تاثیر کودهای آلی مختلف بر خواص شیمیایی و فیزیکی خاک تحت کشت گندم

سعید رضائیان [۱]، مجید فروهر [۲]
۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی بخش تحقیقات خاك و آب مشهد، ۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاك و آب سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی تهران

چکیده
در جهت توصیه مناسب کودهای آلی ونیتروژن آزمایشی به صورت طرح اسپلیت پلات در سه تکرار، در کرت‌های دائم و در استان خراسان رضوی اجرا شد. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بود: الف - منابع کود آلی : (کمپوست) و (کود دامی) و کود =M۵ ۱۰ Ton/ha و کود حیوانی =M۴ ۲۰ Ton/ha وکود حیوانی =M۱ ب- مقادیر مصرف کود آلی : صفر =N۱ : ج- مقدار مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک .M۳= ۱۰ Ton/ha و کود کمپوست M۲= ۲۰ Ton/haکمپوست نتایج نشان می‌دهد که در گندم حداقل عملکرد Control, N۴= ۵۰% Soil test, N۳=۷۵% Soil test, N۲= ۱۰۰% Soil test. مربوط به تیمار شاهد کودآلی و مصرف ۱۰۰% کوداوره و حداکثر عملکرد مربوط به تیمار مصرف ۵۰%کوداوره و ۲۰ تن کود گاوی و ۱۸۰ کیلوگرم اوره در هکتار به ترتیب به میزان ۴.۱۰۴ و ۸.۵۲۲ تن در هکتار بوده است.

واژه‌های کلیدی: کودهای آلی، نیتروژن، تغذیه گندم

مقدمه
مقدار ذخیره کربن در خاک ارتباط مستقیمی با افزایش عملکرد و کاهش گازهای گلخانه ای و افزایش راندمان مصرف آب دارد. به خاکی حاصلخیز می‌گویند که مقدار تولید محصول در آن در حد بهینه باشد ولی در اکثر اراضی کشاورزی کشور به دلیل کاهش حاصلخیزی خاک از میانگین تولید پایینی برخوردار می باشند. ماده آلی خاک شاخصی از کیفیت و سلامت خاك می باشد که شدیدا تحت تاثیر مدیریت قرار میگیرد. ماده آلی خاک منبع اصلی عناصر در خشکی می باشد و چرخه عناصر و قابلیت استفاده از آنها تحت تاثیر میکربهای خاك میباشد. ماده آلی خاک اثرات منفی محیط زیست را کاهش می دهد و کیفیت خاک را افزایش می‌دهد (Freixo و همکاران، ۲۰۰۲)، Loveland و ۲۰۰۳)) Webb گزارش کردند که آستانه کربن آلی خاک در مناطق معتدل ۲ درصد می باشد و کمتر از این مقدار پتانسیل خاک شدیدا کاهش می یابد. مصرف کودهای نیتروژنه سبب افزایش تولید بیوماس گیاهی می شود و در نتیجه میزان ماده آلی خاک را افزایش می دهد. (campbellو همکاران، (۲۰۰۰ گزارش کردند که کربن آلی خاک بیشترین افزایش را هنگامی داشت که زمین زیر کشت هرساله مقدار کافی نیتروژن و فسفر دریافت کرده بود. در تحقیقی (Liu و همکاران، (۲۰۰۵ گزارش کردند که پس از شانزده سال آزمایش در کرت‌های ثابت مصرف توام کودهای آلی و شیمیایی بیشترین افزایش را در میزان کربن آلی خاک نسبت به مصرف جداگانه هریک از کودهای آلی و شیمیایی داشت. Jones((۲۰۰۶ ، گزارش کرد که با افزایش یک درصد کربن آلی خاک، ظرفیت نگهداری آب در خاک به میزان قابل توجهی افزایش می یابد. کودهای آلی به تشکیل خاکدانه های درشت و پایدار کمک می کنند Whalen) و همکاران،(۲۰۰۲، زیرا موادآلی کمپوست شده در مقابل تجزیه میکروبی مقاوم بوده و خاکدانه های درشت نیز مواد آلی را در خود محبوس نموده و آن را از دسترس تجزیه میکروبی دور می نمایند. از طرفی انجام عملیات خاکورزی یکی از عوامل کاهش میزان کربن آلی خاک می باشد Pretty) و همکاران ، (۲۰۰۲ و در این راستا خاکدانه ها در حفظ کربن آلی خاک نقش حیاتی دارند (Six و همکاران ، ۲۰۰۰). تحقیقات نشان داده که کربن آلی خاک که زیر لایه شخم خاک در تناوب با گیاهان لگوم بوده مقاومت بیشتری به تجزیه میکروبی از خود نشان می دهد(Miglierina و همکاران، ۲۰۰۰). استفاده از کودهای آلی سبب بهبود کیفیت محصولات مختلف کشاورزی شده است (رضاییان ۱۳۸۴. شفیعی،۱۳۷۵). در برخی از تحقیقات داخلی به روند معدنی شدن نیتروژن و کربن آلی در خاک و کود های آلی توجه شده است (سماوات، ۱۱۳۷). مقدار کربن آلی که سالانه از سوزاندن کاه و کلش گندم به فضا متصاعد می‌شود، بیش از ۲۵۰ هزار تن بر آورد شده و هرساله بیش از پنج میلیون تن بقایای گیاهی در کشور سوزانده میشود (ترک نژاد،۱۳۸۳. سماوات، ۱۳۸۳).

مواد و روش ها
جهت دستیابی به مدیریت بهینه مواد آلی مشکلات مختلفی بر سر راه افزایش آن وجود دارد که با شناخت آن‌ها می‌توان راهکارهای کاربردی را جهت افزایش حاصلخیزی خاک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی ارایه نمود. به منظور بررسی تاثیر کودهای آلی بر خصوصیات فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی خاک و نیز دستیابی به توصیه مناسب کودهای آلی و شیمیایی آزمایشی به صورت اسپلیت بلوک در سه تکرار، در کرت‌های دائم و در استان خراسان رضوی در ایستگاه طرق با مشخصات مختلف خاکی(بافت، کربن آلی) به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بود :
(کود دامی)M۲ و(کمپوست) M۱ : الف - منبع کود آلی
و کود =M۵ ۱۰ Ton/ha و کود حیوانی =M۴ ۲۰ Ton/ha وکود حیوانی =M۱ ب- مقدار مصرف کود آلی : صفر
M۳= ۱۰ Ton/ha. و کود کمپوست M۲= ۲۰ Ton/haکمپوست
: ج- مقدار مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک
N۱= Control, N۴= ۵۰% Soil test N۳= ۷۵% Soil test, N۲= ۱۰۰% Soil test

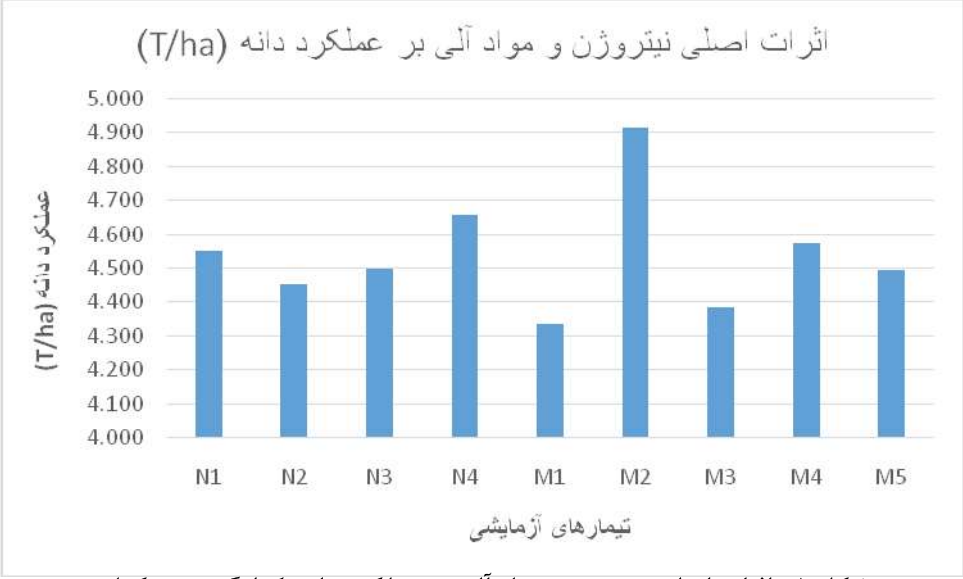
قبل از انجام آزمایش، از خاک محل آزمایش نمونه‌برداری و خصوصیاتی از قبیل هدایت الکتریکی، اسیدیته، کربن آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، منگنز، مس، ظرفیت تبادل کاتیونی، بافت و وزن مخصوص ظاهری اندازه‌گیری شد. کود های آلی بر مبنای وزن خشک محاسبه و در تیمارهای مختلف اعمال شد. برخی خصوصیات شیمیایی خاک و آب در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. در زراعت گندم (در مرحله ظهور خوشه از برگ پرچم) یك ردیف از گندم از سطح خاك برداشت و جهت اندازه‌گیری جذب عناصر در این پروژه (نیتروژن) به آزمایشگاه ارسال شد. علاوه بر اندام هوایی، اجزائ عملکرد شامل، میزان دانه گندم ، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه، تعداد خوشه در متر مربع نیز در هر تیمار اندازه‌گیری شد. پس از برداشت محصول از خاک محل هر تیمار نمونه برداری انجام و میزان نیتروژن و کربن آلی در آن اندازه گیری شد. لازم به ذکر است که به‌دلیل وجود بقایا در خاك پس از کشت گندم، ۵۰ کیلو گرم اوره در ابتدای کشت به خاک داده شد. در پایان هر سال زراعی نتایج آزمایش با استفاده از نرم افزارآماری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

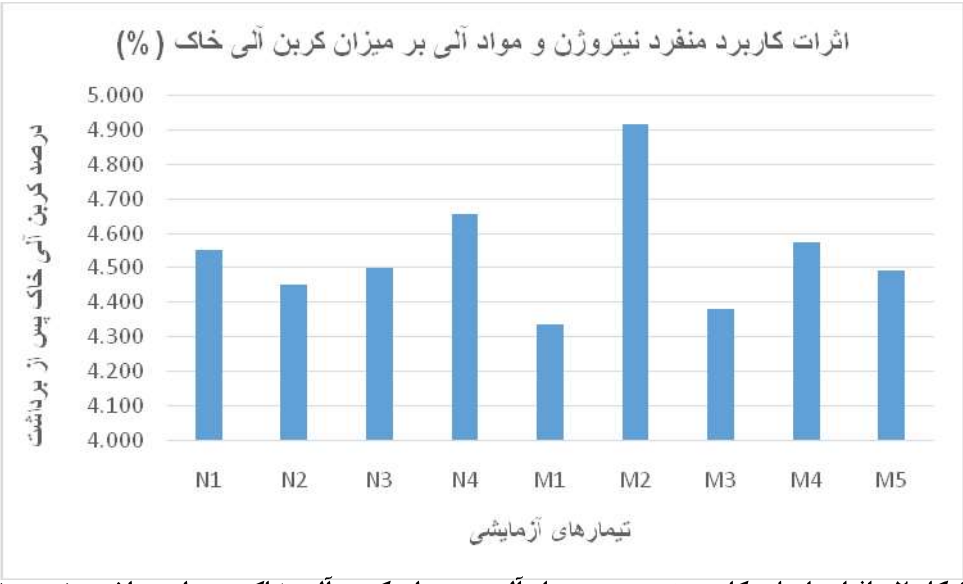
جدول ۱- عملکرد دانه و کاه گندم(تن در هکتار) تحت تاثیر تیمارهای مختلف

تیمارهای ازمایش		عملکرد دانه (تن در هکتار)			میانگین	عملکرد کاه (تن در هکتار)			میانگین
کود آلی	نیتروژن مصرفی	I	II	III		I	II	III	
M۱	N۱	۴.۴۸۹	۴.۰۳۳	۳.۷۸۹	۴.۱۰۴	۷.۴۰۰	۷.۶۳۳	۵.۶۵۶	۶.۸۹۶
	N۲	۴.۷۷۸	۴.۳۲۲	۴.۳۰۰	۴.۴۶۷	۷.۴۴۴	۶.۷۸۹	۹.۰۳۳	۷.۷۵۶
	N۳	۵.۲۱۱	۵.۴۳۳	۳.۱۶۷	۴.۶۰۴	۸.۹۰۰	۸.۴۵۶	۵.۲۷۸	۷.۵۴۴
	N۴	۴.۸۲۲	۴.۳۳۳	۳.۳۶۷	۴.۱۷۴	۷.۸۴۴	۸.۱۱۱	۸.۶۳۳	۸.۱۹۷
M۲	N۱	۵.۵۷۸	۵.۳۴۴	۴.۳۴۴	۵.۰۸۹	۷.۴۰۰	۷.۶۳۳	۵.۶۵۶	۸.۰۲۲
	N۲	۴.۶۷۸	۴.۲۷۸	۴.۷۲۲	۴.۵۵۹	۷.۴۴۴	۶.۷۸۹	۹.۰۳۳	۷.۸۸۵
	N۳	۵.۴۴۴	۴.۵۷۸	۴.۶۷۸	۴.۹۰۰	۸.۹۰۰	۸.۴۵۶	۵.۲۷۸	۷.۵۰۷
	N۴	۵.۸۲۲	۴.۷۷۸	۴.۷۲۲	۵.۱۰۸	۷.۸۴۴	۸.۱۱۱	۸.۶۳۳	۸.۵۲۲
M۳	N۱	۴.۰۳۳	۴.۰۶۷	۴.۳۳۳	۴.۱۴۴	۷.۸۵۶	۵.۹۳۳	۷.۸۸۹	۷.۲۲۶
	N۲	۴.۲۸۹	۴.۵۱۱	۴.۱۲۲	۴.۳۰۷	۹.۲۶۷	۸.۱۵۶	۶.۹۸۹	۸.۱۳۷
	N۳	۴.۹۲۲	۴.۱۲۲	۳.۹۷۸	۴.۳۴۱	۷.۵۲۲	۷.۲۱۱	۷.۶۸۹	۷.۴۷۴
	N۴	۵.۱۷۸	۴.۷۶۷	۴.۲۷۸	۴.۷۴۱	۸.۴۸۹	۶.۹۰۰	۶.۸۳۳	۷.۴۰۷
M۴	N۱	۵.۳۱۱	۴.۵۶۷	۴.۴۷۸	۴.۷۸۵	۷.۸۰۰	۷.۸۷۸	۷.۰۷۸	۷.۵۸۵
	N۲	۴.۲۴۴	۴.۵۲۲	۴.۵۰۰	۴.۴۲۲	۷.۶۴۴	۷.۷۰۰	۶.۶۱۱	۷.۳۱۹
	N۳	۴.۷۸۹	۳.۷۷۸	۴.۳۲۲	۴.۲۹۶	۸.۲۱۱	۸.۱۱۱	۷.۹۰۰	۸.۰۷۴
	N۴	۵.۳۱۱	۴.۹۷۸	۴.۰۷۸	۴.۷۸۹	۸.۰۲۲	۷.۶۸۹	۸.۴۷۸	۸.۰۶۳
M۵	N۱	۵.۸۶۷	۳.۶۲۲	۴.۴۲۲	۴.۶۳۷	۹.۱۳۳	۶.۱۵۶	۷.۲۴۴	۷.۵۱۱
	N۲	۴.۳۵۶	۴.۷۵۶	۴.۴۱۱	۴.۵۰۷	۶.۷۵۶	۷.۲۴۴	۸.۲۵۶	۷.۴۱۹
	N۳	۴.۹۴۴	۴.۸۱۱	۳.۳۱۱	۴.۳۵۵	۷.۹۴۴	۷.۷۴۴	۶.۱۳۳	۷.۲۷۴
	N۴	۵.۴۲۲	۳.۹۰۰	۴.۱۰۰	۴.۴۷۴	۷.۶۸۹	۵.۷۶۷	۵.۶۷۸	۶.۳۷۸

نتایج اثرات اصلی کاربرد مواد آلی و نیتروژن بر میانگین عملکرد دانه (شکل ۱)، نشان می‌دهدکه کاربرد ماده آلی عملکرد دانه را از ۴.۱۰۴ تن در تیمار شاهد به ۵.۱۰۸ تن در هکتار در اثر کاربرد ۲۰ تن در هکتار کود گاوی افزایش داده است. اما این افزایش از لحاظ آماری با آزمون دانکن معنی‌دار نبود. علاوه بر این کاربرد کود نیتروژن نیز موجب افزایش عملکرد دانه از ۴.۱۰۴ تن در هکتار در تیمار شاهد به ۵.۱۰۸ تن در هکتار در تیمار N۴یعنی کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن گردید. این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود. نتایج تجزیه واریانس تاثیر کاربرد ماده آلی و نیتروژن بر میزان کربن آلی خاک پس از برداشت بر اساس نتایج کاربرد ماده آلی، میزان کربن آلی خاک پس از برداشت را از ۰.۴۳۲ درصد در تیمار M۰ به ۰.۴۹۰ درصد در تیمار M۲ (کاربرد ۲۰ تن در هکتار کودگاوی) افزایش داد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ($p<0.05$) نشان‌دهنده معنی دار بودن اثر مواد آلی بر میزان کربن آلی خاک پس از برداشت است. برعکس کاربرد کود اوره تاثیر معنی داری بر میزان کربن آلی خاک پس از برداشت نداشت.



شکل ۱- اثرات اصلی نیتروژن و مواد آلی بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



شکل ۲- اثرات اصلی کاربرد نیتروژن و مواد آلی بر میزان کربن آلی خاک پس از برداشت (درصد)

منابع

۱- ترک‌نژاد، ا. ۱۳۸۳. مدیریت بقایای گیاهی. مجموعه مقالات اولین همایش علمی کاربردی مدیریت بقایای گیاهی. وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
۲- رضائیان. س. ۱۳۸۴. اثر کودهای شیمیائی محتوی آهن و روی و کود حیوانی بر عملکرد کمی و کیفی زعفران. نهمین کنگره علوم خاک ایران ، تهران.
۳- سماوات. س. و م. کلباسی . ۱۳۷۱. اثر مواد اصلاح کننده فیزیکی خاك بر بعضی خصوصیات خاك و عملکرد گیاه. پایان نامه (کارشناسی ارشد) -- دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.
۴- سماوات،س. ۱۳۸۳. خلاصه مقالات اولین همایش علمی-کاربردی مدیریت بقایای گیاهی با تاکید بر نقش تخریبی سوزاندن- دفتر محیط زیست وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

۵- شفیعی‌زرگر. ع. و ع. کاشی. ۱۳۷۵. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام خیارسبز به تبعیت از موادآلی و معدنی در کشت پائیزه.. پایان نامه (کارشناسی ارشد) -- دانشگاه تربیت مدرس.
۶- Campbell C.A., Zentner R.p.,Liang B.C., Roloff G., Gregorich E.C., Blomer B. (۲۰۰۰) : Organic C accumulation in soil over ۳۰ years in semiarid southwestern Saskachewan- Effect of crop rotations and fertilizers. Can.J.Soil Sci.,۸۰:۱۷۹-۱۹۲.
۷- Freixo A.A., Machado Plod , dos Santos H.P., Silva C.A., Fadigas F.D. (۲۰۰۲) : Soil organic carbon and fractions of a Rhodic Ferralsol under the influence of tillage and crop rotation systems in southern Brazil.Soil Till. Res., ۶۴: ۲۲۱- ۲۳۰.
۸- Jones, C.E. (۲۰۰۶). "Aggregate or aggravate? Creating soil carbon." YLAD Living Soils seminars, Eurongilly and Young, NSW, Australian, ۱۴ & ۱۵ February ۲۰۰۶.
۹- Liu X.B., Liu J.D., Xing B., Herbert S.J., Zhang X.Y. (۲۰۰۵) .: Effects of long-term continuos cropping, Tillage, and fertilization on soil carbon and nitrogen in Chinese mollisols. Commun. Soil Sci.Plant Anal., ۳۶: ۱۲۲۹-۱۲۳۹.
۱۰- Loveland P., Webb J. (۲۰۰۳) : Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a Review . Soil Till.Res., ۷۰ : ۱-۱۸.
۱۱- Miglierina AM, Iglesias JO, Landriscini MR, Galantini JA and Rosell RA. ۲۰۰۰. The effects of crop rotation and fertilization on wheat productivity in the Pampean semiarid region of Argentina. Soil physical and chemical properties. Soil and Tillage Research ۵۳, ۱۲۹-۱۳۵ .
۱۲- Pretty J N, Ball A, Li Xiaoyun and Ravindranath N H. ۲۰۰۲. The role of sustainable agriculture and renewable resource management in reducing greenhouse gas emissions and increasing sinks in China and India. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences) ۳۶۰, ۱۷۴۱-۱۷۶۱
۱۳- Six J, Elliott ET and Paustian K. ۲۰۰۰ Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. Soil Biology and Biochemistry ۳۲, ۲۰۹۹-۲۱۰۳ .
۱۴- Whalen JK and Chang C. ۲۰۰۲. Macroaggregate characteristics in cultivated soils after ۲۵ annual manure applications. Soil Science Society of America ۶۶, ۱۶۳۷-۱۶۴۷.

Abstract

To find the proper fertilizer recommendation of organic matter and nitrogen, an experiment was conducted as a split plot design with three replications, in khorasan razavi province. The treatments were as follows;

A- Organic Matter Sources; Compost, and Manure

B- Amount of fertilizers used: M۱ = ۰, M۴ = ۲۰ Ton/ha manure, M۵= ۱۰ Ton/ha Manure, M۲ = ۲۰ Ton/ha Compost, M۳ = ۱۰ Ton/ha Compost.

C- Amount of chemical fertilizers used based on soil tests; N۱= Control, N۴= ۵۰% Soil test, N۳=۷۵% Soil test, N۲= ۱۰۰% Soil test.

The results showed that in wheat, the minimum yield is related to the control treatment and the use of ۱۰۰% urea fertilizer, and the maximum yield is related to the use of ۵۰% urea fertilizer and ۲۰ ton/ha manure with ۱۸۰ Kg/ha urea in order with the amounts of ۴.۱۰۴ Ton/a and ۸.۵۲۲ Ton/ha.