نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۴، شماره ۲، خرداد - تیر ۱۳۸۹، ص. ۲۷۳-۲۶۲

Journal of Water and Soil
Vol. 24, No. 2, May-Jun 2010, p. 262-273

اثر باقیمانده دو ماده آلی با و یا بدون نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیائی گندم و برخی خصوصیات شیمیایی خاک

فاطمه رسولی[1*] – منوچهر مفتون[2]

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۹
تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۳

چکیده

استفاده و مدیریت بهینه ماده آلی یک جنبه مهم تولید پایدار در سیستم‌های زراعی است. با توجه به مقدار نسبتاً کم ماده آلی در خاکهای زراعی ایران و اثرات زیست محیطی مصرف مداوم کودهای نیتروژن دار، مصرف توأم نیتروژن و مواد آلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از آزمایش حاضر بررسی اثر باقیمانده انواع مواد آلی به تنهایی و یا به همراه نیتروژن معدنی بر رشد گندم و ویژگی‌های خاک بود. تیمارها شامل دو ماده آلی (کمپوست زباله شهری و کود دامی) در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۴ درصد) و سه مقدار نیتروژن (N) (۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار بود. تیمارها در کشت برنج بکار گرفته شدند و تأثیر باقیمانده تیمارها بر رشد و ترکیب شیمیایی گندم کشت شده پس از برنج و برخی خصوصیات شیمیایی خاک مورد بررسی قرار گرفت. مصرف هر دو ماده آلی با افزایش وزن خشک گندم همراه بود. با کمپوست، کاربرد نیتروژن بر وزن خشک گندم تأثیری نداشت. با کود دامی مصرف این عنصر در تمامی سطوح روند افزایشی وزن خشک گندم را در پی داشته و این افزایش در سطوح بالاتر کود دامی محسوس‌تر بود. از طرفی افزودن نیتروژن به تنهایی وزن خشک گندم را تحت تأثیر قرار نداد. غلظت فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، کلراید و سدیم در شاخساره گندم در خاک تیمار شده با هریک از مواد آلی بیشتر از شاهد بود. تجزیه خاک پس از برداشت گیاه نشان داد که کاربرد هر دو ماده آلی همه ویژگی‌های شیمیایی مورد بررسی خاک را افزایش داد. بطوریکه کربن آلی، نیتروژن کل، فسفر، آهن، روی، مس و منگنز قابل استفاده، هدایت الکتریکی و نسبت جذبی سدیم، در خاک تیمار شده با دو ماده آلی بیشتر از شاهد بود. بطورکلی اثر باقیمانده کود دامی به ویژه به همراه نیتروژن معدنی بر عملکرد و خصوصیات شیمیایی خاک بیش از اثر کمپوست بود.

واژه های کلیدی: گندم ، اثر باقیمانده، نیتروژن، کمپوست شهری، کود دامی

مقدمه

استفاده و مدیریت بهینه ماده آلی یک جنبه مهم تولید پایدار در سیستم های زراعی است. کربن آلی یک عنصر کلیدی در کیفیت خاک محسوب می‌شود. این عنصر در چرخه عناصر غذایی، ساختمان خاک، قابلیت استفاده آب و خصوصیات زیستی خاک نقش موثری ایفا می‌کند. در سیستم کشت برنج- گندم به هم خوردگی ساختمان خاک در حین آماده سازی زمین برای کشت برنج و همچنین مدیریت نامناسب عناصر غذایی از دلایل اصلی کاهش عملکرد به شمار می‌رود (۲۹). در این سیستم کشت به دلیل عملکردهای بالای هر دو محصول و نیاز غذایی زیاد، برداشت عناصر غذایی قابل توجه بوده و تامین میزان لازم عناصر غذایی جهت حفظ عملکرد ضروری می‌نماید (۳۵). حاصلخیزی خاک به شدت وابسته به وضعیت ماده آلی در خاک است. یکی از ارزنده‌ترین خواص ضایعات آلی اثر باقیمانده آنهاست. اثرات طولانی مدت مواد آلی به صورت بهبود در تولید و یا کاهش نهاده‌های تولید ظاهر می‌شود. پرات و همکاران (۲۵) با انجام یک آزمایش مزرعه‌ای نشان دادند که کود دامی با ۱/۶ تا ۲/۲ درصد نیتروژن، در طول سال اول ۴۰ تا ۵۰ درصد، در سال دوم ۱۰ تا ۲۰ درصد و در سال سوم ۵ درصد آن معدنی می‌شود. پایداری ماده آلی در خاک به نسبت کربن به نیتروژن بستگی دارد، بطوریکه در ترکیبات آلی با نسبت C/N پایین نظیر کمپوست (C/N=۱۰) و کود مرغی (C/N=۴)، یک هفته پس از مخلوط شدن با خاک، مقدار زیادی از نیتروژن آلی معدنی می‌شود. حال آنکه کاه برنج با نسبت کربن به نیتروژن بیشتر، پایداری بیشتری به تجزیه نشان می‌دهد (۱۴). ماسکینا و همکاران (۲۰) گزارش کردند که مصرف انواع کود دامی در زراعت برنج اثرات معنی‌داری در عملکرد گندم در تناوب داشته و معادل ۳۰ کیلوگرم نیتروژن و ۱۳ کیلوگرم فسفر در اختیار گندم قرار

۱و۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
(* - نویسنده مسئول: Email: fatemeh.rasouli@gmail.com)

Archive of SID
www.SID.ir

داده است. راپنگی (۲۸) از خاکی که با ۲۰ تن کمپوست در هکتار به مدت ۲۲ سال تیمار شده بوده نمونه برداری کرد و در یک آزمایش ۶ ساله در گلخانه اثرات باقیمانده کمپوست را بررسی نمود او ملاحظه کرد که تا پایان دوره، قابلیت استفاده نیتروژن بالا بوده و اثرات معنی‌دار نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب تا سومین، پنجمین و دومین کشت در محصول مشاهده شده است. نهار و همکاران (۲۲) و لاند و داس (۱۸) به نتایج مشابهی دست یافتند. ساچدیو و دب (۲۹)، نشان دادند کود دامی عملکرد وزن خشک گندم و برنج را در تناوب در خاکهای سدیمی افزایش داده است. آنها معتقدند ماده آلی در بهبود ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکهای سدیمی از گچ بهتر عمل می‌کند. برخی از مطالعات انجام شده در تناوب برنج- گندم نشان می‌دهد که پس از کاربرد ماده آلی در زراعت برنج، عملکرد گندم افزایش معنی‌داری نداشته است و عملکرد محصول متاثر از کاربرد مستقیم کودهای شیمیایی است، معذالک غلظت فسفر و پتاسیم گیاه در تیمار ماده آلی افزایش یافته است (۱۱). راجپوت و واریسی (۲۶) گزارش کردند عملکرد برنج در تیمار کود دامی به تنهایی یا همراه با ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن تقریبا مشابه بوده معذلک عملکرد گندم در کشت دوم در تیمار مصرف کود دامی و نیتروژن به میزان ۱ تن در هکتار افزایش یافته است. خوشگفتار و کلباسی (۲) با افزودن ۶۰ تن در هکتار شیرابه در مزارع برنج افزایش عملکرد گندم (پیش از دو برابر) را گزارش نمودند. حاصل تجربه ماده آلی در خاک مولکول‌های آلی با اندازه های متفاوت است که به صورت فرآورده‌های جانبی در خاک باقی می‌ماند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لادها و همکاران (۱۶) با کاربرد اوره و کودهای آلی در سیستم کشت برنج- برنج نشان دادند که پس از ۲۷ سال، تجمع نیتروژن به ترتیب به ۳۴۸ و ۵۴۱ کیلوگرم رسیده است. بیسواز و همکاران (۹) ملاحظه کردند که افزودن نیتروژن به ماده آلی عملکرد آن در پایداری خاکدانه‌ها، هدایت آبی و قدرت نگهداری آب در خاک لومی شنی را بهبود می بخشد. با این حال باید توجه داشت منابع تأمین ماده آلی در ایران محدود است و عناصر غذائی موجود در آنها از توازن صحیحی برخوردار نیستند به عنوان مثال معمولا نیتروژن و فسفر قابل استفاده مواد آلی کم و پتاسیم آن زیاد است بنابراین لازم است مقداری کود شیمیایی نیتروژن دار و یا فسفری به آن افزوده گردد (۴). به علاوه با مصرف زیاد و مستمرکودهای شیمیایی نیتروژن‌دار، اتلاف ازت از طریق آبشویی و انتقال آن به منابع آبهای زیرزمینی (آلودگی آب) و تصعید این عنصر (آلودگی هوا) افزایش می‌یابد. سرعت تجزیه ماده آلی در خاک نیز افزایش یافته و مقادیر زیادی نیتروژن و دی اکسید کربن به اتمسفر وارد می‌شود و این گازهای گلخانه‌ای در گرم شدن اقلیم موثرند (۳۰). لذا کاربرد توأم کودهای شیمیائی با مواد آلی می‌تواند به عنوان سیستم مدیریتی صحیح و منطقی علاوه بر صرفه‌جوئی در مصرف کودهای شیمیائی و جلوگیری از اثرات زیان آور آنها بر آبهای سطحی و زیرزمینی، توازن تغذیه‌ای در گیاه و میزان عملکرد را در کشتهای متوالی بهبود بخشد. لذا این تحقیق جهت دستیابی به اهداف ذیل انجام گردید. ۱-بررسی اثر باقیمانده مواد آلی مختلف به تنهایی و یا به همراه نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی گندم ۲- ارزیابی برخی از تغییرات شیمیایی خاک پس از برداشت گیاه.

مواد و روش‌ها

خاک کافی از افق سطحی(۰ تا ۳۰ سانتیمتری) سری چیتگر واقع در حومه سروستان استان فارس با نام علمی Fine-loamy, carbonatic, thermic, Typic Calcixerepts هوا خشک شده و از الک دو میلیمتری گذرانده شد، بعضی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر بافت به روش هیدرومتر (۱۰)، کربن آلی به روش واکی و بلاک (۳۴)، نیتروژن کل به روش کجلدال (۱۲)، با دستگاه اتوماتیک مدل Kejeltic Auto Analyzer 1030، کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون برگشتی (۶)، فسفر به روش اولسن (۲۳) با استفاده از دستگاه رنگ سنجی با طول موج ۸۹۰ نانومتر و غلظت آهن، منگنز، مس و روی عصاره‌گیری شده با دی تی پی ا (۱۷) به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل شیماتزو تعیین شد (جدول۱). کود کمپوست زباله شهری از کارخانه کمپوست‌سازی اصفهان و کود گاوی از واحد دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز تهیه شد. نمونه‌ها پس از خشک شدن در هوا و آسیاب کردن به آزمایشگاه منتقل و برخی از خصوصیات شیمیایی آنها نظیر قابلیت هدایت الکتریکی، غلظت کاتیونها و آنیونها به روش آزمایشگاه شوری ایالت متحده (۳۱) در عصاره ۵:۱ کود به آب، ماده آلی و نیتروژن کل تعیین شد. سپس یک گرم از نمونه‌ها در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد در کوره الکتریکی خاکستر شده و خاکسترحاصله بوسیله اسید کلریدریک ۲ مولار عصاره گیری شد. غلظت فسفر به روش زرد وانادات و غلظت آهن، منگنز، روی و مس به وسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد (جدول۲). آزمایش به صورت فاکتوریل ۴×۳ در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح نیتروژن (۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک به صورت اوره)، دو منبع ماده آلی (کمپوست زباله شهری و کود گاوی) و چهار سطح ماده آلی (۰، ۱، ۲ و۴ درصد) بود. تیمارها به صورت جامد با سه کیلوگرم خاک مخلوط و به گلدانها انتقال داده شدند. پس از اعمال تیمارها، اقدام به کشت برنج گردید. نتایج مربوط به اثر تیمارها بر برنج توسط رسولی و مفتون (۳) ارائه شده است. جهت بررسی تأثیر باقیمانده تیمارهای آزمایش، پس از برداشت برنج به گلدانهایی که نیتروژن معدنی افزوده شده بود به همان مقدار مجدداً نیتروژن اضافه گردید و سپس اقدام به کشت گندم گردید. هشت هفته بعد از کاشت گندم، گیاه از محل طوقه قطع

Archive of SID

www.SID.ir

و پس از شستشو، خشک کردن و توزین، پودر گردید. سپس در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد در کوره الکتریکی خاکستر شدند و بوسیله اسید کلریدریک ۲ مولار عصاره‌گیری شد و غلظت فسفر، آهن، منگنز، مس و روی در عصاره حاصل اندازه‌گیری شد. خاکهای موجود در هر گلدان پس از برداشت گندم و جداسازی ریشه‌ها از الک دو میلیمتری عبور داده شدند سپس در نمونه خاک مقدار ماده آلی، نیتروژن کل، روی، مس، منگنز و آهن، فسفر و قابلیت هدایت الکتریکی تعیین گردید. در پایان، کلیه داده‌ها با استفاده از برنامه رایانه‌ای MSTATC تجزیه و تحلیل آماری و اثرهای اصلی و برهمکنش نیتروژن و کودهای آلی بر پاسخ‌های گیاهی اندازه‌گیری شده با آزمون دانکن مقایسه شد.

(جدول۱)- بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک مورد آزمایش

خصوصیات	میزان
بافت خاک	سیلت لوم
ماده آلی (درصد)	۰/۵۸
قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	۰ /۵۰
کربنات کلسیم معادل (درصد)	۵۲
نیتروژن کل (درصد)	۰/۰۶
فسفر محلول در بی کربنات سدیم (میکروگرم در گرم)	۵
پتاسیم عصاره گیری شده با استات آمونیم (میکروگرم درگرم)	۱۹۶
آهن عصاره گیری شده با دی تی پی اِ (میکروگرم در گرم)	۲/۱۷
منگنز عصاره گیری شده با دی تی پی اِ (میکروگرم در گرم)	۴/۸
روی عصاره گیری شده با دی تی پی اِ (میکروگرم در گرم)	۱/۴
مس عصاره گیری شده با دی تی پی اِ (میکروگرم در گرم)	۱/۱

(جدول ۲)- برخی از خصوصیات مواد آلی مورد آزمایش

خصوصیت	کمپوست	کود دامی
نیتروژن کل (درصد)	۱/۵	۲/۳
نسبت کربن به نیتروژن	۱۴/۰۷	۱۸/۸
پ هاش	۷/۹	۷/۵
فسفر کل (میکروگرم در گرم)	۴۰۰۰	۷۵۰۰
پتاسیم کل (میکروگرم درگرم)	۳۷۵	۷۵۰
آهن کل (میکروگرم در گرم)	۵۱۶۶	۶۷۰
منگنز کل (میکروگرم در گرم)	۳۹۴	۹۰
روی کل (میکروگرم در گرم)	۵۳۳	۷۲
مس کل (میکروگرم در گرم)	۲۵۸	۱۹
کادمیوم کل (میکروگرم درگرم)	۲۳	۰/۴
سرب کل (میکروگرم درگرم)	۱۷۱	NS*
قابلیت هدایت الکتریکی درعصاره ۱: ۵ ماده آلی به آب (دسی زیمنس بر متر)	۸/۵	۱۷/۵
کلسیم (میلی اکی والان در لیتر)	۱۷/۵	۳۴/۵
منیزیم (میلی اکی والان در لیتر)	۵/۳	۱۳/۵
سدیم (میلی اکی والان در لیتر)	۲۵/۶	۷/۸
پتاسیم (میلی اکی والان در لیتر)	۱۳/۴	۸۸/۵
کلر (میلی اکی والان در لیتر)	۲۵	۵۰

* –غیر قابل تشخیص

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتایج

تأثیر باقیمانده دو ماده آلی بر عملکرد وزن خشک گندم در سطوح مختلف نیتروژن

جدول ۳ اثر باقیمانده نیتروژن،کمپوست و کود دامی بر وزن خشک گندم را نشان می‌دهد. کاربرد نیتروژن در خاک تیمار شده با کمپوست تأثیری بر وزن خشک گندم نداشته است. معذالک با کود دامی مصرف این عنصر در تمامی سطوح روند افزایشی را در پی داشته است و این افزایش در سطوح بالاتر کود دامی محسوس‌تر است. این نتایج مبین بر همکنش مثبت بین نیتروژن و کود دامی بر عملکرد وزن خشک گندم است. بدین ترتیب که مصرف کود دامی بویژه در سطوح بالا موجب تأثیر بیشتر نیتروژن باقیمانده در خاک بر عملکرد گیاه شده است. زیاد بودن نیتروژن مصرفی در کشت قبل (برنج) می‌تواند دلیل این امر باشد. در کشت برنج با تیمار چهار درصد کود دامی، عملکرد برنج بسیار بیشتر از تیمار چهاردرصد کود دامی + نیتروژن بود. استفاده کمتر برنج از عناصر غذایی خاک سبب شده است که در این تیمار، ذخیره غذایی خاک بویژه نیتروژن جهت استفاده در کشت گندم فراهم باشد.

علت عدم تأثیر نیتروژن در تیمار کمپوست را می‌توان بدین ترتیب توجیه نمود که در کلیه سطوح کمپوست، متناسب با افزایش نیتروژن، رشد برنج هم افزایش یافته است. نتایج مربوط به عملکرد وزن خشک برنج در جدول ۳ (اعداد داخل پرانتز) ارائه شده است. همین روند افزایشی با کود دامی با شیب کمتر نیز مشاهده گردید، اما همانطور که از جدول ۲ مشهود است، مقدار نیتروژن کل در کمپوست کمتر از کود دامی است، لذا بدیهی است که مقدار کمتری از این عنصر جهت استفاده در کشت گندم در خاک بجا مانده باشد.

کاربرد نیتروژن به تنهایی وزن خشک گندم را تحت تأثیر قرار نداده است. بالدوک و ماسگریو (۸) دریک آزمایش مزرعه‌ای به مدت ۱۴ سال مشاهده کردند که کرتهایی که قبلا به آنها کود شیمیایی افزوده شده است، عملکرد ذرت با شاهد تفاوتی نداشته است.

نتایج بدست آمده در این تحقیق اثر مثبت مصرف مواد آلی در کشتهای متوالی را تایید می‌نماید. به عنوان مثال با مصرف کمپوست، وزن خشک گندم از ۰/۹۱ گرم در شاهد به ۱/۵۲، ۱/۷۵ و ۲/۳۴ گرم در گلدان به ترتیب در سطح یک، دو و چهار کمپوست تغییر نموده است. این افزایش در بالاترین سطح کمپوست ۱۵۷ درصد در مقایسه با شاهد است. تأثیر کود دامی در عملکرد وزن خشک محسوس‌تر از کمپوست است. بطوریکه با کاربرد چهار درصد کود دامی میانگین وزن خشک بیش از ۷ برابر شاهد شده است. علت این موضوع را در ترکیب شیمیایی این کودها می‌توان جستجو نمود. با این توضیح که مقدار نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم در این ماده آلی بیشتر بوده لذا در خاک تیمار شده با این کود، حاصلخیزی باقیمانده در خاک بیش از کمپوست است. مرجوی (۵) با کاربرد صفر تا ۵۰ تن کمپوست به مدت ۲ سال در تناوب چغندر قند- گندم نشان داد میانگین عملکرد دانه در سال اول کشت گندم تنها در سطح اول و آخر کمپوست معنی‌دار شده است. اما در سال دوم این اختلاف بین تمام سطوح کمپوست مشاهده می‌شود. این امر گویای افزایش تأثیر کمپوست با گذشت زمان در جهت بهبود وضعیت فیزیکوشیمیایی خاک و عرضه بهتر عناصر غذایی است.

تأثیر باقیمانده نیتروژن و ماده آلی بر ترکیب شیمیایی گندم

صرفنظر از نوع ماده آلی، میانگین غلظت نیتروژن گندم با مصرف نیتروژن بستگی به سطوح مواد آلی دارد. در سطح صفر کمپوست یا کود دامی به دلیل افزودن نیتروژن معدنی، غلظت این عنصر در گیاه افزایش یافته است. اما در سایر سطوح که تنها منبع نیتروژن خاک، نیتروژن باقیمانده از کشت برنج بوده است، چنین روندی مشاهده نمی‌شود. به‌گونه‌ای که بین سطوح مختلف نیتروژن تفاوتی از لحاظ غلظت نیتروژن در گندم مشاهده نمی‌شود. اما داده‌های جذب نیتروژن نشان می‌دهد با کود دامی متناسب با افزودن نیتروژن جذب آن نیز بوسیله گیاه افزایش یافته است(جدول ۴). در سطوح بالاتر کود دامی تأثیر نیتروژن در جذب کل این عنصر بیشتر شده است. بطوریکه در سطح صفر، و ۱۵۰ میلی‌گرم نیتروژن جذب نیتروژن در سطح یک درصد کود دامی از ۱۲/۵۳ به ۲۰/۸۷ میلی‌گرم در گلدان رسیده است. در حالیکه در سطح چهار درصد کود دامی از ۳۴/۱۸ به ۱۱۷/۰۴ میلی‌گرم در گلدان تغییر نموده است. این امر بیانگر اثر متقابل بین نیتروژن و کود دامی باقیمانده در خاک، بر جذب نیتروژن گندم است. بدین ترتیب که در حضور مقدار بیشتر ماده آلی به دلیل فراهم بودن سایر عناصر غذایی نیتروژن از کارایی جذب بالاتری برخوردار بوده است. بعلاوه غلظت عناصر غذایی در ترکیب کود دامی بیش از کمپوست است. بنابراین گیاه برای رشد و استفاده کاراتر از نیتروژن از پتانسیل بیشتری برخوردارست. با افزودن کمپوست غلظت نیتروژن کاهش اما جذب نیتروژن با افزایش سطح ماده آلی از یک به چهار درصد، افزایش یافته است. با افزودن کود دامی از سطح یک تا چهار درصد روند افزایشی هم در غلظت و هم جذب نیتروژن مشاهده می‌شود. بطوریکه غلظت نیتروژن از ۰/۹۳ به ۱/۱۶ درصد تغییر نموده و میزان جذب این عنصر چهار برابر افزایش یافته است. با این حال غلظت نیتروژن در کلیه سطوح هر دو ماده آلی کمتر از حد کفایت (۲-۳ درصد) برای رشد مطلوب گندم می باشد (۲۷).

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول۳)- اثر باقیمانده دو ماده آلی بر وزن خشک شاخساره گندم در سطوح مختلف نیتروژن (گرم در گلدان)

نوع ماده آلی	ماده آلی (درصد)	سطوح نیتروژن (میلی‌گرم در کیلوگرم) ۰		۷۵		۱۵۰		میانگین	
	۰	(۱/۸۸)**	۱/۱۶cd*	(۲/۲۳)	۰/۸۷de	(۱/۵۸)	۰/۶۹e	(۱/۸۹)	۰/۹۱c
	۱	(۳/۰۳)	۱/۲۳Cd	(۸/۵۶)	۱/۵۴cd	(۱۱/۲)	۱/۷۸bc	(۷/۵۹)	۱/۵۲b
کمپوست	۲	(۳/۴۳)	۲/۰۴bc	(۹/۵۲)	۱/۶۴bc	(۱۵/۴۳)	۱/۵۷cd	(۹/۴۶)	۱/۷۵b
	۴	(۶/۰۳)	۲/۱۲ab	(۱۱/۰۱)	۲/۴۸a	(۱۶/۷۰)	۲/۴۳a	(۱۱/۲۴)	۲/۳۴a
	میانگین	(۳/۵۹)	۱/۶۴A	(۷/۸۳)	۱/۶۳A	(۱۱/۲۳)	۱/۶۲A		
	۰	(۱/۸۰)	۰/۹۴ef	(۱/۹۵)	۰/۹۱ef	(۱/۰۴)	۰/۷۰f	(۱/۶۰)	۰/۸۵d
	۱	(۷/۹۹)	۱/۳۶e	(۱۱/۷۷)	۱/۸۳e	(۱۳/۴۳)	۲/۲۶de	(۱۱/۰۷)	۱/۸۱c
کود دامی	۲	(۹/۵۹)	۱/۹۱e	(۱۱/۳۳)	۲/۰۹e	(۱۱/۷۹)	۴/۰۶c	(۱۰/۹۰)	۲/۶۸b
	۴	(۸/۶۵)	۲/۷۵d	(۸/۵۶)	۷/۸۲b	(۷/۹۰)	۹/۵۳a	(۷/۷۱)	۲/۶۹a
	میانگین	(۷/۰۱)	۱/۷۴C	(۷/۹۳)	۳/۱۶B	(۸/۵۴)	۴/۱۴A		

*: برای هر ماده آلی، اعدادی که در هر ستون در یک حرف کوچک و یا در هر ردیف در یک حرف بزرگ مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی‌باشند. **: اعداد داخل پرانتز وزن خشک برنج(کشت قبل) می باشد

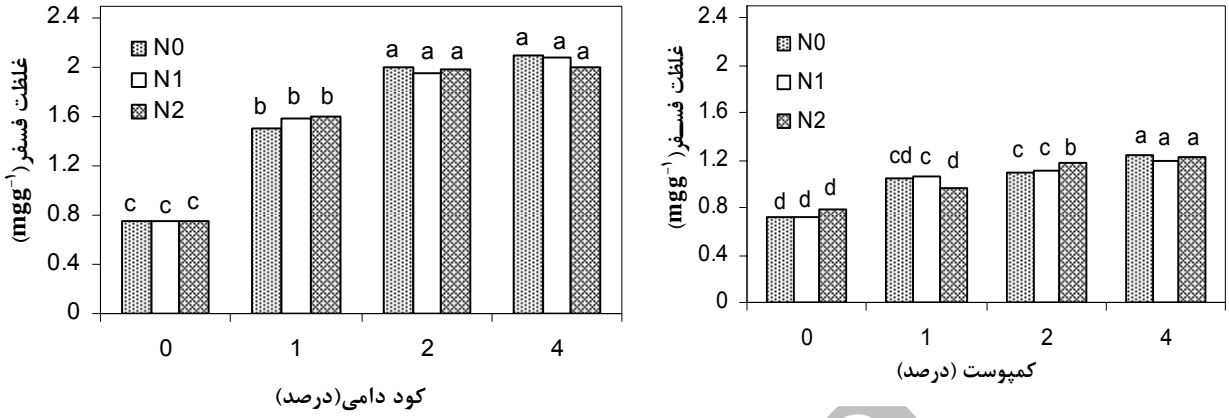
(جدول٤)- اثر باقیمانده سطوح نیتروژن و دو ماده آلی برغلظت و جذب نیتروژن در شاخساره گندم

نوع ماده آلی	سطوح ماده آلی (درصد)	سطوح نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم) ۰	۷۵	۱۵۰	میانگین
		غلظت نیتروژن (درصد)			
	۰	۱/۲۱c*	۲/۷۹b	۳/۱۷a	۲/۳۹a
	۱	۰/۹۱ef	۰/۸۹ef	۱/۰۰d	۰/۹۳b
کمپوست	۲	۰/۸۴ef	۰/۷۹g	۰/۸۷ef	۰/۸۴c
	۴	۰/۸۶ef	۰/۹۲e	۰/۸۷ef	۰/۸۸c
	میانگین	۰/۹۵C	۱/۳۵B	۱/۴۸A	
	۰	۱/۰۷d	۳/۰۲b	۳/۱۴a	۲/۴۱b
	۱	۰/۹۲ef	۰/۹۴e	۰/۹۲ef	۰/۹۳c
کود دامی	۲	۰/۹۳ef	۰/۹۰ef	۰/۸۱f	۰/۸۸b
	۴	۱/۲۴c	۱/۰۰de	۱/۲۳c	۱/۱۶a
	میانگین	۱/۰۴B	۱/۴۷A	۱/۵۳A	
		جذب کل نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۰	۱۴/۲۲bc*	۱۴/۲۶bc	۲۱/۷۷ab	۲۰/۰۸ab
	۱	۱۱/۱۷c	۱۳/۷۷bc	۱۷/۷۶ab	۱۴/۲۳c
کمپوست	۲	۱۷/۲۷ab	۱۵/۷۰b	۱۳/۶۶ab	۱۵/۵۵bc
	۴	۱۸/۱۱ab	۲۲/۸۶ab	۲۱/۱۴ab	۲۰/۷۰a
	میانگین	۱۵/۱۹A	۱۹/۱۵A	۱۸/۵۸A	
	۰	۱۰/۱۶d	۲۷/۳۳cd	۲۲/۱۱cd	۱۹/۹۳c
	۱	۱۲/۵۳d	۱۷/۲۸cd	۲۰/۸۷cd	۱۶/۸۹c
کود دامی	۲	۱۷/۶۵cd	۱۸/۹۵cd	۳۲/۷۸c	۲۳/۱۳b
	۴	۳۴/۱۸c	۷۸/۵۹b	۱۱۷/۰۴A	۷۶/۶۰a
	میانگین	۱۸/۶۳C	۳۵/۵۹B	۴۸/۲۰A	

*: برای هر ماده آلی، اعدادی که در هر ستون در یک حرف کوچک و یا در هر ردیف در یک حرف بزرگ مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی‌باشند.

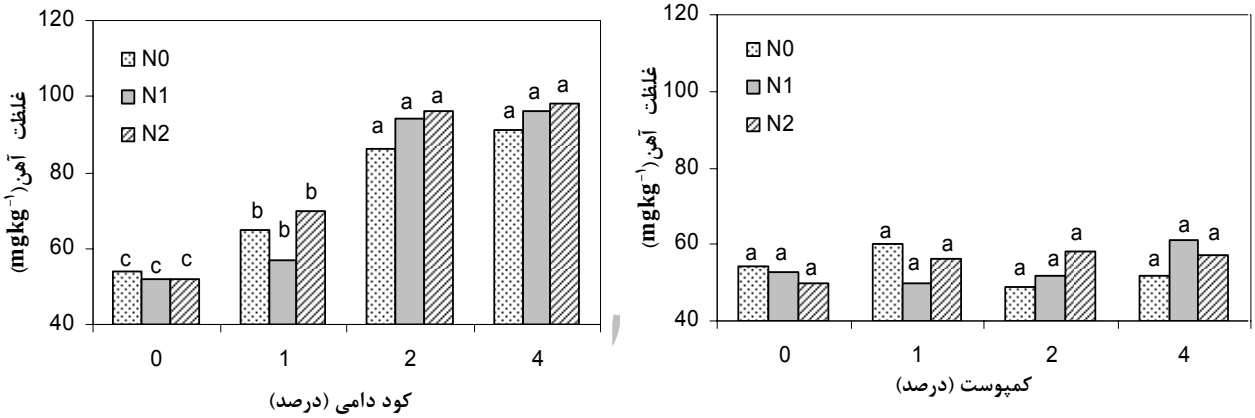
Archive of SID

www.SID.ir



(شکل ۱)-اثر باقیمانده سطوح نیتروژن و دو ماده آلی بر غلظت فسفر شاخساره گندم

N1، N0 و N2 به ترتیب معادل ۰، ۷۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک است



(شکل۲)- اثر باقیمانده نیتروژن و دو مواد آلی بر غلظت آهن شاخساره گندم

علت بالا بودن غلظت و جذب نیتروژن در تیمار صفر ماده آلی این است که در کشت گندم به این تیمار مجدداً نیتروژن افزوده گردید. برادبنت (۱۳) در یک آزمایش ۶ ساله نشان داد اثر باقیمانده نیتروژن بستگی به میزان نیتروژن مصرفی در کشتهای قبلی و مدیریت آبیاری داشته و با مصرف زیاد نیتروژن و آبیاری کمتر، حداکثر ۲۳ درصد از جذب کل نیتروژن گیاه می‌تواند از نیتروژن باقیمانده در خاک تأمین شود. در این تحقیق با وجودیکه هم باقیمانده نیتروژن از منبع معدنی و هم منبع آلی سبب زیاد شدن جذب نیتروژن گیاه گردید با این حال غلظت این عنصر در هیچیک از سطوح این دو منبع، در حد مطلوب (۱/۷۵ تا ۳ درصد) برای عملکرد گندم نیست، لذا توصیه می‌گردد که جهت دستیابی به پتانسیل عملکرد، نیتروژن لازم در کشت گندم مجدداً افزوده گردد. راپنگی(۲۸) مشاهده کرد که تأثیر باقیمانده کمپوست بر جذب نیتروژن تا سه کشت متوالی ادامه داشته است. در حالیکه ویدیگال و همکاران (۳۳) بیان می‌دارند که نیتروژن گیاه با کاربرد کمپوست در سال اول تأمین می‌گردد در حالیکه در کشتهای بعدی مصرف نیتروژن ضروری است.

شکل ۱ اثر نیتروژن و مواد آلی مصرفی بر غلظت فسفرگندم را نشان می‌دهد. اثر باقیمانده نیتروژن بر میانگین غلظت فسفر معنی‌دار نشده است. در حالیکه مصرف هر دو ماده آلی باعث افزایش میانگین غلظت فسفر شده است. به گونه‌ایکه از ۰/۷۴و ۰/۷۵ در شاهد به ۱/۵۲ و ۲/۰۶ گرم در کیلوگرم وزن خشک به ترتیب در سطح چهار درصد کمپوست و کود دامی تغییر نموده است.

این نتایج بیانگر این مطلب است که افزودن ماده آلی سبب افزایش فسفر قابل استفاده و به تبع آن غلظت فسفر گیاه می‌شود. تأثیر کود دامی در افزایش فسفر گیاه بیشتر محسوس است که ناشی از بیشتر بودن میزان فسفر در ترکیب این کود است. مرجوی (۵) افزایش جذب فسفر گندم را معلول کاربرد ۵۰ تن کمپوست در زراعت قبل گزارش می‌کند. برار و همکاران (۱۱) گزارش کردند اگرچه

www.SID.ir

عملکرد گندم متأثر از کاربرد کودهای آلی در کشت قبل نبوده اما غلظت فسفر گیاه افزایش یافته است. بایستی توجه داشت که خاک مورد استفاده در این تحقیق از لحاظ میزان فسفر زیر حد بحرانی برای گندم(۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در استان فارس) بوده است. نتایج آزمون خاک، پس از برداشت برنج نشان می دهد که غلظت فسفر تنها در سطح چهار درصد کمپوست(۱۸/۷ میلی گرم در کیلو گرم خاک) و سطح دو و چهار درصد کود دامی (به ترتیب ۲۲ و ۵۴ میلی گرم در کیلوگرم) بیش ار حد بحرانی برای دستیابی به حداکثر عملکرد گندم بوده است. لذا افزودن فسفر نیز در سطوح پایین این دو ماده آلی ضروری به نظر می‌رسد. طبق گزارش روتر و رابینسون (۲۷) با توجه به حد کفایت فسفر گندم (۰/۵–۰/۳ درصد) درکلیه تیمارها، افزودن فسفر ضروری می نماید.

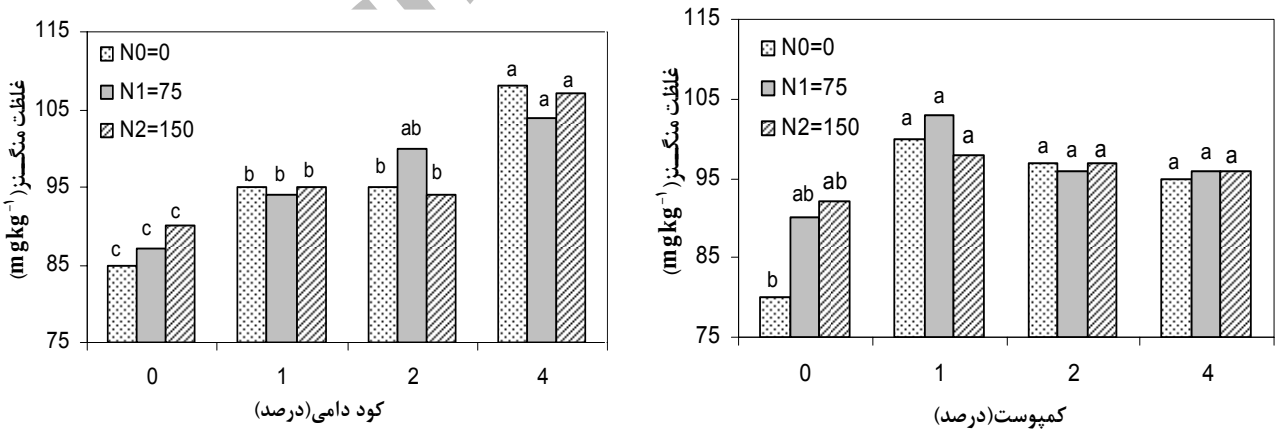
غلظت عناصر کم مصرف در گندم تحت تأثیر نیتروژن کاربردی در کشت قبل نبوده است (شکل ۲). در حالیکه افزایش هر دو ماده آلی در اغلب موارد سبب افزایش غلظت این عناصر در شاخساره گندم شده است.

با مصرف کود دامی افزایش تدریجی غلظت آهن مشاهده می‌گردد. بطوریکه در سطح چهار درصد کود دامی، این افزایش معادل ۹۲ درصد بوده است. معذالک تغییرات غلظت آهن گندم در سطوح مختلف کمپوست محسوس نمی باشد. با وجودیکه غلظت آهن کل در ترکیب کمپوست، بیش از کود دامی است (جدول۲) اما شکل قابل استفاده آن در کود دامی بیشتر است. غلظت منگنز در سطح یک درصد کمپوست از ۸۷ در شاهد به ۹۷ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک در تیمار کمپوست تغییر نموده است که افزایشی معادل ۱۱ درصد می باشد. اما بین غلظت منگنز از سطح یک تا چهار درصد کمپوست تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی شود. افزایش تدریجی غلظت منگنز با افزودن کود دامی نیز مشهود است. در مورد منگنز نیز نظیر آهن می‌توان گفت که شکل قابل استفاده آن در کود دامی بیشتر است در حالیکه منگنز کل در کمپوست مقدار بیشتری را نشان می‌دهد. این موضوع ممکن است در کشتهای غرقابی نظیر برنج که میزان آهن و منگنز قابل استفاده به کل میزان این دو عنصر بستگی دارد، سبب بروز مسمومیت گیاه گردد. لذا در استفاده از سطوح بالای کمپوست بایستی این جنبه از کودهای آلی نیز در نظر گرفته شود.

افیونی و رضایی نژاد (۱) نشان دادند که کود دامی در مقایسه با کمپوست از پتانسیل بیشتری در تامین عناصر غذایی از جمله آهن و منگنز برخوردار است. بر اساس گزارش روتر و رابینسون(۲۷) غلظت منگنز گیاه برای رشد و عملکرد گندم (۱۰۰–۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در دامنه مطلوب قرار دارد.

همانطور که از داده‌های جدول ۵ مشهود است، با کمپوست میانگین غلظت روی در سطح یک، دو و چهار درصد به ترتیب، افزایشی معادل ۱۲، ۲۷ و ۲۱ درصد نسبت به شاهد را نشان می دهد. کاربرد کود دامی نیز سبب افزایش غلظت روی در گندم شد اگر چه اختلاف معنی داری بین سطوح یک تا چهار درصد مشاهده نمی شود. میانگین غلظت مس نیز با مصرف ماده آلی زیاد شده است به گونه‌ایکه در سطح یک درصد کمپوست و کود دامی به ترتیب نسبت به شاهد ۲۳ و ۱۸ درصد افزایش نشان می‌دهد، معذالک افزودن بیشتر ماده آلی تأثیر معنی‌داری بر غلظت مس نداشته است.

بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط روتر و رابینسون (۲۷) در کلیه تیمارها غلظت مس در حد کفایت برای گندم (۱۰–۵ میلی گرم در کیلوگرم) می‌باشد. غلظت روی نیز در دامنه کافی قرار دارد (۷۰–۲۰ میلی گرم در کیلوگرم).



(شکل ۳)-اثر باقیمانده سطوح نیتروژن و دو ماده آلی برغلظت منگنز در شاخساره گندم

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول۵)- اثر باقیمانده سطوح نیتروژن و دو ماده آلی بر غلظت مس و روی در شاخساره گندم

نوع ماده آلی	سطوح ماده آلی (درصد)	سطوح نیتروژن (میلی‌گرم در کیلوگرم) ۰	۷۵	۱۵۰	میانگین
		غلظت مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)			
	۰	۱۴/۹b*	۱۲/۶c	۱۴/۵bc	۱۴/۰b
	۱	۱۶/۶b	۱۸/۰ab	۱۷/۴ab	۱۷/۳a
کمپوست	۲	۱۷/۰b	۱۹/۴a	۱۸/۹ab	۱۸/۴a
	۴	۱۷/۸ab	۱۹/۳a	۱۸/۴ab	۱۸/۵a
	میانگین	۱۶/۵a	۱۷/۳a	۱۷/۳A	
	۰	۱۴/۲bc	۱۴/۶bc	۱۳/۷c	۱۳/۹b
	۱	۱۶/۱b	۱۴/۶bc	۱۸/۷ab	۱۶/۴a
کود دامی	۲	۱۶/۳b	۱۵/۸b	۲۰/۳a	۱۷/۵a
	۴	۱۵/۶b	۱۵/۹b	۱۸/۸ab	۱۶/۸a
	میانگین	۱۵/۶A	۱۵/۲A	۱۷/۷A	
		غلظت روی (میلی گرم در کیلوگرم)			
	۰	۲۳/۴b*	۸/۲۳b	۲۳/۵b	۲۳/۵c
	۱	۲۷/۲ab	۲۷/۱ab	۲۵/۳ab	۲۶/۵b
کمپوست	۲	۳۰/۴a	۲۸/۶ab	۳۱/۰a	۳۰/۰ab
	۴	۲۶/۵ab	۲۸/۲ab	۳۰/۸a	۲۸/۵a
	میانگین	۲۶/۹A	۲۶/۹A	۲۷/۶A	
	۰	۲۴/۶ab	۲۳/۵b	۲۴/۳b	۲۴/۱b
	۱	۳۱/۵a	۳۰/۷ab	۳۱/۸a	۳۱/۳a
کود دامی	۲	۲۷/۵Cab	۲۷/۶ab	۲۸/۵ab	۲۷/۹a
	۴	۲۹/۲ab	۲۷/۱ab	۲۸/۸ab	۲۸/۴a
	میانگین	۲۸/۲A	۲۷/۲A	۲۸/۴A	

*: برای هر ماده آلی، اعدادی که در هر ستون در یک حرف کوچک و یا در هر ردیف در یک حرف بزرگ مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی‌باشند.

ساچدیو و دب (۲۹) با کاربرد ۱۰ تن کود دامی نشان دادند کـه در تناوب گندم- برنج- گندم روی مورد نیاز هر سه گیاه را تامین گردیده است. مصرف هر دو ماده آلی به ویژه کود دامی سبب افزایش غلظت پتاسیم گردیـد. بـا ایـن حـال غلظـت پتاسـیم گیـاه در تمـام سـطوح کمپوست کمتر از حد بحرانی (۱/۵ -۱ درصد) برای گندم است (۳۲). که ناشی از کم بودن پتاسیم کل در ترکیب کمپوسـت اسـت. راپنگـی (۲۸) اثر باقیمانده مصرف کمپوست بر غلظت پتاسیم گیاه را تا دومین کشت و برار و همکـاران (۱۱) تـا سـومین کـشت معنـی دار گـزارش نمودند. در ترکیب کودهای آلی علاوه بر عناصر غذایی، غلظت برخی از عناصر نظیر عناصر سنگین و سمی ممکن است به حدی باشد کـه رشد گیاه را با محدودیت مواجه نماید. در ایـن تحقیـق غلظـت کلـر و سدیم با مصرف کمپوست و کود دامی رونـد افزایـشی در مقایـسه بـا شاهد نشان داد. غلظت سدیم با کمپوست و غلظت کلر با کود دامی از شیب افزایشی بیشتری برخـوردار اسـت. درصـورتیکه غلظـت کلـر در اواخر دوره رویشی گندم به بیش از ۲ درصد و سدیم بـه بـیش از ۰/۸ درصد افزایش یابد بروز سمیت گیاه با این عناصر محتمل است (۲۷). با این حال حتی در بالاترین سطح مواد آلی غلظت این عناصر کمتر از آستانه سمیت برای گندم است.

تأثیر باقیمانـده نیتـروژن و دو مـاده آلـی بـر بعـضی از ویژگیهای شیمیایی خاک

در این مطالعه، کاربرد هر دو ماده آلی خصوصیات شیمیایی خـاک را بهبود بخشیده است (جدول۷). از آنجاییکه اثر نیتروژن باقیمانده، بر هیچ یک از پارامترهای اندازه‌گیری شده تـأثیر معنـی‌دار نداشـت، لـذا داده‌های آن ارائه نشده است. با این حال تأثیر مواد آلـی افـزوده شـده کاملا مشهود اسـت. غلظـت نیتـروژن، فـسفر قابـل اسـتفاده و سـایر عناصرکم مصرف با افزودن هر دو ماده آلـی در خـاک افـزایش یافتـه است.

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول٦)- اثر باقیمانده سطوح دو ماده آلی بر غلظت پتاسیم، سدیم و کلر در شاخساره گندم

نوع ماده آلی	سطوح ماده آلی	پتاسیم	سدیم	کلر
	(درصد)	(درصد)	(میلی‌گرم در گرم)	
	۰	۰/۷۸b	۰/۵۴c	۵d*
کمپوست	۱	۰/۹۶a	۰/۸۱bc	۹/۴c
	۲	۰/۹۵a	۰/۹۹b	۱۰/۲b
	۴	۰/۹۷a	۱/۵a	۱۱/۶a
	۰	۰/۸۲c	۰/۴۸b	۶/۱d
کود دامی	۱	۱/۰۵b	۰/۵۷a	۱۱/۵c
	۲	۱/۰۸b	۰/۵۷a	۱۳/۰b
	۴	۱/۲۶a	۰/۵۵a	۱۳/۷a

* برای هر ماده آلی، اعدادی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی‌باشند.

(جدول۷)- تاثیرکمپوست و کود دامی بر ماده آلی، نیتروژن کل و عناصرغذایی قابل جذب خاک پس از برداشت گندم

نوع ماده آلی	سطوح ماده آلی(٪)	ماده آلی	غلظت نیتروژن کل	غلظت فسفر	غلظت آهن	غلظت منگنز	غلظت روی	غلظت مس
		درصد		میلی گرم در کیلوگرم خاک				
	۰	۰/۶d*	۰/۰۷b	۳/۵d	۱/۰۵d	۱/۷b	۰/۷d	۰/۷۵d
کمپوست	۱	۰/۸۵c	۰/۰۹a	۶/۵۵c	۲/۳c	۲/۲a	۱/۵c	۱/۰۵c
	۲	۱/۱b	۰/۱a	۱۰/۰b	۳/۵b	۲/۳a	۲/۱b	۲/۱b
	۴	۱/۶۵a	۰/۱۲a	۱۷/۵a	۵/۲a	۲/۵a	۳/۲a	۳/۱a
	۰	۰/۵d	۰/۰۵b	۲/۰۶ d	۱/۱d	۲/۰۱c	۰/۵a	۰/۵c
کود دامی	۱	۱/۱۵c	۰/۱۴a	۱۱/۵ c	۵/۵c	۲/۶b	۰/۸۵ab	۱/۹۵b
	۲	۱/۶۵b	۰/۱۵a	۱۹/۴b	۷/۸b	۳/۲b	۱/۰۲b	۲/۰۶ab
	۴	۲/۳۵a	۰/۱۷a	۴۰/۶a	۱۰/۲a	۴/۸a	۱/۱۲c	۲/۳۵a

*: برای هر ماده آلی، اعدادی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح پنج درصد معنی دار نمی‌باشند.

درصد ماده آلی، نیتروژن و فسفر در ترکیب کود دامی بیشتر است و مس و روی کل در کمپوست مقدار بیشتری را نشان می‌دهد، در نتیجه مقدار این عناصر در خاک تیمار شده با آنها بیشتر است. جاگدیو و همکاران (۱۵) با مصرف کمپوست نشان دادند که فسفر محلول در آب و اسید سیتریک، نیتروژن کل خاک و نسبت C/N افزایش یافته است. بعلاوه در همه سطوح ماده آلی، روی و مس قابل استفاده در خاک برای رشد گیاه فراهم گردیده است. غلظت آهن و منگنز با افزایش مواد آلی در خاک افزایش یافته است. محمد و همکاران (۲۱) نشان دادند که مصرف ماده آلی در خزانه نشا کاری پتانسیل احیایی خاک را کاهش می دهد. آنان معتقدند کاهش قابلیت استفاده آهن و منگنز پس از زهکشی شالیزار با مصرف ماده آلی جبران می شود. مفتون و همکاران (۱۹)، نیز به افزایش عناصر آهن، منگنز، روی خاک با افزودن ماده آلی اشاره می‌نمایند. اما غلظت عناصر با حدود بحرانی آن در خاک یا گیاه مقایسه نگردیده است.

یکی از محدودیتهای مصرف مواد آلی که ممکن است تولید محصول را تحت تأثیر قرار دهد، افزایش شوری و نسبت جذبی سدیم(SAR) خاک است. برخی از تحقیقات صورت گرفته در این زمینه حاکی از کاهش محصول و تخریب ساختمان خاک در اثر استفاده از سطوح بالای ماده آلی است (۲۴ و۲۰). در تحقیق حاضر نتایج اثر باقیمانده مواد آلی بر شوری خاک نشان داد که با افزایش

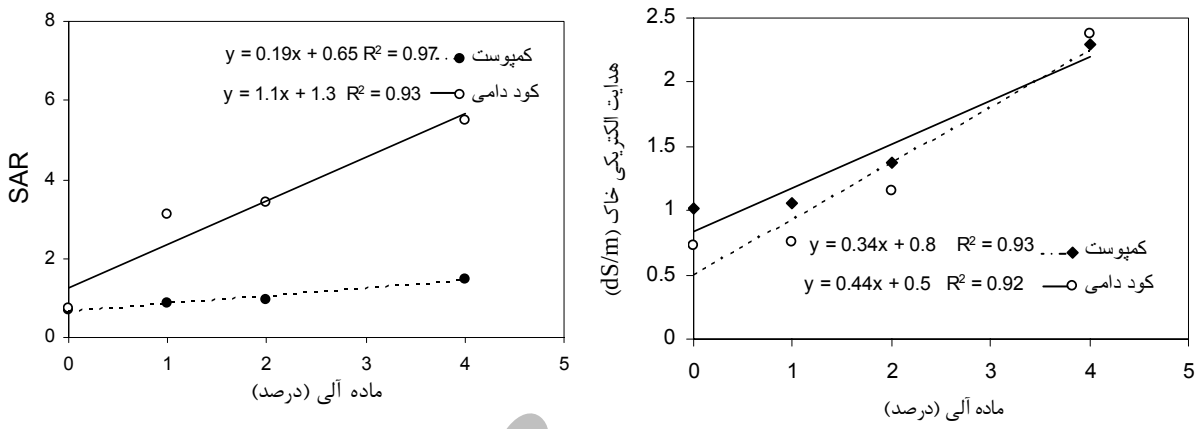
Archive of SID

www.SID.ir

سطوح هر دو ترکیب آلی، شوری خاک افزایش یافته است (شکل ۴). شوری آستانه تحمل گندم ۶ دسی‌زیمنس بر متر گزارش شده است (۷). اما حتی در بالاترین سطح مواد آلی، شوری خاک کمتر از حد آستانه کاهش عملکرد برای گندم بود. SAR نیز با افزودن مواد آلی بویژه کود دامی مقدار بالایی را نشان می‌دهد (شکل ۴). اما به دلیل اینکه به موازات افزایش SAR، شوری خاک افزایش یافته است لذا تخریب ساختمان خاک محتمل نیست (۷). با این حال در صورت استفاده مکرر از مواد آلی خطرات ناشی از املاح محاول خاک را بایستی در نظر داشت.

نتیجه گیری

بطور کلی تأثیر باقیمانده کود دامی در رشد و ترکیب شیمیایی و خصوصیات خاک بیش از کمپوست بود. با افزودن نیتروژن به کود دامی تأثیر آن در رشد گندم افزایش یافت. با توجه به غلظت کم نیتروژن، فسفر و پتاسیم گیاه، ضروری است که نیتروژن و پتاسیم به کلیه تیمارها و فسفر به سطوح ۱ درصد کود دامی و ۱ و ۲ درصد کمپوست افزوده گردد.



(شکل٤)- اثر باقیمانده مواد آلی بر هدایت الکتریکی خاک و نسبت جذبی سدیم

منابع

۱- افیونی م. و رضایی نژاد ی. ۱۳۷۸. اثر مواد الی بر خواص شیمیایی خاک، عملکرد و جذب عناصر بوسیله .ذرت. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران.

۲- خوشگفتار ا.ح. و کلباسی م. ۱۳۷۸. اثر شیرابه زباله بر رشد و عملکرد برنج و اثرات باقیمانده آن برگندم. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۵۰-۱۵۱.

۳- رسولی ف. و مفتون م. ۱۳۸۷. تاثیر کاربرد خاکی دوماده الی توام با نیتروژن بررشد و ترکیب شیمیایی برنج. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۴۶(ب). ۳۰۱-۳۱۶.

۴- سالاردینی ع. ا. ۱۳۷۴ . حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران

۵- مرجوی ع. ۱۹۷۸. اثر باقیمانده کود کمپوست شهری برعملکرد کیفی و کمی گندم. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران. ۴۷۹-۴۸۰.

6- Allison L.E., and Moodie C.D. 1965. Carbonate. p. 1379-1396. In C. A. Black et al.(ed.) Methods of soil analysis, part II, Am. Soc. Agron., Madison,WI

7- Ayers R.S., and Westcot W. 1985. Water quality for agriculture. FAO Soil Bulletin No 29, FAO, Rome.

8- Baldock J.O., and Musgrave R.B. 1980. Manure and mineral fertilizer effects in continuous and rotational crop sequences in central New York. Agron. J. 77: 511-518.

9- Biswas B.C., Yadav D.S., and Soumitra N. 1996. Effect of nitrogen on yield and quality of field crops. In: H. L. S. Tadson (ed.) Nitrogen research and crop production. Fertilizer Development and Consulation Organization.New Delhi, India pp.173

Archive

www.SID.ir

10- Bouyoucos C. J. 1962. Hydrometer method for making particle-size analysis of soils. Agron. J. 57: 462-465.
11- Brar B.S., Dhillon N.S., Milap C., and Chand M. 1995. Effect of farmyard manure application on grain yield and uptake and availability of nutrients in rice-wheat rotation. Indian J. Agric. Sci. 65: 350-353.
12- Bremner J. M. 1965. Total nitrogen .p.1149-1178. In C. A. Black et al.(ed.)Methods of soil analysis. Am. Soc. Agron., Madison, WI.
13- Broadbent F.E. 1980. Residual effects of labelled N in field trials. Agron. J. 72: 325-329.
14- Garcia F.D., Obcemea W.N., and Gruz R.T. 1997. Inorganic and organic fertilizer for lowland rice: Effect on soil available nitrogen and grain yield. Philippine J. Crop Sci . 22: 35-42.
15- Jagdev S., Sharma C.R., and Sharma J. 1997. Direct and residual effects of compost enriched mussoorioe rock phosphate in wheat-rice sequence. Indian J. Agric. Sci. 67: 192-198.
16- Ladha J.K., Dawe D., Ventura T.S., Singh U., Ventura W., and Watanabe I. 2000. Long-term effects of urea and green manure on rice yield and nitrogen balance. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1993-2001.
17- Lindsay W.L. and Norvell W.A. 1979. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.
18- Lund Z.F., and Doss B.D. 1980. Residual effects of dairy cattle manure on plant growth and soil properties. Agron. J. 72: 123- 130.
19- Maftoun M., Moshiri F., Karimian N., and Ronaghi A.M. 2004. Effect of two organic wastes in combination with phosphorus on growth and chemical composition of spinach and soil properties. J. Plant Nutr. 27(9):1635-1651.
20- Maskina M.S., Khind C.S., and Meelu O.P. 1986. Organic manures as a nitrogen source in a rice-wheat rotation. Int. Rice Res. Newsl. 11: 44-49.
21- Mohamed S.A., Atta S.K., and Hassan M.A. 1998. Effect of nitrogen fertilizer, organic matter application and surface drainage period of flooded rice on rice growth and some physicochemical changes in the soil. Egyptian J. Soil Sci. 38:467-481.
22- Nahar K., Haider J., and Karim A.J.M.S. 1997. Residual effect of organic manure and the influence of the nitrogen fertilizer on soil properties and performance of wheat. Ann. Bangladesh Agric. 5: 73-78.
23- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S. and Dean L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circ. 939. U. S. Gov. Print. Office, Washington, DC.
24- Pratt P.F. 1984. Salinity, sodium, and potassium in an irrigated soil treated with bovine manure. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 823-828.
25- Pratt P.F., Davis S., and Sharpless R.G. 1976. A four year field trial with animal manures I. Nitrogen balances, yield and mineralization of nitrogen. Hilgardia 44:99-125.
26- Rajput A.L., and Warsi A.S. 1992. Effect of nitrogen and organic manure on rice yield and residual effects on wheat crop. Indian J. Agron. 37: 716-720.
27- Reuter D.J., and Robinson J.B. 2008. Plant analysis: An interpretation manual. SBS publisher and distributors PVT.LTD. India. New Delhi.
28- Roppongi K. 1993. Residual effects of rice straw compost after continuous application to upland alluvial soil. Japanese Soil Sci. Plant Nutr. 64: 417-422.
29- Sachdev P., and Deb D.L.1990. Influence of gypsum and farmyard manure on fertilizer zinc uptake by wheat and its residual effect on succeeding rice and wheat crops in sodic soil. J. Nucl. Agric. Biol. 19: 173-178.
30- Sparling G.P., Wheeler D., Vesely E.T., and Schipper L.A. 2006. What is soil organic matter worth? J. Environ. Qual. 35:548–557 .
31- U. S. Salinity Laboratory.1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook No:60.
32- Vasconcelos E., Cabral F., and Cordovil C.M.D.S. 1999. Wheat yield and leachability of phosphorus and mineral nitrogen in pig slurry amended soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 30: 2245-2257.
33- Vidigal S.M., Riberio A.C., Casali V.W.D., and Fonts L.E. 1995. Response of lettuce to the residual effect of organic compost. I. Field trial. Revista Ceres. 42:80-82
34- Walkley A., and Black T.A. 1934. An examination of the dehligaroff method for determining organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.
35- Yadvinder S., Singh B., Gupta R.K., Ladha J.K., Bains J.S. and Singh J. 2008. Evaluation of press mud cake as a source of nitrogen and phosphorus for rice–wheat cropping system in the Indo-Gangetic plains of India. Biol Fertil Soils 44:755–762

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Water and Soil
Vol. 24, No. 2, May-Jun 2010, p. 262-273

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۴، شماره ۲، خرداد - تیر ۱۳۸۹، ص. ۲۷۳-۲۶۲

Residual Effects of Two Organic Matters With or Without Nitrogen on Growth and Chemical Composition of Wheat and Some Soil Chemical Properties

F. Rasouli[1*] - M. Maftoun[2]

Abstract

Efficient use and management of organic matter are important aspects of sustainable agricultural. Organic matter is relatively low in majority of soils in Iran, and continuous use of N fertilizer would create environmental hazards. Therefore, the combined use of N fertilizer and organic wastes is an effective strategy. The purpose of this study was investigating of residual effects of different sources of organic matters with or without nitrogen on wheat dry matter and soil chemical characteristics. Treatments included two organic matter sources (municipal solid waste compost and cow manure), in four rates (0, 1, 2, and 4%) and three N levels (0, 75, 150 mg kg^{-1} soil). The experiment was carried out in factorial manner in a completely randomized design with three replications. Treatments applied in rice and the residual effects were studied on growth and chemical composition of wheat and some soil chemical characteristics after wheat harvest. Application of both organic matter sources enhanced wheat growth. With compost, addition of N did not affect crop growth while with cow manure, application of N led to increase wheat growth in all organic matter levels. The effect of N was the most in the higher cow manure levels. Application of N alone did not affect wheat growth. Wheat plants enriched by either of the two organic wastes accumulated more phosphorus (P), potassium (K), iron (Fe), manganese (Mn), chlorine (Cl) and sodium (Na) than control plants. Post harvest soil sampling indicated that addition of organic matter significantly increased study chemical characteristics. Organic matter, total nitrogen, available P, Fe, Zn, Cu and Mn, soil electrical conductivity and sodium adsorption ratio in soil enriched with organic matter were more than those in control. In general, residual effects of cow manure particularly with chemical nitrogen on dry matter and soil chemical characteristics were more than those of compost.

Keywords: Wheat, Residual effect, Nitrogen, Municipal compost, Cow manure, Nutrient elements

Archive of SID

1,2 - MSc Student and Professor Respectively, Dept. of Soil Science, College of Agriculture, University of Shiraz
(* - Corresponding author Email: fatemeh.rasouli@gmail.com)

www.SID.ir