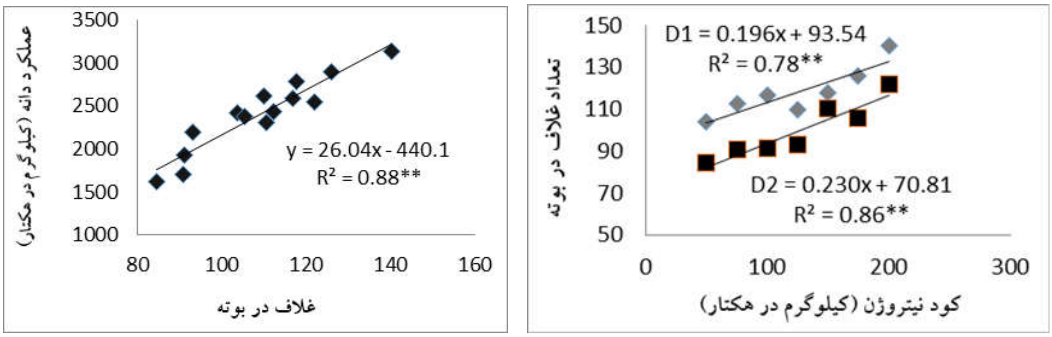
جدول ٤- تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر صفات عملکرد و اجزای عملکرد دانه کلزا

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال	١	٢٤٦/٩٩	٠/٩٠	٠/٦٢ **	٤٥٩٠٩٥٧ **	١٠٤٢٥٠٣ **	٢٣/٥٠**
تاریخ کاشت	١	٧١٠١/٦٦ **	٢/٤٠**	٦/٦١ **	٥٢٤٣٢٧٥ **	٥٢٤٣٧٢٧٥ **	٥٠/٢٨**
سال* تاریخ کاشت	١	٤١٥/٤٩*	٢٨/٤٦ **	٠/٨٤ **	٢١٨٩٧٤٩ **	١٠٦٩٢٥٦**	٣٣/٤٥**
تکرار (سال * تاریخ کاشت)	٨	٣٨١/٠١**	٦/٨٨**	٠/٣٢ **	١٠٦٩٢٥٦**	١٧٧٣٠٢١٢ **	٢/٨٠**
کود نیتروژن	٦	١٨٣٢/٠١**	١٠/٧١ **	١/٨٠ **	١٧٧٣٠٢١٢ **	٣٩٠٧٩٧**	٧/٨١**
سال * کود نیتروژن	٦	١١٦/٩٦	١٤/٣٩ **	٠/٢٢ **	٣٩٠٧٩٧*	٧٣٦٩٢٩*	٠/٩٥*
تاریخ کاشت * کود نیتروژن	٦	٩٩/٠٨	٣/٨٢ **	٠/٠٤	٧٣٦٩٢٩*	١٥٧٠٤٨	٠/١١
سال*تاریخ کاشت*کودنیتروژن	٦	٧٦/٠٢١	٦/٦٧ **	٠/٠٢	١٥٧٠٤٨	٦٢٦١٦	٠/٢٤
خطای آزمایش	٤٨	٧٦/١٧	١*	٠/٠٥	١٦٢٦١٦	٥/٠٦	٠/٣٨
ضریب تغییرات (درصد)		٦/٠٥	٤/٠٧	٦/٠٥	٥/٠٦	٥/١١	٢/٠٥

ns ، *و ** به ترتیب نمایانگر تفاوت غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد .

جدول۵- میانگین اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر صفات مورد مطالعه

تاریخ کاشت	کود نیتروژن	غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
	۵۰	۱۰۳/۷۳	۲۳/۰۷	۳/۳۶	۷۵۷۲/۱۸	۲٤۱٤/۹۵	۳۱/۸٤
	۷۵	۱۱۲/۳۸	۲٤/۵۳	۳/۷۷	۷۸۰۲/۱۵	۲٤۳۰/۹۵	۳۱/۲۳
	۱۰۰	۱۱٦/۸۰	۲۳/۵۷	۳/۸۳	۸۲۰٤/۸۲	۲۵۸۸/۲٦	۳۱/۵۹
۱۷ آبان	۱۲۵	۱۰۹/۸۵	۲۳/۸۹	٤/۱۰	۸٤۵۰/٦٤	۲٦۲۱/٤۰	۳۱/۰۲
	۱۵۰	۱۱۷/٦٤	۲٦/۰۲	٤/۲۳	۹۱۸۹/۰٦	۲۷۹۰/۲۵	۳۰/۳۷
	۱۷۵	۱۲۵/۹۱	۲۵/۷۲	٤/٤۳	۹٦۷۰/۷٤	۲۸۹٤/۵٦	۲۹/۹۲
	۲۰۰	۱٤۰/۲۲	۲٦/۵۵	٤/٤۱	۱۰٤٦٤/۱۷	۳۱۲۸/۱۰	۲۹/۸۸
	۵۰	۸٤/٤۰	۲۲/۷۰	۲/۹۵	۵۲۹۵/۵۱	۱٦۱٦/۷۳	۳۰/۳۹
	۷۵	۹۰/۹۱	۲٤/۵٦	۳/۱۰	۵٦۸٤/۸۸	۱۷۱۰/٦٦	۳۰/۰۳
	۱۰۰	۹۱/۱۰	۲٤/۷۰	۳/۲۲	٦٤۳٤/۵٦	۱۹۲۲/۸۰	۲۹/۸۵
۱۷ آذر	۱۲۵	۹۳/٤۳	۲٤/۷۳	۳/٤۳	۷٤۷۳/۸۳	۲۱۹۳/۹۰	۲۹/۳۹
	۱۵۰	۱۱۰/٤۸	۲۵/۱۰	۳/٦۹	۸۰۸۲/۸۵	۲۳۱۱/۲۳	۲۸/۵۹
	۱۷۵	۱۰۵/۵۰	۲٤/۸۰	۳/۷۷	۸۳۵۱/۷۹	۲۳۷٤/۷٦	۲۸/٤۳
	۲۰۰	۱۲۲	۲٤/۳۹	٤/۰۵	۸۹٦۹/۹۸	۲۵۳۸/٦۳	۲۸/۳٤



شکل۱- ارتباط بین عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته (الف)، بین تعداد غلاف در بوته و کود نیتروژن(ب)

تعداد دانه در غلاف

تعداد دانه در غلاف یکی از صفات تعیین کننده عملکرد محسوب می‌شود. هرچه تعداد دانه در غلاف بیشتر باشد مخزن بزرگتری برای مواد فتوسنتزی تولید شده توسط گیاه ایجاد می-شود که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (تایو و مورگان، ۱۹۷۹). نتایج جدول (٤) نشان داد که اثر تاریخ کاشت و نیتروژن بر صفت مورد نظر در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. در تاریخ کاشت اول بیشترین میزان این صفت متعلق به تیمارهای مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین۲٦/٥٥ عدد و کمترین مقدار نیز به تیمار ٥۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین۲۳/۰۷ عدد تعلق داشت. در تاریخ کاشت دوم بیشترین میزان این صفت متعلق به تیمارهای مصرف۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۲٤/۹۰ عدد و کمترین مقدار نیز به تیمار ٥۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین۲۲/٦۹۷ عدد تعلق داشت.

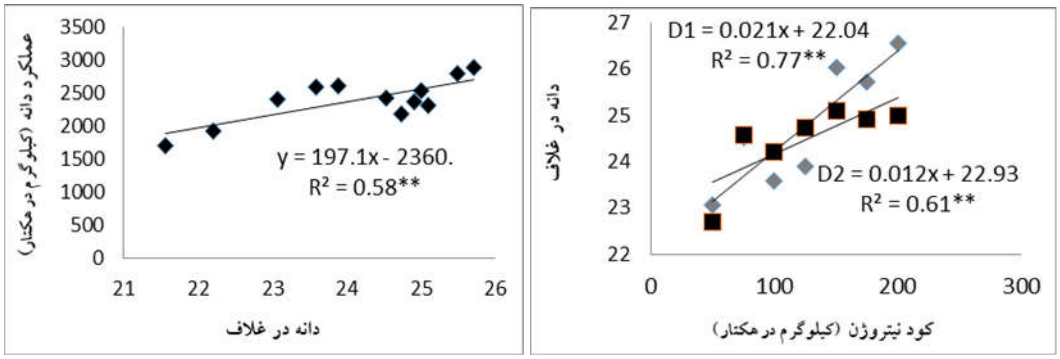
در این مطالعه، بین تعداد دانه در غلاف و عملکرد رابطه خطی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (R^2=۰/٥۸). این رابطه نشان داد به ازای افزایش هر دانه در غلاف، عملکرد دانه کلزا معادل ۱۹۷/۱ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت که نشان دهنده واکنش مثبت عملکرد دانه به ازای افزایش تعداد دانه در غلاف است(شکل۲الف). تسریع در گلدهی و برخورد دوره گلدهی با دماهای خنک‌تر سبب افزایش تعداد روز برای دریافت۳۰۰ درجه روز زمان حرارتی و در نتیجه افزایش طول دوره تشکیل دانه شده، که این مساله سبب افزایش تشعشع دریافتی طی دوره فوق می‌شود. این مساله می‌تواند با انتخاب ارقام با گلدهی زودتر و همچنین با کاشت زودترانجام شود (عزیزی و همکاران، ۱۹۹۹). در تاریخ کاشت اول، بین کاربرد کود نیتروژن و تعداد دانه در غلاف یک رابطه لگاریتمی مثبت و معنی دار مشاهده شد (R^2=۰/۷۷). این رابطه ۷۷ درصد از تغییرات وزن هزار دانه را توجیه کرد به طوری که شیب افزایش تعداد دانه در غلاف با افزایش کود نیتروژن ۰/۰۲۱ بود. در تاریخ کاشت دوم، بین کاربرد کود نیتروژن و تعداد دانه در غلاف یک رابطه لگاریتمی مثبت و معنی دار مشاهده شد (R^2=۰/٦۱). با افزایش کود نیتروژن ۰/۰۱۲ عدد به تعداد دانه در غلاف افزوده شد(شکل۲ب). افزایش تعداد دانه در غلاف با افزایش سطح کودی نیتروژن همراه است که این امر به دلیل تأثیر مثبت آن در لقاح و تشکیل دانه در اثر رشد و تغذیه بهینه کودی مرتبط است. نتایج دیگر تحقیقات انجام شده نیز نشان می‌دهد که با افزایش نیتروژن بر تعداد دانه‌های موجود درغلاف افزوده می‌شود، به‌عبارت دیگر، گیاه کلزا نیتروژن را جهت تولید غلاف و دانه‌های بیشتر مصرف نموده و افزایش این دو جزء از عملکرد، موجب افزایش عملکرد می شود.(اسماعیل پور و همکاران، ۲۰۱۰).

وزن هزار دانه

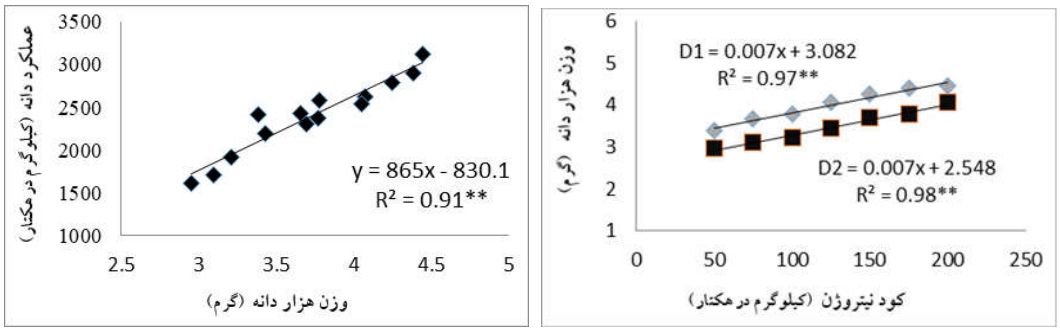
وزن هزار دانه از جمله مهم ترین عوامل تعیین کننده عملکرد دانه است. وجود دانه های بزرگ که به خوبی پر شده باشند، ضمن بالا بردن میزان عملکرد دانه، بذرهای مناسبی را نیز جهت کاشت، فراهم می‌آورند(جکسون،۲۰۰۰). با توجه به جدول٤ مشاهده می شود که اثر سال، تاریخ کاشت و کود نیتروژن در سطح احتمال یک درصد برای صفت وزن هزار دانه معنی دار شدند به طوری که میانگین‌های حاصله نشان داد در تاریخ کاشت اول بیشترین (٤/٤۱گرم) و کمترین (۳/۳٦ گرم) وزن هزار دانه مربوط به سطوح کودی ۲۰۰ و٥۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار است. در تاریخ کاشت دوم هم حداکثر(٤/۰٥ گرم) و حداقل (۲/۹٥ گرم) میزان این صفت به ترتیب از تیمارهای ۲۰۰ و ٥۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول٥). در تاریخ کاشت اول، برخورد مراحل پرشدن دانه با آب و هوای خنک‌تر است که از طریق افزایش وزن هزار دانه، عملکرد افزایش یافت. برخورد مراحل پایانی رشد به‌ویژه مرحله پر شدن

دانه در تاریخ کاشت دوم با درجه حرارت‌های بالا سبب کاهش طول دوره پر شدن دانه و نهایتا از دست رفتن فرصت برای انتقال کامل مواد تولید شده به دانه، در تاریخ کاشت ۱۷ آذر شد.

به‌نظر می‌رسد که افزایش کاربرد نیتروژن به جهت افزایش دوام سطح سبز فتوسنتزی پس از گلدهی و طول دوره پرشدن دانه باعث افزایش وزن هزار دانه شد.



شکل ۲- ارتباط بین عملکرد دانه و تعداد دانه در غلاف (الف)، بین تعداد دانه در غلاف و کود نیتروژن(ب)



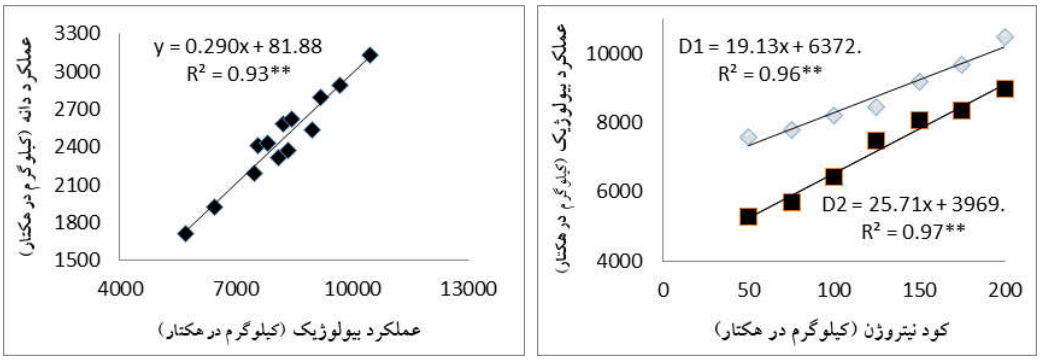
شکل ۳- ارتباط بین عملکرد دانه و وزن هزاردانه (الف)، بین وزن هزاردانه و کود نیتروژن(ب)

نتایج تجزیه رگرسیونی نشان داد که رابطه بسیار قوی و معنی داری بین وزن هزار دانه و عملکرد دانه مشاهده شد (۰/۹۱ $=R^2$). به ازای افزایش هر وزن هزار دانه، عملکرد دانه معادل ۸٦۵ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت که نشان دهنده واکنش مثبت عملکرد دانه به افزایش وزن هزاردانه است(شکل۳ الف). از نظر تاثیر تاریخ کاشت، در تاریخ کاشت اول یک رابطه لگاریتمی مثبت بین افزایش کاربرد کود نیتروژن با وزن هزار دانه مشاهده شد (R^2=۰/۹۷). این رابطه ۹۷ درصد از تغییرات وزن هزار دانه را توجیه کرد به طوری که شیب افزایش وزن هزار دانه با افزایش کود نیتروژن با ۰/۰۰۷ بود. در تاریخ کاشت دوم یک ارتباط بسیار قوی و معنی داری بین افزایش کاربرد کود نیتروژن با وزن هزار دانه مشاهده شد (R^2=۰/۹۸). این رابطه ۹۸ درصد از تغییرات وزن هزار دانه را توجیه کرد به طوری که شیب افزایش وزن هزار دانه با افزایش کود نیتروژن برابر با ۰/۰۰۷ بود، (شکل۳ب).

عملکرد بیولوژیک

با توجه به نتایج تجزیه مرکب (جدول٤) اثر سال، تاریخ کاشت و مقادیر نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک معنی دار بود. در تاریخ کاشت اول با کاربرد کود نیتروژن، بیشترین میانگین عملکرد بیولوژیک (۹٦۸۲/٦۰ کیلوگرم در هکتار) در آزمایش انجام شده در اثر کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بود و کمترین میزان صفت مزبور (۵۹٤۳/۳۰ کیلوگرم در هکتار) مربوط به کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بود. در تاریخ کاشت دوم بیشترین میزان(۹۲۰۱/٦۰ کیلوگرم در هکتار) صفت مزبور را سطح کودی هفتم (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن) و کمترین میزان این صفت (٤۷۹۰/۰۳) را سطح کودی اول(۵۰ کیلوگرم در هکتار) به خود اختصاص دادند(جدول ۵). تاریخ کاشت اول به دلیل ارتفاع بلندتر، استفاده بهتر از نور خورشید و سرعت رشد بالاتر توانسته است ماده خشک بیشتری (اعم از شاخ و برگ و غلاف بیشتر) را تولید کند.

در توجیه افزایش عملکرد بیولوژیک در تیمار کاربرد۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می توان چنین استدلال نمود که افزایش کود نیتروژن موجب توسعه پوشش گیاهی، افزایش فعالیت فتوسنتزی، ارتفاع بیشتر و برخورداری بهتر از تابش خورشیدی و افزایش تجمع ماده خشک می شود که عوامل موثری در افزایش عملکرد بیولوژیک می باشند. این موضوع نشان دهنده درجه کود پذیری بالای گیاه کلزا و توانایی استفاده از نیتروژن جهت تولید بیشتر ماده خشک می باشد(ملک احمدی و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد بین عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه، رابطه رگرسیونی بسیار قوی و معنی داری مشاهده شد(R^2= ۰/۹۳) که نشان دهنده واکنش مثبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک است (شکل٤الف). این همبستگی بیانگر این مسأله است که به دلیل تجمع بیشتر ماده خشک در گیاه و کم شدن محدودیت منبع و انتقال بهتر اسیمیلات‌ها جهت پر شدن بهتر دانه‌ها و در نتیجه باعث افزایش عملکرد دانه می شود. از نظر تاثیر تاریخ کاشت، در تاریخ کاشت اول (R^2= ۰/۹٦) و دوم (R^2=۰/۹۹) یک رابطه لگاریتمی مثبت و معنی داری بین کاربرد کود نیتروژن و عملکرد بیولوژیک مشاهده شد(R^2 =۰/۹٦). تاخیر در کاشت سبب شد که تمام مراحل رشد گیاه با شرایط نامساعد محیطی به خصوص درجه حرارت پایین در زمان کاشت و درجه حرارت بالای در زمان گلدهی و پرشدن دانه مواجه شود که این عامل سبب کاهش ارتفاع گیاه و عدم ذخیره کافی مواد غذایی برای گیاه شده و در نهایت منجر به کاهش وزن کل خشک گیاه گردید.



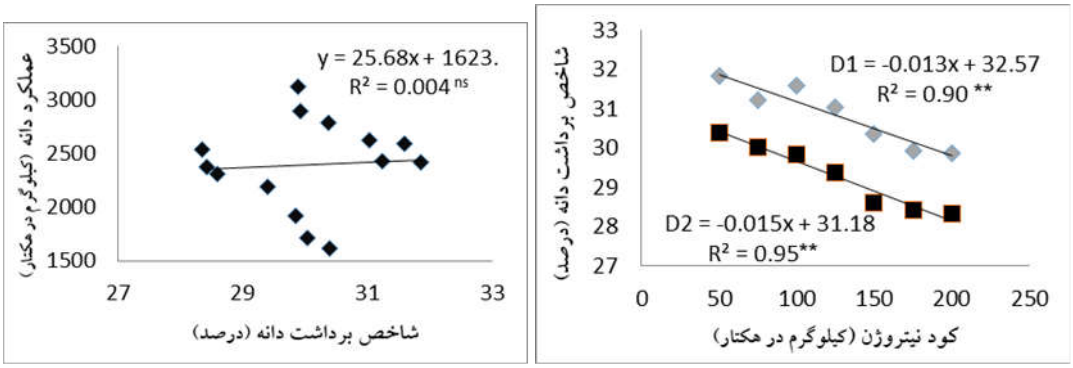
شکل ٤- ارتباط بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک (الف)، بین عملکرد بیولوژیک و کود نیتروژن(ب)

عملکرد دانه

عملکرد در واحد سطح از مهمترین صفاتی است که در هر تحقیق مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و بیانگر میزان تولید در واحد سطح به ازای بهره برداری از عوامل محیطی در همان سطح می باشد. عملکرد دانه با یک روند نسبتا مشخص و ثابت با تاخیر در کاشت کاهش یافت (جدول ۵). میانگین‌های حاصله نشان داد که در تاریخ کاشت اول بیشترین میزان عملکرد دانه (۳۱۲۸/۱۰ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد و کمترین میزان عملکرد دانه (۲٤۱٤/۹۵ و ۲٤۳۰/۹۵ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب در تیمارهای ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد. در تاریخ کاشت دوم بیشترین میزان صفت مزبور مربوط به تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۲۵۳۸/٦۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان این صفت متعلق به تیمار ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با میانگین ۱٦۱٦/۷۳ کیلوگرم در هکتار بود. با افزایش کاربرد کود نیتروژن، عملکرد دانه کلزا افزایش یافت. علت افزایش عملکرد دانه در این مطالعه به افزایش ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت آن نسبت داد (جدول۵). در شرایط آب و هوایی گرگان تاخیر در کاشت، سبب برخورد مراحل حساس گیاه، مانند گلدهی و دوره پرشدن دانه با گرمای اواخر فصل می شود و در شرایط دمایی بالا کمبود مواد فتوسنتزی باعث عدم تأمین مواد فتوسنتزی به میزان کافی برای غلاف‌ها و کاهش وزن هزاردانه و در نتیجه ریزش آنها و در نهایت باعث کاهش عملکرد می شود ولی با خنک تر شدن هوا، طول دوره روز تا رسیدگی افزایش می یابد و گیاه فرصت بهتری برای ورود به فاز زایشی پیدا می کند و در نتیجه این امر سبب بهبود عملکرد این گیاه می شود. کود نیتروژن با افزایش رشد رویشی و زایشی و بقای تعداد گل‌های بارور شده در مقادیر بالاتر نیتروژن، از طریق افزایش مواد فتوسنتزی، عملکرد دانه بیشتر را به همراه داشت. افزایش عملکرد دانه در اثر افزایش مقدار کود نیتروژن ممکن است به علت تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به قسمت های زایشی باشد (سلیمان زاده و همکاران،۱۳۹۱).

شاخص برداشت دانه

شاخص برداشت نشان دهنده آن بخش از عملکرد بیولوژیک است که در اندام های اقتصادی محصول ذخیره می شود(دبیقی و همکاران، ۱۳۹۵). بر طبق نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر هیچ ارتباط معنی داری بین شاخص برداشت دانه و عملکرد دانه مشاهده نشد. با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول٤) اثر سال، تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر این صفت در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. شاخص برداشت دانه به شدت تحت تأثیر تغییرات محیطی قرار دارد، به طوری که در شرایط آب و هوایی مناسب مقدار آن زیاد و در شرایط نامناسب محیطی مقدار آن کم می شود. با تأخیر در کاشت میزان این صفت کاهش یافت، به طوری که تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت دوم شاخص برداشت بیشتری را نشان داد. با افزایش کود نیتروزن مقدار آن کاهش یافت و زمانی که گیاه در معرض ۵۰ کیلوگرم نیتروژن قرار گرفتند، در هر دو تاریخ کاشت، مقدار شاخص برداشت آنها افزایش پیدا کرد. در هر دو تاریخ کاشت ارتباط بین شاخص برداشت و کود نیتروژن منفی و معنی دار بود که این امر به ترتیب در تاریخ کاشت اول و دوم ۹۰ و ۹۵ درصد از تغییرات را توجیه کرد. به ازای هر کیلوگرم افزایش در کود نیتروژن، شاخص برداشت کلزا به ترتیب در تاریخ کاشت اول و دوم به میزان ۰/۰۱۳ و ۰/۰۱۵ درصد کاهش یافت(شکل۵ ب). در تاریخ کاشت اول حداکثر شاخص برداشت(۳۱/۸٤ درصد با کاربرد ۵۰ کیلوگرم در هکتار و حداقل شاخص برداشت (۲۹/۹۲ و ۲۹/۸۸ درصد) به ترتیب با کاربرد ۱۷۵ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. شرایط آب و هوایی مناسب در فاز زایشی گیاه باعث انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها شد و در نتیجه شاهد افزایش شاخص برداشت بودیم. این موضوع با نتایج خیاط (۲۰۱۵) مطابقت دارد. در تاریخ کاشت دوم حداکثر (۳۰/۳۹ درصد) و حداقل(۲۸/۳٤ درصد) میزان این صفت با استفاده از ۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن حاصل شد(جدول۵). با تاخیر در کاشت، شاخص برداشت نیز کاهش پیدا کرد. اختلافات معنی دار بین تیمارها حاکی از آن است که هر گونه تغییر در تاریخ کاشت (اختلاف ۳۰ روزه) می تواند به طور جدی روی ماده خشک اثر بگذارد. نتایج سایر تحقیقات نشان می‌دهد که تاخیر در زمان کاشت تاثیر بسیار زیادی بر تقسیم ماده خشک گیاهی به مخازن اقتصادی بوته دارد و موجب عدم کارایی انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها و در نتیجه کاهش شاخص برداشت می‌گردد(فنایی و همکاران،۲۰۰۸).



شکل۵- ارتباط بین عملکرد دانه و شاخص برداشت دانه (الف)، بین شاخص برداشت دانه و کود نیتروژن(ب)

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده، کاهش طول دوره رشد گیاه در تاریخ کاشت تأخیری، باعث کاهش تولید ماده خشک، اجزای عملکرد و در نتیجه کاهش عملکرد دانه شد. همچنین علاوه بر کاهش پتانسیل تولید، احتمال وقوع تنش خشکی و گرمای انتهای فصل رشد وجود دارد که کاهش تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و در نتیجه عملکرد دانه را در پی خواهد داشت. همچنین در صورتی که از تاریخ کاشت مناسبی استفاده کنیم، انجام آبیاری تکمیلی جهت رفع کمبود رطوبت مورد نیاز در مرحله بحرانی رشد گیاه (دوره پر شدن دانه) باعث ایجاد شرایط مناسب، افزایش اجزای عملکرد دانه و در نتیجه افزایش تولید ماده خشک و عملکرد دانه می شود. این نتایج بیانگر این است

که در تاریخ کاشت ۱۷ آذر از یک طرف مرحله سبز شدن و توسعه برگ‌ها با سرمای دی ماه مواجه شده و سبب کندی رشد گردیده و از طرفی بوته ها با بنیه ضعیفی وارد مرحله حساس دوره گلدهی شد و در طی دوره پر شدن دانه ها (اردیبهشت ماه)، گیاه با تنش گرمایی روبرو شد، بنابراین مجموع درجه روزرشد مورد نیاز در مدت زمان کوتاهتری کسب شده و مرحله گلدهی سریعتر تکمیل گردید و در نتیجه سبب کاهش شدید ماده خشک کل و دوره رویشی و زایشی شد. به تعویق افتادن هر روز تاریخ کاشت از ۱۷ آبان تا ۱۷ آذر، طول دوره رشد گیاه کوتاه‌تر شد و در نهایت کل دوره رشد گیاه در تعداد روز کمتری کامل شد. در جمع‌بندی نهایی با توجه به نتایج این پژوهش، از کشت کلزا در نیمه دوم آذر به بعد باید اجتناب نمود و کاهش عملکرد در تاریخ کاشت آذر تا حدی با افزایش مصرف نیتروژن به میزان(۱۷۵ تا۲۰۰کیلوگرم در هکتار) جبران یافت که این امر نشان دهنده پتانسیل بالای گیاه کلزا در استفاده بهینه از نیتروژن می باشد ولی در تاریخ کاشت های دیر تر توصیه نمی شود و همچنین پیشنهاد می‌گردد تاریخ های کاشت‌های مهر و اوایل آبان در منطقه با کاربرد کود نیتروژن در آینده مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

تمرتاش، **ح.، ا.** فرجی، **ز. عربی و ه.** مصنعی. **۱۳۹۵.** اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در غرب استان گلستان. سال هشتم، شماره ۲۷: ۱۵۰-۱۶۱.

خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۸۶. اصول و مبانی زراعت (نگارش دوم). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.

دبیقی، خ.، ا. فاتح و ا. آینه بند. ۱۳۹۵. تأثیر گذاری کود سبز و منابع مختلف نیتروژن بر علف های هرز و خصوصیات رشدی کلزا. نشریه تولید گیاهان زراعی. جلد۹، شماره ٤: ۱۳۷-۱۵۷.

سلیمان زاده، ح و د. حبیبی.۱۳۹۱. ارتباط فنولوژی و صفات فیزیولوژیک با عملکرد دانه کلزا در منطقه مغان. مجله زارعت و اصلاح نباتات. جلد ۸، شماره ٤: ۵۵ صفحه.

صفی‌خانی، س.، ع. بیابانی، ا. فرجی، ع. راحمی کاریزکی و ع.ل. قلی زاده. ۱۳۹٤. پاسخ برخی خصوصیات زراعی ارقام کلزا به کود نیتروژن و تاریخ کاشت. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد۹، شماره۳: ٤٦٦- ٤٢٩.

فرجی، ا. ۱۳۹۲. نقش اجزای عملکرد در تعیین عملکرد کل دانه کلزا (*B. napas* L.) در منطقه گنبد. مجله پژوهش های تولید گیاهی.جلد۲۰، شماره ۲: ۲۳۲-۲۱۷.

فرجی،ا.، م.ع. آقاجانی، م.ا. اسدی، م. یونس آبادی، س. سهرابی، م. باقری، ح.ر. صادق نژاد، ع.ر. ساوری‌نژاد، ر.ا. بهمرام، م.ح. ارزانش، س. خرمالی و م. کاظمی طلاچی، ح.ا. کشیری و ع. موسی‌خانی.۱۳۹٤. نشریه فنی (زراعت کلزا در استان گلستان). وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

ملک احمدی،م.م.، س.ا. سراله گالشی، ا. زینلی، ح. عجم نوروزی و م. ملک.۱۳۹۱. بررسی اثر شاخص سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد محصول بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی جلد ۵، شماره ٤: ۱۷-۱.

Aminpanah, H.2013. Effect of nitrogen rate on seed yield, protein and oil content of two canola (*B. napus* L.) cultivars. Acta Agriculturae Slovenica. 101(2) 183-190.

Azizi, M., A. Soltani and S. Khavari Khorasani. 1999. Brassica Oilseeds: Production and utilization. Jehad Daneshgahi Publication of Mashhad. 230 pp.(In Persian with English abstract).

Dehghanzade, H. and A. Azarpanah. 2013. Evaluation some agronomical traits of canola cultivars (*B. napus* L.) Response to spring planting date. Iran. J. Agron. Plant Prod. 4(11): 2899-2871. (In Persian with English abstract).

El-Nakhlawy, F.S. and A.A. Bakhashwain. 2009. Performance of canola (*B. napas* L.) seed yield, yield components and seed quality under the effects of four genotypes and nitrogen fertilizer rate. Met Env Arid Land Agric Sci. 20(2): 33-47.

Fanaei, H.R., M. Galavi, A. Ghanbari Bongar, M. Solouki and M.R. Naruoei-Rad. 2008.Effect of planting date and seeding rate on grain yield and yield components in two rapeseed (*B. napus* L.) cultivars under sistan conditions. Iranian journal of crop science. 10(2): 15-30.

FAO. 2013. FAOSTATS. Available at: http://faostat3.fao.org/faostat- gateway/ go /to/ download/ Q/QC/E.

Faraji, A. 2012. Oil concentration in canola (*B. napus* L.) as a functionof environmental conditions during seed filling period. International Journal of Plant Production 6 (3):267-277.

Faraji, A. 2011.Quantifying factors determining seed weight in open pollinated and hybrid oilseed rape (*B. napus* L.) cultivars. Crop Breeding Journal. 1(1): 41-54.

Jackson, G.D. 2000. Effect of N and S on canola yield and nutrient uptake. Agronomy. Journal. 92:644-649.

Khayat, M. 2015. Measuring yield and it،s components of canola genotypes in different planting date. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. 5 (2): 48-55.

Rimi, T.A., M.M. Islam, M.A. Siddik, S. Islam, S.C. Shovon and S. Parvin. 2015. Response of seed yield contributing characters and seed quality of rapeseed (*B. campestris* L.) to Nitrogen and zinc. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 5, Issue 11.

Tayo, T.O. and D.G. Morgan. 1979. Factor influencing flower and pod development in oilseed rape. J. Agric. Sci. Camb. 92: 363-373.

YadavYogesh, C., M.L. Khichar, O.P. Bishnoi and M. Niwas. 2011.Effect of sowing dates on energy balance and yield in raya (*B.juncea*). Indian Journal of Agricultural Research.

Quantifying nitrogen application in canola (*Brassica napus* L.) under optimum and late sowing dates

A. Asghar Teymoori[1], A. Faraji[2] , M.R. Dadashi[1]

Received: 2017-2-15 Accpeted: 2017-8-23

Abstract

In order to evaluate the influence of nitrogen fertilizer and sowing dates on agronomic characteristics, yield component and seed yield of rapeseed cultivar RGS003, two field experiments (separate) were carried out base on a randomized complete blocks design with three replications in 2014-15 and 2015-16 during growth seasons in research field of Islamic Azad University, Gorgan Branch. First experiment (November 9) and Second experiment (December 9), was performed, each one in 7 nitrogen levels (50, 75, 100, 125, 150, 175 and 200 kgN.ha^{-1}). The analysis of variance results showed that sowing date and nitrogen fertilizer had significant effect at $p<0.01$ for pod per plant, seed per pod, 1000weight, biological yield, seed yield and harvest index. Highest (3128 kg.ha^{-1}) and lowest (2414.95 kg.ha-1) seed yield was observed in 200 and 50 kgN.ha^{-1}) treatments respectively. In two year, seed yield, biological yield and harvest index reduction at second sowing date was related to insufficient vegetative growth before flowering stage. Under present experimental conditions, planting on Novembr 9 and usage of 175 and 200 kgN.ha^{-1} can be recommended as an appropriate date for obtaining the highest seed yield.

Key words: Sowing date, Nitrogen fertilizer, RGS003, Agronomic characteristics of rapeseed.

1- Department of Agronomy, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran
2- Associated professor, Horticulture and Agronomy Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran