مجله ترویجی گیاهان دانه روغنی
جلد اول، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸، ص ۶۹-۶۳
http://jop.areeo.ac.ir

مطالعه اثرات گیاه پیش‌کاشت و مدیریت کود نیتروژنه بر عملکرد کمی و کیفی کلزا

سیدمحسن سیدی*

بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

چکیده

به منظور تعیین انتخاب محصول پیش‌کاشت مناسب‌تر برای گیاه کلزا با مدیریت مناسب مصرف کود نیتروژنه، آزمایشی در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در قالب فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان اجرا شد. فاکتور اول کشت قبل شامل نخود و ذرت (علوفه‌ای) و فاکتور دوم سطوح کود اوره شامل ۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. نتایج آزمایش نشان داد که عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه کلزا تحت تاثیر کشت قبل و سطوح کود مصرفی قرار گرفتند ولی اثر کشت قبل و سطوح کود اوره درصد روغن دانه را تحت تاثیر قرار ندادند. بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه در تیمار کشت قبل نخود مشاهده شدند. در بین سطوح کود نیز بیشترین میزان این صفات در مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره بدست آمد ولی مقادیر بدست آمده در این تیمار با تیمار مصرف ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره اختلاف معنی‌داری نداشت. به نظر می‌رسد در زراعت کلزا برای کاهش مصرف کودهای نیتروژنه و کمک به سلامت محیط زیست استفاده از پیش‌کاشت حبوبات مثل نخود راه حل مناسبی باشد. همچنین توجه به سطوح کودی بهینه و عدم مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی به پایداری کشاورزی کمک شایانی خواهد نمود.

واژه‌های کلیدی: کلزا، کود اوره، تناوب، پیش‌کاشت، حبوبات.

* نویسنده مسوول: m.seyedi98@areeo.ac.ir

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L) یکی از مهمترین دانه‌های روغنی می‌باشد که با دارا بودن بیش از ۴۰ درصد روغن در دانه و حدود ۴۰ درصد پروتئین در کنجاله خود نقش مهمی در تغذیه انسان و خوراک دام و طیور دارد (فتاحی نژاد و همکاران، ۲۰۱۳). کشت این گیاه به دلیل شرایط اقلیمی مناسب، در نقاط زیادی از کشور به صورت پاییزه امکان‌پذیر است. با توجه به پتانسیل بالای عملکرد دانه گیاه کلزا، تحقیقات به‌زراعی و به‌نژادی در زمینه بهبود عملکرد این گیاه در نقاط مختلف کشور ضروری است.

کشت گیاهان زراعی مختلف با نظم و ترتیب خاصی به جای یکدیگر در طی سال‌های متوالی به تناوب یا گردش زراعی مرسوم می‌باشد. منظور از برقرار نمودن تناوب در مورد هر زراعت آن است که ضمن برداشت حداکثر محصول و با کیفیت مطلوب، از فرسایش خاک جلوگیری، حاصلخیزی آن برای سال‌های آتی حفظ و تقسیم کار کشاورز در طول سال مورد توجه قرار گیرد. ضروری است گیاهانی در دوره تناوب گنجانیده شوند که با شرایط اقلیمی، دوره رشد، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه و عادت کشاورزان به کشت گیاهان تطابق داشته باشند (بهنیا، ۱۳۷۶). تناوب محصولات زراعی از زمان‌های بسیار دور در بسیاری از نقاط جهان مرسوم بوده و وجود یک تناوب صحیح زراعی برای برداشت محصول کافی و خوب مد نظر قرار گرفته است (بهنیا، ۱۳۷۶).

نیتروژن به دلیل وظایف متعددی که در فرایندهای حیاتی گیاه دارد، عنصری است که کمبود آن بیش از سایر عناصر، تولید گیاهان زراعی را با محدودیت مواجه می‌کند (هاتفیلد و همکاران، ۲۰۰۴؛ دیویس و همکاران، ۲۰۰۲). نیتروژن یکی از عناصر غذایی پرمصرف در ساختار گیاهان بوده و کمبود آن در گیاهان مختلف در جهان بسیار شایع می‌باشد (هاولین و همکاران، ۲۰۰۴) و به همین دلیل در بین عناصر غذایی که به صورت کود به خاک افزوده می‌شوند، نیتروژن از لحاظ مقدار مصرف رتبه اول را داراست. اگرچه به کمک کودهای شیمیایی در کوتاه مدت می‌توان عملکردهای بالایی داشت ولی با استفاده مداوم از این کودها پایداری، حاصلخیزی خاک و سلامت محیط زیست تهدید می‌شود. امروزه کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و آلی، یکی از راهکاری مؤثر برای تولید محصول و حفظ عملکرد در سطح مطلوب می‌باشد (شارما، ۲۰۰۶).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا واقع در همدان با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۱ درجه شرقی عرض جغرافیایی ۲۴ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی

انجام شد. میانگین بارندگی سالانه این منطقه ۳۳۵ میلی‌متر و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۸۸۰متر بوده و از نظر اقلیمی جزء مناطق سرد و خشک محسوب می‌شود. خاک محل اجرای آزمایش شنی رسی و دارای اسیدیته ۷/۴۰ و هدایت الکتریکی ۰/۴۲ دسی زیمنس بر متر بود.

آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول کشت قبل شامل نخود و ذرت (علوفه‌ای) و فاکتور دوم سطوح کود اوره شامل ۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. پس از انجام عملیات شخم و دیسک در شهریور ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ کرت‌بندی صورت گرفت. طول هر کرت ۶ متر با عرض ۳ متر بود، به‌طوری‌که در هر کرت ۶ خط کشت وجود داشت. کشت به صورت دستی به عمق تقریبی ۲ سانتی‌متر و فاصله‌ی خطوط کشت ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. تراکم کشت حدود ۶۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. آبیاری و مبارزه با آفات و علف‌های هرز بر اساس نیاز مزرعه انجام گردید. رقم مورد مطالعه SLM046 بود که از مؤسسه تحقیقات استان همدان تهیه شد. بذرها قبل از کاشت با قارچکش ضدعفونی شدند و کاشت در اوایل مهر ماه سال‌های زراعی انجام شد. نیتروژن موردنیاز از منبع کود اوره تأمین و در سه مرحله قبل از کاشت، ساقه رفتن و گلدهی مصرف شد. آبیاری مزرعه به صورت نشتی انجام شد. در این آزمایش صفات ارتفاع بوته، تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و بیولوژیک، درصد و عملکرد روغن و شاخص کلروفیل اندازه‌گیری و مطالعه شد. عملیات برداشت در اوایل تیر ماه سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ انجام شد. صفات ارتفاع بوته، تعداد خورجین در مترمربع، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه از طریق ۱۰ نمونه تصادفی برداشت شده از هر کرت اندازه‌گیری شدند. برای تعیین صفات عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه نیز ۲ متر مربع از هر واحد آزمایشی با رعایت اثر حاشیه (دو ردیف کاشت از طرفین و نیم متر از بالا و پایین خطوط کاشت) برداشت شد. عدد کلروفیل نیز توسط دستگاه کلروفیل‌سنج ۵۰۲ (SPAD502) ارزیابی شد. درصد پروتئین دانه از روش کجلدال و درصد روغن دانه به روش سوکسله و در آزمایشگاه تحقیقاتی فیزیولوژی دانشکده کشاورزی تعیین شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار پیش‌کاشت و کود نیتروژن بر صفات عملکرد بیولوژیک و دانه کلزا معنی‌داری بود (جدول ۱). ولی اثر متقابل تیمار پیش‌کاشت × کود نیتروژن بر این ویژگی‌ها تاثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱). در بین دو گیاه زراعی پیش‌کاشت عملکرد بیولوژیک و دانه کلزای بیشتری بعد از محصول نخود بدست آمد (جدول ۲). در میان سطوح کود اوره بیشترین و کمترین مقادیر عملکرد بیولوژیک و دانه کلزا به‌ترتیب متعلق به تیمارهای عدم مصرف و مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره بود. البته میان تیمارهای مصرف

۱۶۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره در ویژگی عملکرد دانه کلزا اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). در بیشتر مواقع یکی از گیاهان وارد شده در تناوب زراعی، گیاهی از خانوادهٔ حبوبات است. دلیل عمدهٔ این مطلب را می‌توان در تثبیت نیتروژن توسط اعضای این خانواده و افزایش حاصلخیزی خاک دانست. همچنین، این امر باعث بهبود کیفیت محصول تولیدی در کشت مخلوط خواهد شد (لی و همکاران، ۲۰۰۴). هاگارد - نیلسون و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی خود روی نخود افزایش نیتروژن خاک را تأیید کردند. افزایش مادهٔ آلی خاک از جمله کارکردهای مثبت حضور حبوبات در کشت‌های مختلف، ذکر شده است (مسری و رایان، ۲۰۰۵). بنی سعیدی و مدحج (۲۰۰۹) در مطالعه خود اظهار داشتند کودهای نیتروژنه معمولاً از طریق افزایش تعداد شاخه‌های جانبی در بوته، شاخص سطح برگ و دوام آن پس از گلدهی و میزان باروری گل‌ها از طریق افزایش تعداد خورجین در بوته و وزن دانه موجب افزایش عملکرد بیولوژیک و دانه کلزا می‌شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب اثرات کشت قبل و کود بر عملکرد کمی و کیفی کلزا در سال های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲.

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک ($g\ m^{-2}$)	عملکرد دانه ($g\ m^{-2}$)	پروتئین درصد	روغن درصد
سال	۱	۱۲۲۲۵۰/۳۳ ns	۱۸۲/۲۵ ns	۰/۸۵ ns	۳/۱۷ ns
کشت قبل	۱	۱۳۶۱۶۱/۰۰**	۹۳۱۲/۲۵**	۲۸/۱۱*	۱۳/۰۶ ns
سال × کشت قبل	۱	۳۴۴۶/۴۸ ns	۳۰۳/۶۵ ns	۸/۶۱ ns	۹/۴۷ ns
سطوح کود	۵	۴۹۱۲۸۲/۰۰**	۴۱۸۱۰/۲۵**	۳۱/۷۷**	۱۷/۱۹ ns
سال × سطوح کود	۵	۳۶۶۴/۵۸ ns	۳۳۹/۰۷ ns	۱۰/۱۱ ns	۸/۲۴ ns
کشت قبل × سطوح کود	۵	۴۰۰۴/۰۰ ns	۵۱۰/۲۵ ns	۹/۲۹ ns	۱۱/۴۱ ns
سال × کشت قبل × سطوح کود	۵	۳۵۰۶/۴۷ ns	۳۱۸/۳۸ ns	۷/۹۸ ns	۹/۹۱ ns
خطای آزمایشی	۴۴	۳۳۲۶/۵۱	۲۵۹/۵۲	۴/۹۳	۵/۸۹
ضریب تغییرات (٪)		۱۲/۶۸	۱۴/۱۲	۱۳/۰۳	۱۲/۷۵

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

در مورد صفت درصد روغن دانه کلزا نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که اثرات تیمارهای پیش‌کاشت و کود نیتروژن بر این ویژگی معنی‌دار نبوده‌اند. میزان درصد روغن دانه کلزا در پیش‌کاشت نخود و تیمارهای مصارف بالای کود اوره کاهش غیرمعنی‌داری نشان داد. در واقع در برخی موارد، افزایش مصرف نیتروژن به‌دلیل رابطه مستقیمی که با سنتز پروتئین دارد، موجب کاهش درصد روغن دانه می‌شود (قلی‌پوری و همکاران، ۲۰۰۶).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر کشت قبل بر عملکرد کمی و کیفی کلزا در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲.

کشت قبل	عملکرد بیولوژیک ($g\ m^{-2}$)	عملکرد دانه ($g\ m^{-2}$)	پروتئین درصد	روغن درصد
نخود	۹۲۴/۶۷ a	۲۶۳/۳۳ a	۲۲/۲۹ a	۴۵/۷۱ a
ذرت	۸۰۱/۶۷ b	۲۳۱/۱۶ b	۱۹/۰۶ b	۴۶/۳۳ a

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر کود بر عملکرد کمی و کیفی کلزا در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲.

سطوح کود (کیلوگرم)	عملکرد بیولوژیک ($g\ m^{-2}$)	عملکرد دانه ($g\ m^{-2}$)	پروتئین درصد	روغن درصد
۰	۵۶۷/۵۰ f	۱۲۵/۰۰ f	۱۹/۰۵ c	۴۵/۲۹ a
۴۰	۶۳۸/۰۰ e	۱۸۰/۰۰ e	۱۹/۸۹ b	۴۵/۱۸ a
۸۰	۷۱۵/۰۰ d	۲۳۵/۰۰ d	۲۰/۰۰ b	۴۵/۰۳ a
۱۲۰	۸۴۶/۰۰ c	۲۸۵/۰۰ c	۲۰/۴۶ ab	۴۴/۷۹ a
۱۶۰	۱۰۸۳/۰۰ b	۳۱۶/۰۰ ab	۲۰/۷۹ a	۴۴/۵۸ a
۲۰۰	۱۳۱۱/۵۰ a	۳۴۲/۵۰ a	۲۱/۰۶ a	۴۴/۳۱ a

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه در تیمار پیش‌کشت نخود مشاهده شدند. در بین سطوح کود نیز بیشترین میزان ویژگی‌های عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه در مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره بدست آمد. ولی مقادیر بدست آمده در این تیمار با تیمار مصرف ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره اختلاف معنی‌داری نداشتند. بنابراین برای کاهش هزینه کودهای شیمیایی و حفظ محیط زیست از آثار منفی این مواد مصرف ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره در زراعت کلزا بهینه و کافی است.

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج این مطالعه به کشاورزان توصیه می‌گردد با رعایت تناوب‌های صحیح زراعی و مصارف بهینه کودهای شیمیایی چرخه اقتصاد کشاورزی خود را بهبود بخشیده و به سلامت جامعه خود کمک کنند. در این پژوهش پیش‌کاشت (تناوب) نخود برای کاشت گیاه کلزا بهتر بود. کشت حبوبات با توجه به درصد پایین ماده آلی خاک‌های کشور و کشت متوالی محصولات پرتوقع می‌تواند بهترین تناوب برای اصلاح خاک باشد. بقایای حبوبات با تجزیه سریع و آسان در خاک کمترین تداخل را با محصولات بعدی موجود در تناوب ایجاد می‌کنند.

منابع

بهنیا، م. ر. ۱۳۷۶. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۴۴ صفحه.

Bani Saeidi, A. K., and Modhaj, A. 2009. Evaluate the effects of different levels of nitrogen and plant density on yield and yield components of Brassica napus at the Ahvaz environmental conditions. Quarterly Journal of Plant Production Science, 4: 57-66.

Davis, J. G., Westfall, D. G., Mortvedt, J. J., and Shanahan, J. F. 2002. Feertilizing winter wheat. Agronomy Journal, 84: 1198-1203.

Fatahinezhad, A., Siadat, A., Esfandiari, M., Moghadasi, R., and Moazi, A. 2013. Effect of phosphorus fertilizer on yield, oil and protein in canola in dry land under soil phosphorus fertility groups. Crop Physiology, 18: 83-100.

Gholipoori, A., Javanshir, A., Rahimzadeh Khoie, F., Mohammdi, A., and Bayat, H. 2006. The effect of different nitrogen levels and pruning of head on yield and yield components of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Journal of Agriculture Science Natural Resource, 13: 40-44.

Hatfield, J. L., and Prueger, J. H. 2004. Nitrogen over-use, under-use, and efficiency. Crop Science, 26: 156-168.

Hauggaard-Nielsen, H., Gooding, M., Ambus, P., Corre-Hellou, G., Crozat, Y., Dahlmann, C., Dibet, A., von Fragstein, P., Pristeri, A., Monti, M., and Jensen, E. S. 2009. Pea–barley intercropping for efficient symbiotic N2-fixation, soil N acquisition and use of other nutrients in European organic cropping systems. Field Crops Research, 113: 64–71.

Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., and Nelson, W. L. 2004. Soil fertility and fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA.

Li, W., Li, L., Sun, J., Gua, T., Zhang, F., Bao, X., Peng, A., and Tang, C. 2004. Effects of inter cropping and nitrogen application on nitrate presentinthe profile of orthic an orthic anthrosolwest china. Agriculture Ecosystem Environment, 105: 483 – 491.

Masri, Z., and Ryan, J. 2005. Soil organic matter and related physical properties in a Mediterranean wheat based rotation trial. Soil and Tillage Research, 81: 54-67.

Sharma, R. K., Agrawal, M., and Marshall, F. M. 2006. Heavy metal contamination in vegetables grown in wastewater irrigated areas of Varanasi, India. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 77:312-318.