محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه ای

مدیریت تلفیقی تغذیه کلزا

حسن حقیقت نیا[1*]، فرهاد مشیری [2]

[1] استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، فارس، ایران

[2] استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه یکی از روش‌های مناسب برای تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است. به منظور ارزیابی اثرات کودهای شیمیایی، آلی و زیستی و نیز استفاده توام آنها بر کلزا این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای در پلات‌های ۱۰۰ متر مربعی انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر صفات عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در برگ کلزا در سطح یک درصد معنی‌دار بود. در همه صفات اندازه‌گیری شده، تیمار شاهد (بدون مصرف کود) کمترین مقدار را در بین تیمارها به خود اختصاص داد و در پایین ترین گروه آماری قرار گرفت. بعنوان جمع بندی کلی می‌توان اظهار داشت، در این تحقیق تیمار مصرف ۲۰ تن کود گاوی و یا تیمار مصرف ۲۰ تن کود کمپوست (هر دو سال یک‌بار) + کاربرد ۷۵ درصد مقدار نیتروژن توصیه شده+ کاربرد ۵۰ درصد مقدار فسفر و پتاسیم توصیه شده+ کاربرد محرک های زیستی رشد گیاه جهت حصول عملکرد مناسب و اقتصادی و نیز حرکت در جهت افزایش ماده آلی خاک و کشاورزی پایدار قابل توصیه می باشد.

کلمات کلیدی: کلزا، کود آلی، کود بیولوژیک، کود شیمیایی.

مقدمه

ادامه روند کشاورزی پرنهاده امروزی به دلیل عدم توجه مناسب به محیط زیست، بدون تردید امکان‌پذیر نمی باشد. به همین دلیل بایستی به سمت کشاورزی پایدار حرکت نموده و در این راستا استفاده تلفیقی از منابع کودی در کشاورزی یکی از راهکارهاست. در روش مدیریت تلفیقی، با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی منطقه از ظرفیت بومی خاک و کلیه مواد در دسترس اعم از کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک در تامین عناصر غذایی استفاده می‌شود (Vanlauwe و همکاران، ۲۰۰۲؛ Mahajan & Gupta ، ۲۰۰۹). ماده آلی خاک از منابع اصلی تامین عناصر غذایی کربن، نیتروژن، فسفر و گوگرد می‌باشد و چرخه عناصر و قابلیت استفاده از آنها تحت تاثیر میکروب‌های خاک می‌باشد (Feichtinger و همکاران، ۲۰۰۴). با توجه به فقر شدید ماده آلی خاک استفاده از کودهای آلی علاوه بر بهبود ویژگی‌های خاک و حفظ حاصلخیزی خاک سبب کاهش نیاز به کودهای شیمیایی می‌گردد. مصطفوی راد و همکاران (۱۳۹۴) از نوعی کود آلی به نام «آزوکمپوست» به صورت تک و یا تلفیق با کود ازته اوره استفاده نمودند. نتایج ایشان نشان داد که سیستم تغذیه تلفیقی باعث افزایش فراهمی عناصر غذایی خاک در زراعت کلزا گردید. میرزاشاهی (۱۳۸۶) نشان داد که با مصرف ۱۰ تا ۲۰ تن کود حیوانی می‌توان تا ۲۵ درصد از کودهای شیمیایی حاوی عناصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم در زراعت ذرت کاست. در پژوهشی اثرات تلفیقی کودهای شیمیایی، دامی و بیولوژیک در مزرعه‌ای با خاک و آب شور در قم بر عملکرد،

* ایمیل نویسنده مسئول: hasanhaghighatnia@yahoo.com

اجزای عملکرد و جذب عناصر غذایی کلزا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد در نتیجه استفاده از کود دامی توام با کود بیولوژیک بارور ۲ و ۷۵٪ مقدار توصیه فسفر بر اساس آزمون خاک بدست آمد. در این تیمارها کود دامی با کاهش اثرات سمی یون های سدیم و کلر باعث افزایش جذب نیتروژن و فسفر و در نتیجه عملکرد دانه گردید (تکافویان و همکاران، ۱۳۸۹).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۷- ۱۳۹۶در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بختاجرد داراب به طول جغرافیایی ۲۸درجه و ۳۹ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۴ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۰۹۰ متر از سطح دریا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار، درمجموع ۳۶ کرت ۵×۲۰ متر مربع درشرایط مزرعه به اجراء در آمد. تیمارها عبارت بودند از : T_1) شاهد بدون مصرف کود، T_2) کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژنی، فسفری و پتاسیمی بر اساس آزمون خاک، T_3) کاربرد ۲۰ تن کود گاوی + کاربرد ۷۵ درصد مقدار نیتروژن توصیه شده +کاربرد ۵۰ درصد مقدار فسفر و پتاسیم توصیه شده، T_4) کاربرد ۲۰ تن کمپوست پسماند + کاربرد ۷۵ درصد مقدار نیتروژن توصیه شده + کاربرد ۵۰ درصد مقدار فسفر و پتاسیم توصیه شده، T_5) کاربرد سالانه ۲۰ تن کود گاوی + کاربرد ۷۵ درصد مقدار نیتروژن توصیه شده، T_6) کاربرد سالانه ۲۰ تن کمپوست پسماند + کاربرد ۷۵ درصد مقدار نیتروژن توصیه شده، T_7) کاربرد ۱۰ تن کود گاوی، T_8) کاربرد ۱۰ تن کمپوست پسماند، T_9) کاربرد کودهای نیتروژنی، فسفری و پتاسیمی بر اساس آزمون خاک + کاربرد محرکهای زیستی رشد گیاه، T_{10}) تیمار ۴ + کاربرد محرک های زیستی رشد گیاه، T_{11}) تیمار ۵ + کاربرد محرک های زیستی رشد گیاه، T_{12}) تیمار ۲ + کاربرد ۲۰ تن کود گاوی + کاربرد محرک های زیستی رشد گیاه.

شاخص‌های مورد بررسی در این تحقیق عبارت بودند از: عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر غلاف، وزن هزار دانه و نیز غلظت عناصر غذایی پرمصرف در برگ گیاه شامل عناصر پر مصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم. کلیه‌ی محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد، و درنهایت جهت رسم جداول و شکل‌ها هم از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث:

نتایج مربوط به برخی از ویژگی‌های خاک در جدول (۱) ارائه گردیده است. خاک مورد بررسی دارای آهک زیاد با کربن آلی کم (کمتر از ۱درصد)، شوری پایین، اسیدیته قلیایی، فسفر و پتاسیم متوسط و عناصر کم مصرف نسبتاً پایین بود.

جدول ۱- برخی خصوصیات شیمیایی‌خاک مزرعه مورد آزمایش

عمق خاک	Ec	pH	T.N.V.	O.C	P	K	Mn	Fe	Zn
Cm	$dS.m^{-1}$		%		میلی گرم در کیلوگرم				
۰-۳۰	۰/۷۳	۸/۲	۳۸/۰	۰/۶۷	۱۱/۵	۲۳۱	۸/۵	۵/۱	۰/۶۷

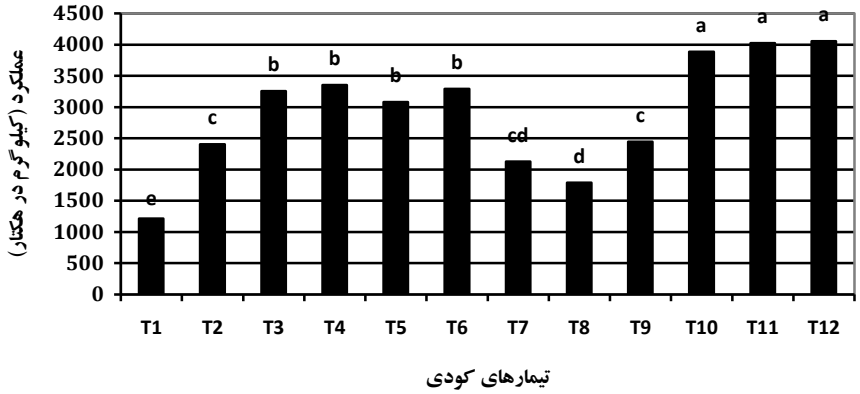
نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع گیاه کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد دانه و عملکرد زیست توده تقریباً مشابه بود. به‌طوری‌که بیشترین عملکرد به تیمارهای ۲۰ تن کود گاوی+ مصرف کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس آزمون خاک+ کود زیستی

محرک رشد گیاه (T_{12}) اختصاص داشت که با تیمارهای T_{10} و T_{11} اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و هر سه در یک کلاس آماری قرار گرفتند. همچنین در مورد عملکرد دانه همه تیمارها با تیمار شاهد (بدون مصرف کود) اختلاف کاملاً معنی داری را نشان دادند و از لحاظ عملکرد بیولوژیک

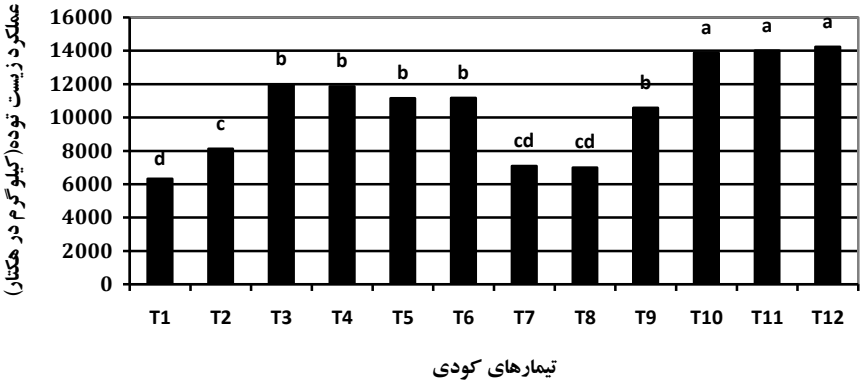
جدول ۲- تجزیه واریانس تیمارهای کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد دانه	عملکردزیست توده	تعداد بوته در واحد سطح	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	ارتفاع بوته
تکرار	۲	۹۱۵۲۸	۱۶۰۶۶۸۲/	۳/۲۵۰	۵۷۶/۳	۷/۸۶	۰/۱۱۶	۲۰/۷۶
تیمارهای کودی	۱۱	۲۵۰۴۹۷۰ *	۲۴۳۸۷۷۷۷ *	۶۳/۰۹۱ ns	۶۱۳۲ **	۲۵/۰۵ **	۰/۰۳۹ ns	۱۸۶/۴۴ **
خطا	۲۲	۵۳۹۶۳	۶۲۸۱۳۸/۰	۶۵/۱۵۹	۷۱۸/۵	۲/۸۰	۰/۰۳۹	۵۲/۴۵
ضریب تغییرات		۷/۹۸	۷/۴۷	۱۵/۰۴	۱۳/۹۸	۶/۵۵	۵/۴۱	۷/۵۱

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪ ns غیر معنی دار



شکل ۱- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد دانه کلزا



شکل ۲- تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد زیست توده کلزا

همه تیمارها بجز تیمارهای T_7 و T_8 اختلاف معنی‌داری را با تیمار شاهد نشان دادند (شکل‌های ۱ و ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر ارتفاع بوته گیاه کلزا نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۱۰۶ سانتی‌متر) به تیمار T_{12} اختصاص داشت که با تیمارهای T_4، T_5،T_6،T_8 ، T_9، T_{10} و T_{11} اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. کمترین ارتفاع بوته (۷۹/۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمارهای T_2 ، T_7 و T_8 اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۴). بیشترین تعداد دانه در غلاف به تیمار T_{10} اختصاص داشت که البته با تیمارهای های T_6 T_{11} و T_{12} اختلاف معنی دار آماری نشان نداد و همگی در یک گروه قرار گرفتند. همچنین همه تیمارها بجز تیمار T_2 با تیمار شاهد (بدون مصرف کود) اختلاف کاملاً معنی داری داشتند (جدول ۴). بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تیمارهای (T_{12}) بود که با تیمارهای T_{10} و T_{11} ،T_3و T_4 اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. همچنین همه تیمارها با تیمار شاهد (بدون مصرف کود) اختلاف کاملاً معنی داری نشان دادند (جدول ۴). این نتایج با نتایج برخی دیگر محققین که تلفیقی از کودهای شیمیایی، آلی و زیستی استفاده نمودند مطابقت دارد. محققین یکی از دلایل این امر را بهبود وضعیت مواد آلی در خاک و به دنبال آن بهتر شدن وضعیت تجزیه میکروبی مواد آلی و قابل دسترس شدن مواد غذایی می دانند (مصطفوی راد و همکاران، ۱۳۹۴). کودهای آلی توانایی تامین تمام و یا بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را دارا می باشند .سهم کودهای آلی در فراهم نمودن عناصر غذایی برای گیاه به نوع سیستم زراعی (تناوب زراعی)، شرایط خاکی، اقلیمی، نوع کود آلی و عملکرد محصول وابسته است. نشان داده شده است که با کاربرد کودهای آلی می توان از مصرف کودهای شیمیایی کاست (سماوات، ۱۳۹۶)

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در برگ کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر غلظت نیتروژن برگ گیاه کلزا نشان داد که بیشترین غلظت نیتروژن برگ (۴/۴۷۵ درصد) به تیمار T_{12} اختصاص داشت که با تیمارهای T_9 ، T_{10} و T_{11} اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. تیمارهای T_2، T_9 ، T_{10} و T_{11} در گروه بعدی قرار گرفتند (غلظت متوسط). کمترین غلظت نیتروژن برگ (۳/۱ در صد) به تیمار شاهد (بدون مصرف کود) اختصاص داشت و با همه تیمارها اختلاف کاملاً معنی داری نشان داد (جدول ۴). بیشترین میزان فسفر برگ (۰/۲۶۵۷ درصد) مربوط به T_3 بود که با تیمارهایT_2، T_4، T_5 ، T_9 ، T_{10} ، T_{11} و T_{12}اختلاف معنی داری نداشته و همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. تیمار شاهد بدون مصرف کود با کمترین میزان فسفر برگ (۰/۱۶۷۳ درصد) در آخرین گروه آماری قرار گرفت که البته با تیمارهای های T_6 ، T_7 و T_8 نیز اختلاف معنی داری نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴). بیشترین غلظت پتاسیم کلزا (۳/۵۱۷ درصد) به تیمار T_{12} اختصاص داشت که با تیمارهای T_2، T_3، T_4 ، T_5 و T_9 اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و همگی در یک کلاس آماری قرار گرفتند. تیمار شاهد (بدون مصرف کود) با کمترین غلظت پتاسیم برگ (۲/۵۰۳ درصد) بتنهایی در آخرین گروه آماری قرار گرفت و با سایر تیمارها اختلاف کاملاً معنی داری را نشان داد (جدول ۴).

جدول ۳- تجزیه واریانس تیمارهای کودی بر غلظت عناصر غذایی در برگ گیاه کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		نیتروژن	فسفر	پتاسیم
تکرار	۲	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۱۸۳
تیمارهای کودی	۱۱	۰/۴۵۳ **	۰/۰۰۳ **	۰/۲۰۹ **
خطا	۲۲	۰/۰۳۱	۰/۰۰۱	۰/۱۸
ضریب تغییرات	(درصد)	۴/۴۵	۱۱/۱	۴/۱۵

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪ * معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ns غیر معنی دار

نتیجه گیری

در مجموع با توجه به نتایج بدست آمده می توان چنین استنباط نمود که اولاً نیاز غذایی کلزا زیاد بوده و نیاز به مصرف کود قطعی است زیرا تیمار شاهد (بدون مصرف کود) در تمام صفات اندازه گیری شده کمترین بوده است. ثانیاً با توجه به اینکه مصرف کودهای بیولوژیک محرک رشد گیاه سبب تفاوت معنی داری با شرایط بدون مصرف آن داشته است می بایست از کودهای بیولوژیک استفاده نمود. همچنین تاثیر ماه آلی بخصوص کود گاوی زیاد بوده و بعلت آزادسازی عناصر غذایی می‌توان بخشی از نیازهای غذایی گیاه را با کاهش بخشی از کودهای شیمیایی مورد نیاز جبران کرد که در این تحقیق مصرف ۲۵٪ نیتروژن و ۵۰٪ فسفر و پتاسیم با مصرف ۲۰ تن کود آلی و کود بیولوژیک کاهش یافته است. علاوه بر این مصرف کودهای آلی قطعاً اثرات مفیدی بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارد که در این مقاله ارائه نشده اند.

جدول ۴- مقایسه میانگین تیمارهای کودی بر برخی صفات اندازه گیری شده

تیمارها	ارتفاع (سانتیمتر)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)
T_1	۷۹/۵ e	۱۹ f	۸۹ c	۳/۱۰۰ e	۰/۱۶۷۳ b	۲/۵۰۳ b
T_2	۸۹/۲ bc	۲۴ df	۱۶۸ b	۴/۰۸۹ bcde	۰/۲۵۶۷ b	۳/۳۹۳ a
T_3	۱۰۰/۳ ab	۲۴/۳۳ cde	۲۰۴ ab	۳/۹۷۹ bcd	۰/۲۶۵۷ ab	۳/۲۸۳ b
T_4	۹۸/۵ ab	۲۶/۳۳ bcde	۲۰۵ ab	۳/۶۶۵ de	۰/۲۳۵۳ b	۳/۳۵ a
T_5	۱۰۰ ab	۲۶/۶۷ bcd	۱۸۲ b	۴/۰۲۵ cde	۰/۲۲۷۷ ab	۳/۳۳۳ b
T_6	۹۸ ab	۲۷/۳۳ abc	۱۸۷ b	۳/۷۹۲ bcde	۰/۱۹۵۷ ab	۳/۲۴۷ a
T_7	۸۹ bc	۲۴ de	۱۶۸ b	۳/۸۸۴ abc	۰/۱۹۸۷ ab	۳/۱۶۷ b
T_8	۹۲/۳ abc	۲۳/۳۳ e	۱۶۵ b	۳/۷۰۰ ab	۰/۱۹۷۳ ab	۳/۰۶۷ a
T_9	۹۵ ab	۲۵/۶۷ bcde	۱۸۹ b	۴/۳۲۷ a	۰/۲۴۵۷ ab	۳/۴۱۷ b
T_{10}	۱۰۵/۳ a	۳۰ a	۲۴۰ a	۴/۴۱۲ ab	۰/۲۵۷۷ ab	۳/۰۵ a
T_{11}	۱۰۴/۵ a	۲۸/۶۷ ab	۲۵۰ a	۴/۲۹۶ abcd	۰/۲۵۱۰ ab	۳/۱۱۷ b
T_{12}	۱۰۶ a	۲۷/۳۳ abc	۲۵۴ a	۴/۴۷۵ a	۰/۲۶۴۷ a	۳/۵۱۷ a

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند از اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند.

منابع:

تکافویان، ج.، صباحی ح.، لیاقتی، ه. و مهدوی دامغانی، ع. م. ۱۳۸۹. تاثیر کاربرد تلفیقی کودهای دامی، بیولوژیک و شیمیایی بر جذب فسفر و نیتروژن در کلزا در شرایط آب و خاک شور. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهید بهشتی تهران ، ایران.

سماوات، س.۱۳۹۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی "بررسی اثر کاربرد کودهای آلی مختلف بر خواص شیمیایی، فیزیکی و بیو لوژیکی خاک ت حت کشت تناوب گندم-ذرت". موسسه تحقیقات خاک و آب (در دست انتشار).

مصطفوی راد، م.، طهماسبی سروستانی، ز.، مدرس ثانوی، س و قلاوند، ا. ۱۳۹۴. اثر منابع آلی و شیمیایی نیتروژن بر عملکرد دانه برخی ارقام کلزا و ویژگی های خاک. نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۵، شماره ۱، ص‌ص ۲۱۷-۲.

میرزاشاهی، کامران. ۱۳۸۶. گزارش نهایی پروژه "تاثیراستفاده توام مواد آلی (کودحیوانی) و کودهای شیمایی بر عملکرد ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴و مواد آلی خاک". موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۵۴۰.

Feichtinger, F., Erhardt, E., & Hartl, W. 2004. Net N-mineralisation related to soil organic matter pools. Plant and Soil Environment, 50: 273-276.

Gupta PK, 2000. Soil, Plant, Water and Fertilizer Analysis. Agrobios, New Delhi, India.

Mahajan, A. & Gupta, R. D. 2009. Integrated nutrient management (INM) in a sustainable rice-wheat cropping system. Springer.

Vanlauwe, B., Diels, J., Sanginga, N. & Merckx, R. 2002. Integrated plant nutrient management in sub-saharan Africa, from concept to practice. CAB International, Oxford, UK.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Integrated management nutrition of canola

Haghighatnia*[1], H., Moshiri[2], F.

[1] Assistant Prof. of Soil and Water Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Darab, Fars, Iran.

[2] Assistant Prof. of Soil and Water Research Institute, AREEO, Karaj, Iran.

Abstract

The integrated management of plant nutrition is one of the suitable methods for supplying nutrient elements to the plant. In order to evaluate the effects application of chemical, organic and biological fertilizers on canola, this research was performed as a complete block design with 12 treatments in three replications in field conditions on plots of 100 square meters. The results of analysis of variance showed that the effect of various treatments on grain yield, biologic yield, capsules per plant, grain per capsule, nitrogen, phosphorus and potassium concentration in canola leaves was significant at a 1 percent levels. In all the measured traits, control treatment showed the lowest amount of among the treatments and were at the lowest statistical group. As a general conclusion, the treatment of 20 tons of manure or the treatment of 20 tons of compost fertilizer (twice a year)+ 50% nitrogen recommended+ 75% phosphorous and potassium recommended+ apply of biological fertilizers is recommendable to achieve good and economical yield as well as moving in order to increase the organic material and sustainable agriculture.

Keywords: biological fertilizer, canola, chemical fertilizer, organic fertilizer.

* Corresponding author, Email: hasanhaghighatnia@yahoo.com