نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۷، شماره ۲، خرداد – تیر ۱۳۹۲، ص. ۴۶۱-۴۵۲

Journal of Water and Soil
Vol. 27, No.2, May-Jun 2013, p. 452-461

تاثیر بقایای یونجه، کود مرغی و کود پتاسیم بر برخی ویژگی‌های خاک و عملکرد پیاز

مجید محمودآبادی[۱*]- ام لیلا رشیدی[۲]- مجید فکری[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۰/۳۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۲/۸

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر توأم کودهای آلی و پتاسیم بر برخی خصوصیات خاک و همچنین عملکرد غده پیاز در شرایط مزرعه‌ای، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای ماده آلی شامل کود مرغی و بقایای یونجه (هر یک به میزان ۱۰ تن در هکتار) و شاهد به همراه دو سطح تیمار کود شیمیایی پتاسیم (صفر و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاسیم) بود. نتایج نشان داد که کاربرد کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث افزایش ۵۷/۷ و ۴۰/۹ درصد عملکرد محصول در مقایسه با تیمار شاهد شد. همچنین میزان عملکرد در تیمار کود پتاسیم، به‌طور متوسط ۷/۸ درصد بیشتر از تیمار عدم کاربرد کود پتاسیم بود. مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، باعث افزایش معنی‌دار متوسط سرعت نهایی نفوذ آب در خاک به‌ترتیب به میزان ۷۳/۲ و ۵۶/۱ درصد نسبت به شاهد شد. در مقابل، مصرف کود شیمیایی پتاسیم کاهش معنی‌دار آن را در پی داشت. مصرف کودهای آلی به‌ویژه کود مرغی تأثیر معنی‌داری بر افزایش رطوبت اشباع، تخلخل کل، EC، کربن آلی و فسفر قابل جذب و همچنین کاهش جرم مخصوص ظاهری و pH داشت ولی مصرف کود پتاسیم، تنها افزایش معنی‌دار EC را به دنبال داشت. با مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، کربن آلی خاک به‌ترتیب ۱۲۹/۸ و ۸۰/۲ درصد و فسفر قابل جذب به‌ترتیب ۱۰۴/۸ و ۵۱/۹ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. در بین خصوصیات مورد مطالعه، کربن آلی بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد محصول نشان داد.

واژه های کلیدی: کود مرغی، بقایای یونجه، پتاسیم، نفوذ آب در خاک، کربن آلی

مقدمه

بشر برای بهره‌برداری بیشتر از اراضی و حفظ حاصلخیزی خاک، به ناچار از کودهای شیمیایی استفاده می‌کند. این کودها از عوامل اصلی حفظ حاصلخیزی خاک (۱) و منبع مهمی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (۲۴) محسوب می‌شوند. به دلیل نقش نیتروژن، فسفر و پتاسیم در فعالیت‌های متابولیکی (۹)، استفاده از این کودها باعث افزایش رشد و عملکرد محصول می‌گردد (۳۶). در مقابل، یکی از مهمترین عوارض نامطلوب مصرف غیراصولی و درازمدت این کودها، افت کیفیت خاک به علت کاهش ذخیره کربن آلی خاک می‌باشد (۷). از طرف دیگر، این کودها از طریق تبخیر و یا آبشویی از خاک تخلیه شده که این خود باعث افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود. همچنین، استفاده از این کودها مقادیر زیادی از سرمایه و انرژی انسان را مصرف می‌کند (۱۷). این در حالی است که استفاده از مواد آلی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد تأکید محققان بوده است. ماده آلی باعث هماوری ذرات خاک و افزایش تخلخل می‌گردد. همچنین مصرف این مواد، قابلیت نگهداری رطوبت را به‌ویژه در خاک‌های شنی افزایش داده و همچنین ویژگی‌های فیزیکی خاک‌های رسی را اصلاح نموده که از این طریق موجب اصلاح ساختمان خاک می‌گردند (۷). از این رو، ماده آلی در ثبات ساختمان و افزایش نفوذپذیری و در نتیجه کاهش فرسایش‌پذیری خاک نیز موثر است. به‌طور کلی با مصرف منابع آلی، وضعیت خاکدانه‌سازی و ساختمان، ظرفیت نگهداری آب، هدایت آبی و جرم مخصوص ظاهری بهبود می‌یابد (۱۸). با توجه به نقش بیشتر کودهای شیمیایی در حاصلخیزی و تأثیر منابع آلی در بهبود رفتار فیزیکی خاک، این دو مکمل یکدیگر بوده و برای ایجاد شرایط مناسب رشد گیاه، به هر دوی آنها نیاز است (۷).

یکی از منابع آلی قابل استفاده در اراضی زیر کشت، بقایای گیاهی موجود در سطح خاک است (۲). کاربرد بقایای گیاهی در خاک، یک برنامه مدیریتی مناسب محسوب می‌شود، زیرا علاوه بر نقش حفاظتی آن، در اثر تجزیه این بقایا، میزان قابل توجهی ماده آلی به خاک وارد می‌شود. بنابراین حفظ و نگه‌داشتن بقایا، فعالیت میکروبی و

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استادیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه مهندسی خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
(*- نویسنده مسئول: Email: mahmoodabadi@uk.ac.ir)

Archive of SID
www.SID.ir

معدنی شدن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را افزایش داده و حاصلخیزی و کیفیت خاک را بهبود می‌بخشد. این در حالی است که در بسیاری از موارد، کشاورزان اقدام به سوزاندن بقایای گیاهی پس از برداشت محصول می‌نمایند. در مقابل، برخی کشاورزان از منابع دام و یا طیور به عنوان کود آلی استفاده نموده که این کار معمولاً با صرف هزینه زیادی نیز همراه است. یکی از انواع منابع آلی، کود مرغی است که از نظر حاصلخیزی حائز اهمیت بوده و می‌تواند حتی جانشین کودهای شیمیایی شود. دلیل استفاده این کود در کشاورزی، عرضه عناصر غذایی به گیاه (۴۲) و اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک (۱۱) است. بوتنگ و همکاران (۱۴) دریافتند که کاربرد ۲ تا ۸ تن در هکتار کود مرغی به‌طور متوسط باعث افزایش میزان نیتروژن خاک از ۰/۰۹ به ۰/۱۴ درصد گردید. ابوالمجد و همکاران (۹) عنوان داشتند که مصرف کود مرغی باعث اصلاح ساختمان خاک و تهویه آن شد و آزادسازی تدریجی عناصر غذایی را به دنبال داشت. در تحقیقات متعددی، اهمیت منابع آلی گیاهی و حیوانی در بهبود خصوصیات خاک گزارش شده است. مارتن و فراکنبرگ (۲۶) نشان دادند که با مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، میزان رطوبت خاک در مقایسه با شاهد به‌ترتیب ۳ و ۴ درصد افزایش یافت. همچنین کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک در اثر مصرف کود سبز جو و باقلا (۱۹) گزارش شده است.

کشاورزی بر مبنای کودهای شیمیایی، باعث تخریب اراضی زیر کشت و افزایش آلودگی و در نهایت، تهدید سلامتی بشر می‌شود. این در حالی است که کیفیت مطلوب و سالم محصولات کشاورزی مورد توجه مصرف‌کنندگان می‌باشد. با این وجود، کشاورزی پایدار تنها برای برخی محصولات به‌کار برده می‌شود (۲۸). بنابراین امروزه کشاورزی پایدار به سمت مصرف کودهای آلی به جای استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی سوق پیدا کرده است (۶). برای دستیابی به کشاورزی پایدار لازم است تحقیقات وسیعی روی گیاهان مختلف صورت پذیرد. پیاز یکی از محصولاتی است که سطح زیر کشت قابل توجهی را به خود اختصاص داده و در بیش از ۱۳۵ کشور دنیا کشت می‌شود. یکی از عواملی که رشد گیاه و عملکرد محصول پیاز را محدود می‌کند، تنش خشکی است. برای کاهش اثرات منفی تنش خشکی، پتاسیم نقش بسزایی ایفا می‌کند. در این شرایط، پتاسیم از طریق تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها و تجمع در بافت‌های گیاهی تأثیر مهمی در جذب و نگهداری آب گیاه دارد (۷). همچنین پتاسیم باعث افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شود که دلیل آن نقش پتاسیم در بهبود فعالیت‌های فیزیولوژیکی و فتوسنتزی گیاه است (۳). تأثیر کاربرد مواد آلی (۲۴) و کودهای شیمیایی (۳۶) در عملکرد پیاز قبلاً مورد بررسی قرار گرفته ولی توجه چندانی به نقش توأم منابع آلی و کود شیمیایی پتاسیم نشده است. از طرفی، کشاورزان بدون توجه به مقدار واقعی نیاز کودی و فقط برای تولید عملکرد بیشتر، عناصر غذایی را از محل کودهای شیمیایی تأمین می‌کنند. بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر دو نوع ماده آلی مختلف با منبع گیاهی و حیوانی و کود شیمیایی پتاسیم بر خصوصیات خاک و عملکرد پیاز در شرایط مزرعه‌ای انجام شد.

مواد و روش‌ها

تیمارهای مورد مطالعه

این پژوهش در سال زراعی ۹۰-۸۹ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای ماده آلی شامل بقایای یونجه (۱۰ تن در هکتار)، کود مرغی (۱۰ تن در هکتار) و بدون ماده آلی (شاهد) به عنوان عامل اول و کود شیمیایی پتاسیم در دو سطح شامل؛ مصرف کود سولفات پتاسیم (معادل ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O) و بدون مصرف کود سولفات پتاسیم به عنوان عامل دوم بود. پس از اجرای شخم به منظور ایجاد شرایط نسبتاً همگن، آماده‌سازی بستر و کرت‌بندی انجام شد به این صورت که بر اساس تیمارهای مورد مطالعه، ۱۸ کرت آزمایشی هر یک به ابعاد ۲×۲ متر تهیه گردید. هر کرت دارای هفت خط کشت با فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله بین بوته‌ها حدود ۱۰ سانتی‌متر بود.

خصوصیات خاک، مواد آلی و آب آبیاری

قبل از اعمال تیمارها، از عمق ۳۰ سانتی‌متر سطحی خاک مزرعه در چندین نقطه نمونه‌برداری به‌صورت مرکب انجام شد. پس از انتقال نمونه خاک به آزمایشگاه، در معرض هوا خشک گردید و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده و سپس برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شد. بافت به روش هیدرومتری، رطوبت اشباع با استفاده از آون و جرم مخصوص ظاهری به روش کلوخه تعیین شد (۲۹). فسفر قابل جذب به روش اولسن و پتاسیم قابل جذب از طریق عصاره‌گیری با استات آمونیوم و قرائت با فلیم‌فوتومتر اندازه‌گیری شد (۳۰). میزان pH گل اشباع با دستگاه pH سنج، EC عصاره اشباع با EC سنج، کربن آلی به روش والکی و بلاک (۴۱) اندازه‌گیری شد. همچنین به دلیل اهمیت ترکیب شیمیایی منابع آلی، مواد آلی نیز مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفت. مقادیر EC، pH، کلسیم، منیزیم و سدیم در عصاره ۱به ۵ و نیتروژن کل به روش کجلدال اندازه‌گیری شد (۳۱). همچنین برخی خصوصیات شیمیایی آب مورد استفاده در آبیاری کرت‌ها نیز اندازه‌گیری شد.

جدول ۱ برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه را قبل از اعمال تیمارها نشان می‌دهد. از بین اجزای بافت خاک، شن با بیش از ۶۰ درصد، بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. از لحاظ شوری خاک، محدودیتی وجود نداشته هرچند میزان کربن آلی

Archive of SID

www.SID.ir

خیلی کم است. مقدار فسفر قابل جذب نسبتاً کم بوده و پتاسیم قابل جذب در محدوده متوسط تا خوب قرار دارد. همچنین جدول ۲ برخی ویژگی‌های شیمیایی مواد آلی مورد استفاده را نشان می‌دهد. میزان EC و pH کود مرغی بیشتر از بقایای یونجه است. از طرفی، میزان کربن آلی بقایای یونجه بیشتر و میزان نیتروژن هر دو منبع آلی برابر است به نحوی که نسبت کربن به نیتروژن بقایای یونجه ۱/۸ برابر کود مرغی است. همچنین غلظت سدیم محلول در کود مرغی حدود ۱۰ برابر بقایای یونجه است که بیشتر بودن میزان SAR را به دنبال داشت. نتایج تجزیه شیمیایی آب مورد استفاده در آبیاری نیز نشان می‌دهد که هر چند SAR محدودکننده نیست ولی با توجه به میزان EC، از نظر کیفیت در کلاس C3S1 قرار می‌گیرد (جدول ۳).

اعمال تیمارها و کشت گیاه

به منظور اعمال تیمارها، منابع آلی پس از خرد و یک دست شدن در سطوح یادشده در مرداد ماه به کرت‌ها اضافه و تا عمق ۳۰ سانتی‌متری با خاک به‌طور کامل مخلوط شد. برای ایجاد شرایط مناسب تجزیه مواد آلی، طی یک ماه چهار آبیاری به‌طور یکسان برای تمام کرت‌ها صورت گرفت. در شهریور و قبل از نشاکاری پیاز، با استفاده از نتایج تجزیه خاک و توصیه کودی، به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره (۴۶ درصد ازت) به‌صورت پخش سطحی (سرک) و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل (۴۶ درصد P_2O_5) برای تمام کرت‌ها به‌صورت نواری به هر کرت اضافه شد. تیمار پتاسیم نیز به‌طور نواری در کنار خطوط کشت، از منبع سولفات پتاسیم مصرف شد. در آبان ماه، نشاهای پیاز با قطر تقریباً هم اندازه پیاز از خزانه به زمین اصلی منتقل و در آن کشت شد. بر اساس نیاز آبی گیاه، هر ۷ روز یک بار آبیاری کرت‌ها صورت گرفت. پس از پایان دوره رشد که ۲۰۰ روز طول کشید، عملکرد غده پیاز در واحد سطح برای هر تیمار اندازه‌گیری شد. برای تعیین متوسط وزن هر غده، تعداد ۵ غده در هر کرت به طور تصادفی برداشت و وزن شد. برای افزایش دقت و حذف اثرات حاشیه‌ای، نمونه‌برداری تنها از یک متر مربع ناحیه وسط کرت‌ها صورت گرفت.

در پایان دوره، از عمق ۳۰ سانتی‌متر سطحی نمونه‌برداری صورت گرفت و برخی خصوصیات خاک تعیین شد. در تحقیق حاضر، شدت نفوذ آب در خاک برای تیمارهای مورد مطالعه در پایان دوره اندازه‌گیری شد. به این منظور، از روش رینگ مضاعف با قطر ۲۶ و ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر استفاده شد. در فواصل زمانی مشخص میزان افت آب ثبت و تغییرات زمانی آن تعیین گردید. پنج دقیقه اول آزمایش، هر دقیقه یک بار، پس از آن تا دقیقه ۳۰، هر پنج دقیقه یک بار و از این زمان تا دقیقه ۹۰ هر ده دقیقه یک بار میزان افت آب اندازه‌گیری شد (۵). شدت نفوذ نهایی پس از رسیدن به حد تقریباً ثابت، تعیین گردید. برای انجام تجزیه و تحلیل نتایج، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، تجزیه واریانس و همبستگی ساده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و رسم نمودارها با استفاده از EXCEL انجام گردید.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه قبل از اعمال تیمارها

رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	کلاس بافت	رطوبت وزنی اشباع (٪)	جرم مخصوص ظاهری ($g\ cm^{-3}$)	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH	فسفر قابل استفاده (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	کربن آلی (٪)
۷/۱	۳۱/۵	۶۱/۴	لوم شنی	۲۵/۲	۱/۴۶	۱/۸	۸/۰	۲/۲	۲۶۰	۰/۱۸

جدول ۲- برخی ویژگی‌های شیمیایی مواد آلی مورد استفاده

ماده آلی	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	C:N	پتاسیم قابل جذب (٪)	کلسیم+منیزیم (meq/L)	سدیم (meq/L)	SAR
بقایای یونجه	۷/۷۴	۵/۴۵	۵۲	۲/۰۵	۲۵/۴	۱/۴۷	۴۳/۲	۳/۴۵	۰/۷۴
کود مرغی	۱۲/۰۳	۷/۷	۲۸/۴۷	۲/۰۶	۱۳/۸	۱/۷۶	۳۰	۳۶/۲	۹/۳۵

جدول ۳- برخی ویژگی‌های شیمیایی آب مورد استفاده در آبیاری

EC ($\mu mho\ cm^{-1}$)	pH	کلسیم+منیزیم (meq/L)	سدیم (meq/L)	SAR	کلاس کیفیت
۹۱۰	۷/۲	۴/۷	۵/۳۶	۱/۱۶	C_3S_1

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

عملکرد غده پیاز

مطابق جدول ۴، تأثیر مواد آلی و کود شیمیایی پتاسیم در سطح یک درصد بر عملکرد محصول معنی‌دار شد. در تحقیقات گذشته نیز افزایش رشد پیاز و عملکرد غده آن در اثر مصرف کودهای شیمیایی گزارش شد (۳۶). این موضوع نشان از اهمیت کاربردی هر دو دسته کودهای آلی و شیمیایی در تولید محصول دارد.

جدول ۵ نتایج مقایسه میانگین بین عملکرد متأثر از اعمال تیمارهای مختلف کودهای آلی و شیمیایی را نشان می‌دهد. مصرف بقایای یونجه و کود مرغی به‌طور متوسط باعث افزایش به‌ترتیب ۴۰/۹ و ۵۷/۷ درصدی عملکرد محصول در مقایسه با تیمار شاهد شد. به‌طور مشابهی، مگدی و همکاران (۲۴) افزایش ۳۶/۶ درصد عملکرد غده پیاز را در اثر مصرف کود مرغی نسبت به شاهد گزارش کردند. این افزایش عملکرد برای سایر محصولات نظیر گوجه فرنگی (۱۰)، ذرت (۱۴) و بروکلی (۹) نیز در اثر کاربرد کود مرغی مشاهده شده است. مصرف مواد آلی سبب افزایش کربن آلی و نیتروژن (۲۵ و ۲۷) و در نتیجه فراهمی عناصر غذایی خاک (۳۹) می‌شود. همچنین اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار بقایای یونجه و کود مرغی وجود دارد به نحوی که مصرف کود مرغی به‌طور متوسط باعث افزایش عملکرد به میزان ۱۱/۹ درصد نسبت به بقایای یونجه شد. مطابق جدول ۲، ترکیب شیمیایی دو منبع آلی با یکدیگر متفاوت است. به علاوه تأثیر مواد آلی مختلف به لحاظ نقشی که در تغییر خصوصیات فیزیکی خاک دارند، متفاوت است. همچنین نتایج حاکی از آن بود که میزان عملکرد برای تیمار کود پتاسیم به‌طور متوسط ۷۵/۲ تن در هکتار است که به طور معنی‌داری ($P<0.01$) بیشتر از تیمار فاقد کود پتاسیم (۶۹/۷ تن در هکتار) بود (به‌طور متوسط ۷/۸ درصد افزایش). شرایعی و همکاران (۳) افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی را در اثر مصرف کود پتاسیم گزارش نمودند. پتاسیم یکی از عناصر غذایی پرمصرف گیاه است که با اضافه‌نمودن آن به خاک، عملکرد پیاز افزایش معنی‌داری پیدا کرد.

ویژگی‌های فیزیکی خاک

مصرف کودهای آلی و شیمیایی بر رفتار فیزیکی خاک اثرات انکارناپذیری دارند. یکی از مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی، نفوذپذیری خاک است که خود متأثر از سایر ویژگی‌های خاک می‌باشد. شکل ۱ تغییرات زمانی شدت نفوذ آب در خاک را برای تیمارهای مواد آلی نشان می‌دهد. در ابتدای آزمایش، شدت نفوذ آب در خاک حداکثر بوده و به تدریج با اشباع خاک تا رسیدن به مقدار کم و بیش ثابتی کاهش می‌یابد.

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک‌های مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد محصول	شدت نفوذ نهایی	رطوبت وزنی اشباع	جرم مخصوص ظاهری	تخلخل کل
ماده آلی (A)	۲	۱۵۷۰/۹۷**	۱۴۷۸/۰**	۹/۱۴**	۰/۰۰۶۳۵*	۴/۳۵*
کود شیمیایی (B)	۱	۱۳۳/۸۸**	۵۱۲/۰*	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۰۰۶۷^{ns}	۰/۲۲^{ns}
A×B	۲	۱۵/۹۸*	۷۴/۰*	۰/۰۷۲^{ns}	۰/۰۰۰۱۴^{ns}	۰/۲۰^{ns}
خطا	۱۲	۸/۴۴	۷۴/۰	۰/۰۷۸	۰/۰۰۱۵	۱/۰

*- معنی‌داری در سطح ۵ درصد؛ **- معنی‌داری در سطح ۱ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

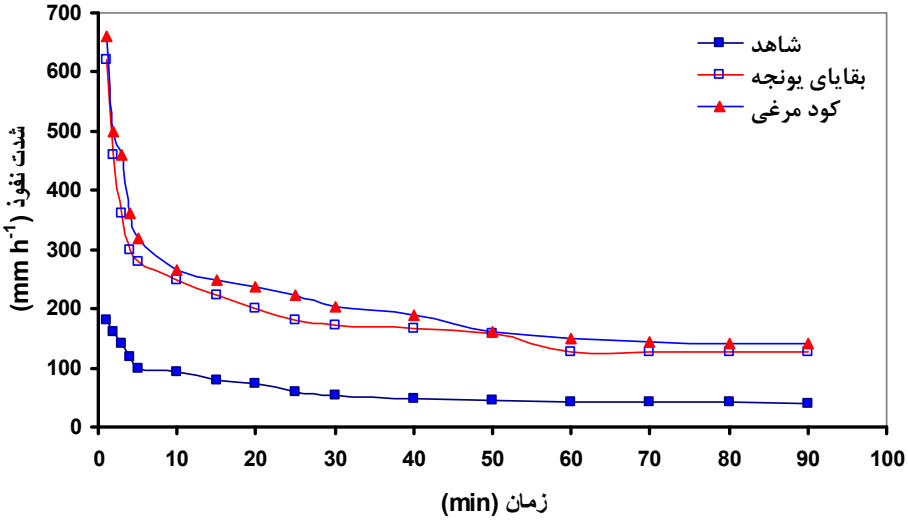
جدول ۵- میانگین عملکرد و خصوصیات فیزیکی منتخب برای تیمارهای مورد مطالعه

تیمار پتاسیم	تیمار ماده آلی	عملکرد محصول ($t\ ha^{-1}$)	نفوذ نهایی ($mm\ h^{-1}$)	رطوبت وزنی اشباع (٪)	جرم مخصوص ظاهری ($g\ cm^{-3}$)	تخلخل کل (٪)
بدون پتاسیم	شاهد	۵۳/۷ d	۵۰ b	۲۵/۲ c	۱/۴۱ ab	۳۵/۵ b
	بقایای یونجه	۷۳/۲ c	۶۶ ab	۲۶/۶ b	۱/۳۸ ab	۳۶/۸ ab
	کود مرغی	۸۲/۳ b	۷۶ a	۲۷/۵ a	۱/۳۵ b	۳۷/۳ ab
با پتاسیم	شاهد	۵۵/۴ d	۳۲ c	۲۵/۱ c	۱/۴۳ a	۳۶/۰ ab
	بقایای یونجه	۸۰/۴ b	۶۲ ab	۲۶/۳ b	۱/۳۹ ab	۳۶/۶ ab
	کود مرغی	۸۹/۷ a	۶۶ ab	۲۷/۷ a	۱/۳۶ ab	۳۷/۷ a

حروف مشابه در هر ستون مبین عدم اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- تغییرات زمانی شدت نفوذ آب در خاک برای تیمارهای مواد آلی

در ابتدای آزمایش رطوبت خاک سطحی به نسبت کم بوده و با گذشت زمان به دلیل ورود آب به لایه‌های زیرسطحی و پرشدن منافذ، به میزان تقریباً ثابتی خواهد رسید (۴۳). از طرفی، علت زیاد بودن شدت نفوذ ابتدایی آزمایش شیب پتانسیلی ماتریک قوی یا مکش بسیار قوی ذرات خاک در رطوبت‌های پایین و همچنین ایجاد جریان‌های جانبی می‌باشد (۴).

همان‌گونه که در شکل ۱ نیز مشخص است، شدت نفوذ نهایی برای تیمارهای مواد آلی بیشتر از تیمار شاهد است. نتایج تجزیه واریانس نیز حاکی از آن است که هر دو دسته منابع آلی و کود شیمیایی، تأثیر معنی‌داری بر شدت نفوذ آب در خاک داشتند (جدول ۴). مطابق جدول ۵ مصرف هر دو ماده آلی در حضور پتاسیم و کاربرد کود مرغی بدون مصرف پتاسیم، باعث افزایش معنی‌دار نفوذپذیری خاک در مقایسه با تیمار شاهد در سطح پنج درصد شد. به‌طور متوسط، مصرف کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث افزایش ۷۳/۲ و ۵۶/۱ درصد متوسط شدت نفوذ نهایی نسبت به شاهد شد. برخی محققان نقش بقایای گیاهی را در بهبود خصوصیات خاک عنوان داشته‌اند (۱۲، ۱۶ و ۴۴). در تحقیق دیگری، اسین (۱۶) نیز افزایش شدت نفوذ آب در خاک را با مصرف کود مرغی گزارش کرد. جدول ۵ نشان می‌دهد که مصرف کود شیمیایی پتاسیم نه تنها باعث افزایش نفوذپذیری خاک نشد، بلکه کاهش معنی‌دار آن را به‌طور متوسط از ۶۴/۰ میلی‌متر در ساعت برای تیمار فاقد پتاسیم به ۵۳/۳ میلی‌متر در ساعت برای تیمار پتاسیم به‌دنبال داشت.

نتایج تجزیه واریانس جدول ۴ نشان می‌دهد که تیمار ماده آلی تأثیر معنی‌داری بر میزان رطوبت اشباع در سطح یک درصد داشت در حالی که کاربرد کود شیمیایی هیچ‌گونه اثر معنی‌داری نشان نداد.

نتایج مقایسه میانگین، دلالت بر افزایش معنی‌دار رطوبت اشباع در نتیجه مصرف مواد آلی داشت (جدول ۵) که با نتایج مطالعه میرزایی و همکاران (۸) مطابقت دارد. این افزایش به نحوی است که مصرف کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث افزایش ۹/۸ و ۵/۲ درصد متوسط رطوبت اشباع نسبت به شاهد شد. یکی از دلایل احتمالی افزایش رطوبت اشباع در اثر مصرف مواد آلی، خاکدانه‌سازی و بهبود ساختمان خاک و در نتیجه افزایش تخلخل کل است. بسته به نسبت C:N مواد آلی، فعالیت‌های میکروبی نیز در فرآیند خاکدانه‌سازی نقش دارند (۱۲). این موضوع در جدول ۵ به وضوح قابل مشاهده است به طوری که مصرف کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث افزایش ۴/۸ و ۲/۷ درصد متوسط تخلخل کل نسبت به شاهد شد. نتیجه آن خواهد بود که جرم مخصوص ظاهری خاک در اثر کاربرد منابع آلی کاهش پیدا کند. با مصرف مواد آلی، کاهش معنی‌دار جرم مخصوص مشاهده شد (جدول ۵). این تأثیر به نحوی است که کاربرد کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث کاهش ۴/۶ و ۲/۵ درصد متوسط جرم مخصوص ظاهری نسبت به شاهد گردید. میرزایی و همکاران (۸) نیز تاثیر معنی‌دار کود مرغی بر کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک را گزارش کردند.

در منابع متعددی نقش ماده آلی در افزایش تخلخل و کاهش جرم مخصوص ظاهری گزارش شده است (۳۲ و ۳۸). نتایج مطالعه‌ای که به بررسی اثرات بقایای گیاهی بر خواص فیزیکی خاک انجام گرفت، نشان داد که جرم مخصوص ظاهری در نتیجه افزایش توأم تخلخل و پایداری ساختمان خاک، کاهش می‌یابد (۱۶). این نتیجه توسط محققانی نظیر کای و واندن‌بیگارت (۲۱) و همچنین تجادا و همکاران (۳۸) نیز گزارش شده است. این پژوهشگران دریافتند که

Archive of SID

www.SID.ir

ماده آلی به‌عنوان عامل سیمانی‌کننده عمل کرده و باعث هماوری ذرات می‌شود. این افزایش بستگی به ترکیب شیمیایی ماده آلی افزوده شده به خاک نیز دارد. مطابق جدول ۴، مصرف ماده آلی تأثیر معنی‌داری بر میزان تخلخل و همچنین جرم مخصوص ظاهری در سطح پنج درصد دارد در حالی که کاربرد کود شیمیایی هیچ‌گونه اثر معنی‌داری نشان نداد. این یافته اهمیت کودهای آلی را نسبت به کود شیمیایی مورد مطالعه در بهبود خصوصیات فیزیکی خاک نشان می‌دهد. در مجموع، در مقایسه با تیمار شاهد، نقش ویژه مواد آلی مورد مطالعه به‌ویژه کود مرغی در بهبود خصوصیات فیزیکی خاک باعث افزایش عملکرد محصول (جدول ۵) شد.

ویژگی‌های شیمیایی خاک

علاوه بر خصوصیات فیزیکی خاک، ویژگی‌های شیمیایی نیز در تولید محصول نقش اساسی دارند. نتایج نشان داد که مواد آلی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر تمام خصوصیات شیمیایی منتخب داشت (جدول ۶). این در حالی است که تیمار پتاسیم تنها بر میزان هدایت الکتریکی (EC) در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌دار نشان داد.

با افزودن مواد آلی به خاک میزان EC به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت (جدول ۷). در اثر انحلال و تجزیه مواد آلی، به تدریج املاح وارد محلول خاک شده که در نتیجه میزان EC افزایش می‌یابد. همچنین ترکیب شیمیایی مواد آلی در میزان EC محلول خاک تأثیر دارد. نتایج نشان داد که بسته به نوع ماده آلی، متوسط افزایش EC برای کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب ۶۳/۶ و ۳۶/۵ درصد نسبت به تیمار شاهد بود. دلیل این موضوع از جدول ۲ قابل استنباط است که میزان EC کود مرغی حدود ۱/۵ برابر EC مربوط به بقایای یونجه است. در اثر کاربرد مواد آلی، بسته به ترکیب شیمیایی، مقداری املاح به خاک اضافه می‌شود. برخی محققان نظیر اسمیت و همکاران (۳۷)، هائو و چانگ (۲۰) و همچنین واکر و برنال (۴۰) نیز افزایش شوری خاک را در اثر مصرف کودهای حیوانی و یا کمپوست گزارش کردند.

با مصرف پتاسیم، مصرف هر دو مواد آلی در مقایسه با تیمار شاهد باعث کاهش معنی‌دار pH خاک شد هر چند تفاوت معنی‌داری بین دو نوع ماده آلی مشاهده نشد (جدول ۷). این تأثیر به نحوی است که کاربرد کود مرغی و بقایای یونجه به‌ترتیب باعث کاهش متوسط pH به میزان ۱/۵ و ۱/۷ درصد نسبت به تیمار شاهد شد. تغییر هر چند اندک در میزان pH خاک، اثرات ژرفی بر سایر خصوصیات از جمله فراهمی عناصر غذایی دارد. اعتقاد بر این است که کاهش pH در اثر افزایش فشار گاز دی اکسید کربن (۳۵) و یا تشکیل اسیدهای آلی (۴۳) در پی مصرف مواد آلی رخ می‌دهد. این در حالی است که مطابق جدول ۶ مصرف پتاسیم هیچ تأثیر معنی‌داری بر تغییر pH نداشت.

جدول ٦- نتایج تجزیه واریانس مربوط به برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		EC	pH	کربن آلی	فسفر قابل جذب
ماده آلی (A)	۲	۱/۰۶۲**	۰/۰۳۱۷**	۰/۱۰۴۶**	۱۹/۸۰**
کود شیمیایی (B)	۱	۰/۳۳۳*	۰/۰۰^{ns}	۰/۰۰۰۷^{ns}	۰/۰۲۰^{ns}
A×B	۲	۰/۰۳۳*	۰/۰۰۱۷^{ns}	۰/۰۰۰۸^{ns}	۰/۰۲۷^{ns}
خطا	۱۲	۰/۰۷۴	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۲۲	۰/۳۴۴

*- معنی‌داری در سطح ۵ درصد؛ **- معنی‌داری در سطح ۱ درصد؛ ns عدم معنی‌داری

جدول ۷- مقایسه میانگین برخی خصوصیات شیمیایی خاک برای تیمارهای مورد مطالعه

تیمار پتاسیم	تیمار ماده آلی	هدایت الکتریکی ($dS\ m^{-1}$)	pH	کربن آلی (٪)	فسفر قابل جذب ($mg\ kg^{-1}$)
بدون پتاسیم	شاهد	۱/۲۶ c	۷/۹۷ a	۰/۱۹ d	۳/۵۰ c
	بقایای یونجه	۱/۶۰ bc	۷/۸۰ c	۰/۳۷ bc	۵/۲۳ b
	کود مرغی	۲/۰۰ ab	۷/۸۳ bc	۰/۴۵ ab	۷/۰۰ a
با پتاسیم	شاهد	۱/۳۷ c	۷/۹۳ ab	۰/۲۱ d	۳/۴۳ c
	بقایای یونجه	۲/۰۰ ab	۷/۸۳ bc	۰/۳۶ c	۵/۳۰ b
	کود مرغی	۲/۳۱ a	۷/۸۳ bc	۰/۴۸ a	۷/۲۰ a

حروف مشابه در هر ستون مبین عدم اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از اثرات مهم کاربرد مواد آلی، افزایش کربن آلی خاک است. کاربرد کودهای آلی اثر معنی‌داری بر میزان کربن آلی خاک داشت در حالی که مصرف کود پتاسیم تأثیر معنی‌داری از این نظر نشان نداد (جدول ۶). با مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، متوسط کربن آلی خاک به‌ترتیب ۱۲۹/۸ و ۸۰/۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت (جدول ۷). به‌طور مشابهی، آینی و ادتونجی (۱۳) و همچنین ادلی و همکاران (۱۱) به‌ترتیب افزایش ۹۳ و ۱۴ درصد کربن آلی خاک را در اثر مصرف کود مرغی گزارش نمودند. از جدول ۲ چنین استنباط می‌شود که میزان کربن آلی و همچنین نسبت C:N کود مرغی کمتر از بقایای یونجه است. اعتقاد کلی بر این است که مواد آلی با نسبت C:N کمتر، تجزیه‌پذیری بیشتری داشته (۳۴) و در نتیجه میزان کربن کمتری به خاک عرضه نمایند. این در حالی است که طبق جدول ۷، کود مرغی کربن بیشتری به خاک افزوده است. یکی از دلایل احتمالی این موضوع، ترکیب شیمیایی منابع آلی مورد استفاده است که بر سرعت تجزیه آنها تأثیر می‌گذارد. در واقع، وجود ترکیبات لیگنین و پلی‌فنون در کود مرغی که نسبت به تجزیه مقاوم هستند (۴۰)، باعث ذخیره بیشتر کربن آلی در خاک شده است. در این شرایط، با فراهم شدن مواد غذایی قابل دسترس میکروارگانیسم‌ها، فعالیت‌های آنزیمی نیز افزایش می‌یابد (۲۲ و ۳۸). همان‌طور که گفته شد، مصرف کود مرغی نسبت به بقایای یونجه، باعث بهبود بیشتر ساختمان و خصوصیات فیزیکی خاک می‌گردد. یکی از دلایل این موضوع، ذخیره بیشتر کربن و همچنین ترکیبات آلی با مصرف کود مرغی است که می‌تواند باعث تشکیل و پایداری خاکدانه گردد (۱۲).

مصرف مواد آلی بسته به ماهیت شیمیایی و سرعت تجزیه آنها می‌تواند باعث عرضه مقادیر متفاوتی عناصر غذایی به خاک شود (۱۵). کاربرد منابع آلی اثر معنی‌داری در سطح یک درصد بر فسفر قابل جذب داشت، در حالی که مصرف کود پتاسیم به دلیل عدم وجود منبع فسفر در آن، تأثیر معنی‌داری نشان نداد (جدول ۶). نتایج نشان داد که مصرف مواد آلی به‌خصوص کود مرغی، باعث افزایش معنی‌دار فسفر قابل جذب نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۷). با کاربرد کود مرغی و بقایای یونجه، متوسط فسفر قابل جذب به‌ترتیب ۱۰۴/۸ و ۵۱/۹ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. این افزایش سطح فسفر قابل جذب خاک در اثر مصرف مواد آلی توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (۳۳). زمانی‌که کود دامی به نحو صحیح استفاده شود، بهبود حاصلخیزی خاک (۲۰) و افزایش تولید محصول را به‌دنبال دارد. قدیر و همکاران (۳۳) دریافتند که استفاده از منبع آلی باعث افزایش فراهمی فسفر می‌شود که به کاهش pH و حل‌شدن برخی عناصر غذایی پوشیده شده توسط کلسیت ارتباط داده شد.

به‌طور کلی، هر دو دسته خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر تولید محصول تأثیر دارند. از طرفی، هر دوی این خصوصیات، تأثیرپذیری قابل توجهی نسبت به کاربرد مواد معدنی و آلی دارند. جدول ۸ نتایج همبستگی ساده بین عملکرد محصول پیاز و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک حاصل از اعمال تیمارهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همه خصوصیات منتخب، ارتباط معنی‌داری با تولید محصول دارند. در این بین، با افزایش شدت نفوذ نهایی، تخلخل، رطوبت اشباع، EC، کربن آلی و فسفر قابل جذب، میزان عملکرد پیاز افزایش معنی‌داری یافت. یکی از دلایل همبستگی مثبت بین EC و تولید محصول، عرضه بیشتر عناصر غذایی محلول است. لازم به ذکر است مطابق جدول ۷ با اعمال تیمارهای مختلف، مقدار EC حداکثر به ۲/۳۱ دسی‌زیمنس بر متر رسیده و لذا افزایش آن شرایط محدودکننده‌ای برای رشد گیاه ایجاد نمی‌کند. در مقابل، ارتباط منفی و معنی‌داری بین عملکرد با جرم مخصوص ظاهری و همچنین pH وجود دارد. نتایج حاکی از آن است که از یک طرف، هم خصوصیات فیزیکی و هم خصوصیات شیمیایی متأثر از مصرف مواد آلی بوده و از طرفی، هر تغییری در این خواص، اثر معنی‌داری بر تولید عملکرد می‌گذارد. به همین جهت لاولند و وب (۲۳) مدیریت صحیح مواد آلی را به عنوان کلید حاصلخیزی و باروری خاک و از اصول مهم کشاورزی پایدار می‌شمارند.

جدول ۸- نتایج همبستگی ساده بین عملکرد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

ویژگی	ضریب همبستگی (r)
شدت نفوذ نهایی	۰/۷۲۱**
تخلخل	۰/۵۴۷*
جرم مخصوص ظاهری	-۰/۶۲۵**
رطوبت اشباع	۰/۸۹۴**
EC	۰/۸۴۲**
pH	-۰/۷۶۲**
کربن آلی	۰/۹۳۲**
فسفر قابل جذب	۰/۸۹۴**

*- معنی‌داری در سطح ۵ درصد؛ **- معنی‌داری در سطح ۱ درصد

نتیجه‌گیری

در این تحقیق تأثیر توأم کودهای آلی کود مرغی و بقایای یونجه و سولفات پتاسیم بر تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تولید عملکرد غده پیاز در شرایط مزرعه‌ای بررسی شد. کاربرد هر دو نوع ماده آلی به‌ویژه کود مرغی افزایش عملکرد محصول را تا بیش از ۴۰ درصد به دنبال داشت. همچنین میزان عملکرد در اثر مصرف کود سولفات پتاسیم افزایش معنی‌داری یافت. از دلایل این موضوع تأثیر

Archive of SID

www.SID.ir

کاربرد منابع آلی بر بهبود خصوصیات خاک بود به نحوی که مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، باعث افزایش معنی‌دار شدت نفوذ نهایی نسبت به شاهد شد. در مقابل، مصرف کود شیمیایی سولفات پتاسیم نه تنها باعث افزایش نفوذپذیری خاک نشد، بلکه کاهش معنی‌دار آن را در پی داشت. از طرفی، مصرف کودهای آلی به‌ویژه کود مرغی تأثیر معنی‌داری بر افزایش رطوبت اشباع و تخلخل کل و همچنین کاهش جرم مخصوص ظاهری داشت در حالی که کاربرد کود شیمیایی سولفات پتاسیم هیچ‌گونه اثر معنی‌داری بر خصوصیات فیزیکی مورد مطالعه نشان نداد. به‌علاوه با افزودن کودهای آلی به‌خصوص کود مرغی به خاک، افزایش معنی‌دار EC، کربن آلی و فسفر قابل جذب و کاهش pH مشاهده شد در حالی که مصرف کود شیمیایی پتاسیم تنها افزایش معنی‌دار EC را به دنبال داشت. با مصرف کود مرغی و بقایای یونجه، کربن آلی و فسفر قابل جذب خاک نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شدت نفوذ نهایی، تخلخل کل، رطوبت اشباع، EC، کربن آلی و فسفر قابل جذب با میزان عملکرد غده پیاز وجود داشت. در مقابل، ارتباط منفی و معنی‌داری بین عملکرد با جرم مخصوص ظاهری و همچنین pH مشاهده شد. در بین خصوصیات خاک، کربن آلی بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد نشان داد. این موضوع دلالت بر اهمیت مواد آلی در افزایش عملکرد ناشی از افزایش سطح کربن آلی خاک دارد. همچنین بهبود خصوصیات فیزیکی در اثر مصرف مواد آلی، شرایط مطلوب‌تری را برای رشد و تولید محصول مهیا ساخت. این در حالی است که میزان ماده آلی خاک‌های زراعی کشور به‌طور معمول کمتر از یک درصد بوده که این امر علاوه بر شرایط اقلیمی، معلول مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و مصرف کم مواد آلی در چند سال اخیر است. با این وجود، متأسفانه برخی کشاورزان پس از برداشت محصول مبادرت به سوزاندن بقایای گیاهی نموده که این موضوع باعث حذف ماده آلی از خاک و اثرات جبران‌ناپذیری در ارتباط با عوامل زیستی می‌گردد.

منابع

۱- داوری‌نژاد غ.، حق‌نیا غ. و لکزیان ا. ۱۳۸۳. تاثیر کودهای دامی و کمپوست غنی شده بر عملکرد گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۸: ۱.

۲- رفاهی ح. ۱۳۸۵. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۷۱ ص.

۳- شرایعی پ.، سبحانی ع.ر. و رحیمیان م.ح. ۱۳۸۵. تاثیر سطوح مختلف آب آبیاری و کود پتاسیم بر کارآیی مصرف آب و کیفیت میوه گوجه-فرنگی رقم پتو ارلی سی اچ. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۷(۲۷): ۸۶-۷۵.

۴- علیزاده ا. ۱۳۸۶. فیزیک خاک. انتشارات آستان قدس رضوی، دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ دوم. ۴۴۰ ص.

۵- علیزاده ا. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ اول. ۳۵۳ ص.

۶- کریمی ه. ۱۳۷۵. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۰۵ ص.

۷- ملکوتی م.ج. و همایی م. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک (مشکلات و راه حل‌ها)، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۴۹۴ ص.

۸- میرزایی ر.، کامبوزیا ج.، صباحی ح. و مهدوی ع.ا.م. ۱۳۸۸. اثر کاربرد کودهای آلی بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و تولید محصول و ماده خشک گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum L.*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷(۱): ۲۶۸-۲۵۷.

9- Abou El-Magd M.M., El-Bassiony A.M., and Fawzy Z.F. 2006. Effect of organic manure with or without chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. J. Applied Sci. Res., 2(10): 791-798.

10- Adekiya A.O., and Agbede T.M. 2009. Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum Mill)* as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. Emir. J. Food Agric. 21(1): 10-20.

11- Adeleye E.O., Ayeni L.S., and Ojeniyi S.O. 2010. Effect of poultry manure on soil physicochemical properties, leaf nutrient contents and yield of yam (*Dioscorea rotundata*) on Alfisol in Southwestern Nigeria. J. Am. Sci., 6(10): 871-878.

12- Amellal N., Bartoli F., Villemin G., Talouizte A., and Heulin T. 1999. Effects of inoculation of EPS-producing *Pantoea agglomerans* on wheat rhizosphere aggregation. Plant and Soil. 211: 93-101.

13- Ayeni L.S., and Adetunji M.T. 2010. Integrated application of poultry manure and mineral fertilizer on soil chemical properties, nutrient uptake, and yield and growth components of maize. Nature and Science, 8(1): 60-67.

14- Boateng A., Zickermann S.J., and Kornahrens M. 2006. Poultry manure effect on growth and yield of maize. West Afric. J. Applied Ecol., 9: 1-11.

15- Clark G.J., Dodgshun N., Sale P.W.G., and Tang C. 2007. Changes in chemical and biological properties of a sodic clay subsoil with addition of organic amendments. Soil Biol. Biochem., 39: 2806-2817.

16- Essien O.E. 2011. Effect of varying rates of organic amendments on porosity and infiltration rate of sandy loam soil. J. Agri. Environ., 12: 51- 58.

17- Farhad W., Saleem M.F., Cheema M.A., Khan H.Z., and Hammad H.M. 2011. Influence of poultry manure on the yield and quality of spring maize. Crop and Environ., 2(1): 6-10.

Archive of SID

www.SID.ir

18- Franzluebbers A.J. 2002. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. Soil Till. Res., 66: 97-205.
19- Hamza M.A., and Anderson W.K. 2010. Potential and limitations of soil organic matter build-up in dry areas. Afric. J. Agri. Res., 5(20): 2850-2861.
20- Hao X., and Chang C. 2003. Does long-term heavy cattle manure application increase salinity of a clay loam soil in semi-arid southern Alberta? Agri. Ecos. Envir., 94: 89-103.
21- Kay B.D., and Vandenbygart A.J. 2002. Conservation tillage and depth stratification of porosity and soil organic matter. Soil Till. Res., 66: 107-118.
22- Liang Y., Si J., Nikolic M., Peng Y., Chen W., and Jiang Y. 2005. Organic manure stimulates biological activity and barley growth in soil subject to secondary Salinization. Soil Bio. Biochem., 37: 1185-1195.
23- Loveland P., and Webb J. 2003. Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review. Soil Till. Res., 70: 1-18.
24- Magdi A.A., Mohamed M., and Mohamed F. 2009. Enhanced yield and quality of onion (*Allium Cepa L. cv Giza 6*) produced using organic fertilization. As. Univ. Bull. Environ. Res., 12(1): 9-19.
25- Marschner P., Kandeler E., and Marschner B. 2003. Structure and function of the soil microbial community in a long-term fertilizer experiment. Soil Biol. Biochem., 35: 453-461.
26- Martens D.A., and Frankenberger J.W.T. 1992. Modification of infiltration rates in an organic-amended irrigated soil. Agron. J., 84(4): 707-717.
27- Melero S., Madejon E., Ruiz J.C., and Herencia J.F. 2007. Chemical and biochemical properties of a clay soil under dry land agriculture system as affected by organic fertilization. Euro. J. Agron., 26: 327-334.
28- Ouda B.A., and Mahadeen A.Y. 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in broccoli (*Brassica oleracea*). Int. J. Agri. Biol., 10: 627-632.
29- Page A.L., Miller R.H., and Jeeney D.R. 1992a. Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical properties. SSSA Pub., Madison. 1750 p.
30- Page A.L., Miller R.H., and Jeeney D.R. 1992b. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and mineralogical properties. SSSA Pub., Madison. 1159 p.
31- Pansu M., and Gautheyrou J. 2006. Handbook of Soil Analysis, Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. Springer. 993 p.
32- Puget P., Chenu C., and Balasdent J. 2000. Dynamics of soil organic matter associated with particle-size fractions of water-stable aggregates. Euro. J. Soil Sci. 51: 595-605.
33- Qadir M., Qureshi R.H., and Ahmad N. 1998. Horizontal flushing: a promising ameliorative technology for hard saline-sodic and sodic soils. Soil Till. Res., 45: 119-131.
34- Rovira P., and Vallejo V.R. 2003. Physical protection and biochemical quality of organic matter in mediterranean calcareous forest soils: a density fractionation approach. Soil Bio. Biochem., 35: 245-261.
35- Sekhon B.S., and Bajwa M.S. 1993. Effect of organic matter and gypsum in controlling soil sodicity in rice-wheat-maize system irrigated with sodic waters. Agri. Water Manage., 24: 15-25.
36- Shaheen A.M., Rizk F.A., Abdel-Aal F.S., and Habib H.A.M. 2011. Production of safe and economic onion bulbs. Int. J. Acad. Res., 3(1): 527-532.
37- Smith D.C., Beharee V., and Hughes J.C. 2001. The effects of composts produced by a simple composting procedure on the yields of Swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. flavescens) and common bean (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus*). Sci. Hortic., 91: 393-406.
38- Tejada M., Garcia C., Gonzalez J.L., and Hernandez M.T. 2006. Use of organic amendment as a strategy for saline soil remediation: Influence on the physical, chemical and biological properties of soil. Soil Bio. Biochem., 38: 1413-1421.
39- Von Lutzow M., Leifeld J., Kainz M., Kogel-Knabner I., and Munch J.C. 2002. Indications for soil organic matter quality in soils under different management. Geoderma, 105: 243-258.
40- Walker D.J., and Bernal M.P. 2008. The effects of olive mill waste compost and poultry manure on the availability and plant uptake of nutrients in a highly saline soil. Biores. Tech., 99: 396-403.
41- Walkley A., and Black I.A. 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci., 37: 29-38.
42- Warren J.G., Phillips S.B., Mullins G.L., Keahey D., and Penn C.J. 2006. Environmental and production consequences of using alum-amended poultry litter as a nutrient source for corn. J. Environ. Qual., 35: 172-182.
43- William J., and Horton R. 2004. Soil Physics. 6th Ed., Canada. 335 p.
44- Wong V.N.L., Dalal R.C., and Greene R.S.B. 2009. Carbon dynamics of sodic and saline soils following gypsum and organic material additions: A laboratory incubation. Appl. Soil Ecol., 41: 29-40.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Water and Soil
Vol. 27, No.2, May-Jun 2013, p. 452-461

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۷، شماره ۲، خرداد – تیر ۱۳۹۲، ص. ۴۶۱-۴۵۲

Application of Alfalfa Residue, Poultry Manure and Potassium Fertilizer on some Soil Properties and Onion Yield

M. Mahmoodabadi[1]*- O.L. Rashidi[2]- M. Fekri[3]
Received:19-01-2013
Accepted:28-04-2013

Abstract

This study focused on the effect of organic manures as well as potassium fertilizer on some soil properties and onion yield at the field condition. The experiments were carried out as factorial in a randomized complete block design with three replications. The treatments were poultry manure (10 t ha^{-1}), alfalfa residue (10 t ha^{-1}) and control each together with two levels of potassium fertilizer as K_2O (0 and 250 kg ha^{-1}). The results showed that application of poultry manure and alfalfa residue resulted in yield increasing about 57.7 and 40.9 % in comparison to the control, respectively. On average, the onion yield for the potassium treatment was 7.8 % higher than for the untreated one. The application of poultry manure and alfalfa residue increased final infiltration rate 73.2 and 56.1 %, respectively. Inversely, potassium fertilizer caused a significant reduction in the final infiltration rate. Moreover, application of organic manures particularly poultry manure, significant increases in saturated moisture, porosity, EC, organic carbon and available phosphorous and decrease in bulk density and pH was observed, while potassium only increased soil EC, significantly. Application of poultry manure and alfalfa residue increased soil organic carbon 129.8 and 80.2 % and available phosphorous 104.8 and 51.9 %, respectively. Among different soil properties, organic carbon showed the highest influence on yield increase.

Keywords: Poultry manure, Alfalfa residue, Potassium, Infiltration rate, Organic carbon

Archive of SID

1,2,3- Assistant Professor, MSc. Student and Associate Professor, Department of Soil Science, Agriculture Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman, Respectively
(*- Corresponding Author Email: mahmoodabadai@uk.ac.ir)

www.SID.ir