محور مقاله: کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

اثرات سنگریزه و کود مرغی بر دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت

نرجس رستمی [۱*]، شکراله اصغری [۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۲] دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیل

چکیده

مالچ سنگریزه در مناطق خشک و نیمه خشک عمدتاً در اراضی زیرکشت صیفی جات برای حفظ رطوبت خاک، تسهیل جوانه زنی و رشد بهینه گیاهان استفاده میگردد. هدف پژوهش مزرعه‌ای، بررسی اثرات سنگریزه و کود مرغی بر برخی ویژگی‌های رطوبتی خاک ازجمله دامنه رطوبتی باحداقل محدودیت در منطقه شبستر واقع در شمال غرب دریاچه ارومیه بود. آزمایش در قالب فاکتوریل (فاکتور اول سنگریزه، فاکتور دوم کود مرغی) به صورت طرح کاملا تصادفی، (۳تکرار) اجرا گردید. نتایج نشان داد کاربرد سنگریزه درسطح مصرفی۳۰-۶۰ کیلوگرم در مترمربع موجب افزایش معنی‌دار دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت (LLWR)، و استفاده از کود مرغی در مقادیر مصرفی۷۵۰و۱۰۰۰ گرم در مترمربع باعث افزایش معنی‌دار رطوبت ظرفیت زراعی و رطوبت نقطه پژمردگی دائم خاک نسبت به شاهدگردید. اثر متقابل سنگریزه و کود مرغی در رطوبت معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال(θ_{2MPa}) معنی‌دار شد و حد بحرانی برای رشد ریشه گیاه در رطوبت‌های وزنی پایین اتفاق افتاد. نتایج نشان داد مالچ سنگریزه و کود مرغی در مقادیر مناسب باعث بهبود مقادیر رطوبتی خاک وارتقای کیفیت فیزیکی خاک می‌گردد.

کلمات کلیدی: ویژگی های رطوبتی خاک، تبخیرسطحی، مالچ سنگریزه

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک حدود ۴۰ - ۷۰ درصد از اتلاف آب در سطح خاک به وسیله تبخیر می باشد، که با به کاربردن مالچ از این عمل جلوگیری نمود تا در اختیار گیاه قرارگیرد(Jalota، ۱۹۹۳). سنگریزه بعنوان یک مالچ سطحی ارزان قیمت با افزایش آلبدوی سطح موجب کنترل نوسانات دمای خاک سطحی و با افزایش سهم منافذ درشت باعث تسهیل نفوذ آب در خاک وکاهش تبخیر از خاک سطحی می شود، این موضوع از لحاظ افزایش راندمان مصرف آب و کاهش تلفات آب خاک در مناطق خشک و نیمه خشک دارای اهمیت فراوان می باشد. استفاده از مالچ سنگریزه با هدف کاهش هزینه آب برای تولید محصول درکشور چین مورد توجه قرار گرفته است (Qiu و همکاران، ۲۰۱۴). در یک پژوهش مزرعه ای درآفریقای جنوبی تأثیر مالچ سنگریزه (قطر ۱ سانتی متر و ضخامت پوشش ۵ سانتی متر) را بر کارآیی مصرف آب گیاه canola مطالعه کردند. نتایج نشان داد کارآیی مصرف آب گیاه به طور میانگین از ۹/۹۴ در تیمار شاهد به ۱۱/۹۱ در تیمارهای مالچ پاشی شده افزایش یافت(Dlamini وهمکاران، ۲۰۱۷). کیفیت فیزیک و شیمیایی خاک در مناطق خشک عمدتا به دلیل آهکی بودن، پ.هاش بالا و دارا بودن مقدار ناچیز ماده آلی، ضعیف می باشد. جهت بهبود کیفیت خاک در این مناطق به کارگیری انواع کودهای حیوانی از جمله کود مرغی موثر می باشد. مصرف آن در خاکهای شنی سبب اتصال بهتر ذرات خاک و در خاکهای رسی سبب افزایش تخلخل و نفوذپذیری خاک میگردد. آب قابل استفاده گیاه با مفهوم آب نگهداری شده در محدوده ی رطوبتی ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم اولین بار توسط (Veihmeyere and Hendrickson،۱۹۴۹) ارائه گردید. بررسی‌های بعدی نشان داد استفاده از این مفهوم برای برآورد آب قابل استفاده گیاه کافی نیست. بنابراین واژه دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت[۱] (LLWR) توسط(Da Silva،۱۹۹۴) جایگزین آن شد. اختلاف بین دو حد رطوبتی بالا (ظرفیت زراعی و یا رطوبت معادل تخلخل تهویه ای ۱۰ درصد)، هرکدام که کمتر باشد و حد پایین آن (رطوبت نقطه پژمردگی دائم و یا رطوبت معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال)، هرکدام که بیشتر باشد، به عنوان LLWR در نظر گرفته می شود. نتایج پژوهش محمدی و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد وقتی که مقدار مصرف اکسیژن کمتر از ۲ میکرو مول بر مترمکعب در ثانیه باشد، حد بالایی دامنه رطوبتی با کمترین محدودیت به رطوبت حجمی اشباع نزدیک می‌گردد. همچنین بیان کردند رطوبت معادل تخلخل تهویه‌ای ۱۰درصد نمی‌تواند حد بالایی LLWR باشد زیرا نیاز آبی گیاه را منعکس نمی‌کند. فرض بر آن است که استفاده از سنگریزه به عنوان یک مالچ سطحی می‌تواند موجب کاهش تبخیر از خاک سطحی شود که این موضوع از نظر افزایش کارآیی مصرف آب حائز اهمیت است. پژوهش با هدف بررسی اثرات اصلی

* ایمیل نویسنده مسئول: narjes.rostami@ut.ac.ir

[1] -Least limiting water range (LLWR)

مقادیر مصرفی سنگریزه وکود مرغی برویژگی های رطوبتی خاک مانند رطوبت های ظرفیت زراعی، نقطه پژمردگی، رطوبت وزنی معادل ۲مگا پاسکال ودامنه رطوبتی با حداقل محدودیت انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش در یک قطعه زمین بایر واقع درشهر شند آباد از توابع شهرستان شبستر به مختصات جغرافیایی ۳۴′۳۶′ ° ۴۵ طول شرقی و°۴۳ ′۳۸ و۷′عرض شمالی در بهار و تابستان سال ۱۳۹۶ اجرا شد. منطقه دارای آب و هوای سرد و نیمه خشک و اراضی منطقه به جهت نزدیکی به دریاچه ارومیه در معرض آسیب ناشی از طوفان های نمکی پس از خشک شدن دریاچه قرار دارند. آزمایش فاکتوریل به صورت طرح کاملا تصادفی در سه تکرار، کرتهای یک متر مربعی اجرا گردید. فاکتور اول مقدار مصرفی سنگریزه هوا خشک (قطر کوچکتر از ۸ میلی متر) در پنج سطح (صفر، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ کیلوگرم در مترمربع) به ترتیب معادل صفر، ۱۵۰، ۳۰۰، ۴۵۰ و ۶۰۰ تن در هکتار و فاکتور دوم مقدار مصرفی کود مرغی هوا خشک در پنج سطح (صفر، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰و۱۰۰۰ گرم درمترمربع) به ترتیب معادل صفر، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ تن در هکتار بود. در ابتدا، قبل از اجرای آزمایش، برخی پارامترهای خاک و کود مرغی مانند بافت (روش هیدرومتری چهار زمانه)، کربن آلی (روش والکلی- بلاک)، نیتروژن کل (روش کجلدال)، پ.هاش و هدایت الکتریکی در عصاره ۱ به ۲/۵ خاک و آب مقطر (Klute، ۱۹۸۶; Page، ۱۹۸۵) و عصاره ۱به ۵ کود و آب مقطرتعیین گردید. در مجموع، ۷۵کرت آزمایشی در اواسط فروردین آماده گردید و مقادیرکود مرغی با بیل تا عمق ۲۰ سانتی متری خاک به‌طور یکنواخت مخلوط گردید. در ۳۰ فروردین کرت‌ها به‌صورت غرقابی آبیاری شده و ۶ روز بعد تعداد هشت بذر خیار رقمSUPER GREEN F1 در هر کرت کاشته شد. سپس مقادیر سنگریزه با ضخامت تقریباً یکسان در سطح کرت پخش گردید. انتخاب مقادیر سنگریزه بر مبنای عرف کشاورزان محلی انجام شد. آبیاری کرتها با استفاده از دو لوله لترال که بر روی هرکدام دو عدد قطره چکان نصب شده انجام گرفت. رطوبت وزنی خاک درمکش ۲۰کیلو پاسکال (معادل رطوبت ظرفیت زراعی[2]، FC) دراستوانه ها و مکش ۱۵۰۰ کیلوپاسکال (معادل رطوبت نقطه پژمردگی دائم[3]،PWP) در نمونه های دست خورده به روش صفحات فشاری اندازه گیری شد(Gardner، ۱۹۸۶). آب قابل استفاده گیاه (PWA) برابر با اختلاف رطوبت های ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم در نظر گرفته شد(Bauer and Black،۱۹۹۱). دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت (LLWR) تعیین گردید(عسگرزاده و همکاران، ۱۳۹۶). تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC و رسم اشکال با نرم‌افزار Excel 2013 انجام شد.

شکل ۱. نمایی از کرت‌های مورد آزمایش

نتایج و بحث

طبق جدول ۱براساس سیستم(USDA)، خاک مورد آزمایش دارای ۲۹/۳۷ درصد شن، ۶۲/۷۷ درصد سیلت و ۷/۸۶ درصد رس و کلاس بافت لوم سیلتی می‌باشد. این خاک نیز مشابه سایر خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران آهک بالا (۲۹/۵) و دارای پ.هاش قلیایی (۱۴/۸) می-باشد و هدایت الکتریکی آن در محدوده خاک‌های زراعی است. کود مرغی به کار رفته در پژوهش دارای درصد آلی و نیتروژن بالا، پ.هاش اسیدی و هدایت الکتریکی بالا بود. نوروزی و همکاران (۱۳۸۹) نیزگزارش کردند میزان کربن آلی و نیتروژن کل کود مرغی به ترتیب برابر با ۳۶/۵ و ۳/۹۵ درصد بود. آن ها میزان اسیدیته و هدایت الکتریکی کود مرغی را به ترتیب ۵/۹۲ و ۱۵/۶۴ دسی زیمنس بر متر گزارش کردند.

[2] -Field Capacity (FC)
[3] -Permanent Wilting Point (PWP)

جدول ۱- برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک و کود مرغی مورد مطالعه

ویژگی	بافت خاک	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	ازت کل(٪)	پ.هاش	هدایت الکتریکی(dS/m)	کربنات کلسیم معادل (٪)	کربن آلی (٪)
خاک	لوم سیلتی	۲۹/۳۷	۶۲/۷۷	۷/۸۶	۰/۱	۸/۱۴	۰/۵۴	۲۹/۵	۱/۳
کود	-	-	-	-	۳/۲۲	۶/۶	۲۱/۵	-	۲۸

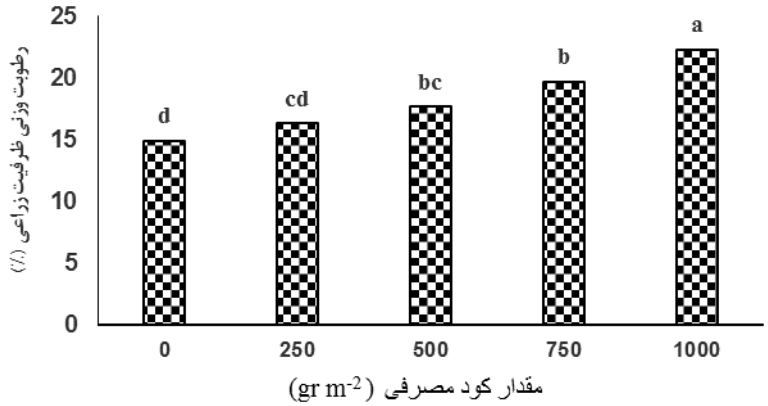
با توجه به نتایج تجزیه واریانس جدول۲مشاهده می‌شود دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت (LLWR)، به طور معنا داری تحت تاثیر سنگریزه قرار گرفت. اما اثراصلی کود مرغی و اثر متقابل کود مرغی وسنگریزه برآن معنی دار نشد. اثراصلی کود مرغی برظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم خاک معنی‌دارشد. در مقابل اثر اصلی مصرف سنگریزه و اثر متقابل سنگریزه وکود بر این دو معنی دارنشد. رطوبت معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال توانست درهر سه سطح معنی-دار گردد. نجفی علیشاه و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش گلخانه ای گزارش کردند استفاده از هیدروژل در مقادیر ۲، ۴ و ۸ گرم بر کیلوگرم خاک زیر کشت خیار باعث افزایش رطوبت ظرفیت زراعی (۲۹/۴ تا ۱۰۷/۶ درصد)، رطوبت نقطه پژمردگی دائم (۱۳/۱۴ تا ۶۸/۸۵ درصد)، آب قابل استفاده خاک (۸۳/۲ تا ۲۳۵ درصد)، در مقایسه با شاهد گردید.

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس (مقادیر F) پارامترهای اندازه گیری شده در خاک.

منابع تغییر	درجه آزادی	θ_{FC}	θ_{PWP}	θ_{2MPa}	LLWR
سنگریزه	۴	$۱/۵۱^{ns}$	$۱/۰۳^{ns}$	$۳۱/۰۴^{**}$	$۳/۶^{*}$
کود مرغی	۴	$۱۰/۹۸^{**}$	$۴/۷۸^{**}$	$۳۵۲/۹۸^{**}$	$۱/۶۲^{ns}$
سنگریزه× کود	۱۶	$۰/۳۳^{ns}$	$۰/۰۸^{ns}$	$۱۲/۰۲^{**}$	$۰/۲۲^{ns}$
خطای آزمایشی	۵۰	-	-	-	-
ضریب تغییرات	-	۱۸/۶۴	۲۱/۳۲	۵/۹۸	۷۰

θ_{FC}: رطوبت وزنی ظرفیت زراعی؛ θ_{PWP}: رطوبت وزنی نقطه پژمردگی دائم$\theta_{۲Mpa}$: رطوبت وزنی معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال؛ LLWR: دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت؛ ns و *: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج درصد.

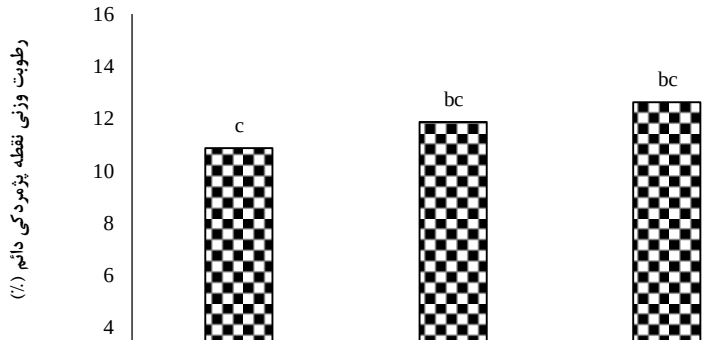
رطوبت ظرفیت زراعی مقدار آبی است که پس از خروج آب ثقلی در خاک می ماند، با توجه به اینکه مواد آلی چندین برابروزن خود، آب را در خود حفظ میکنند کود مرغی ماده آلی خاک را افزایش داده و با خاکدانه سازی باعث افزایش سهم منافذ ریز در مقایسه با منافذ درشت در خاک شده لذا در مجموع موجب افزایش ظرفیت نگه داری آب خاک گردیده است(Hillel،۲۰۰۴). با توجه به شکل۲رطوبت ظرفیت زراعی خاک مورد آزمایش با مقدار مصرفی کود مرغی روند صعودی دارد.کاربرد کود مرغی، توانست این پارامتر را به طور معنی دار($P< ۰/۰۵$) در مقایسه با شاهد افزایش دهد. بیش ترین مقدار رطوبت ظرفیت زراعی مربوط به تیمار ۱۰۰۰ گرم در مترمربع کود مرغی(۲۲/۲۶درصد) وکمترین مقدار آن مربوط به تیمار شاهد بدست آمد. اصغری ونجفیان (۱۳۹۵) گزارش کردند که دونوع ماده آلی کاه وکلش گندم وکود گاوی (۲۰گرم درکیلوگرم) ازطریق تغییر در توزیع اندازه منافذ خاک باعث افزایش معنی دار رطوبت ظرفیت زراعی در دو کلاس بافت لوم رسی ولوم شنی منتخب از دشت مغان به میزان ۴/۱ درصدگردید.



شکل۲. اثر اصلی مقدار مصرف کود مرغی برروطوبت ظرفیت زراعی خاک.

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد(آزمون چند دامنه ای دانکن).

رطوبت PWP بیانگر مقدار آبی است که درمکش ۱۵ بار در سطح ذرات خاک به صورت آب جذب سطحی شده نگه داری می شود وتحت تاثیر اندازه ذرات به سطح ویژه خاک قرار دارد(Warrick, ۲۰۰۲). کاربردکود مرغی توانست رطوبت نقطه پژمردگی دائم (PWP) رابه طور معنی دار نسبت به شاهد افزایش دهد. شکل۳ نشان می دهد بیشترین مقدار رطوبتPWP در بالاترین سطح مصرفی کود مرغی ۱۰۰۰گرم درمترمربع، (۱۴/۹درصد وزنی) وکمترین مقداردر تیمار شاهد (۱۰/۸۵ درصد وزنی) به دست آمد. در نتیجه افزودن کود مرغی با بالابردن سطح ویژه کل خاک موجب افزایش رطوبت PWP گردیده است. فتح العلومی و اصغری (۱۳۹۳) نیز گزارش کردند اضافه کردن لجن فاضلاب شهری اردبیل درمقادیر۳۰تا ۱۸۰ تن در هکتار درخاک لوم شنی موجب افزایش کربن آلی به میزان ۲۱/۹۴ تا۱۷۶درصد ودر نتیجه افزایش رطوبت PWP به میزان ۱/۳ تا ۱۵/۸۵ درصد نسبت به شاهدگردید.



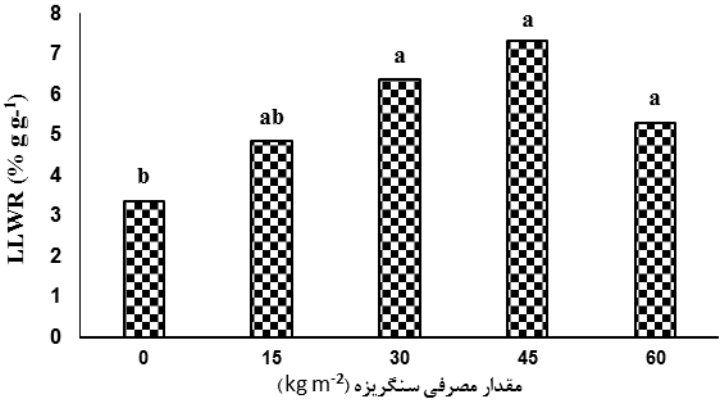
شکل۳. اثر اصلی مقدار مصرف کود مرغی برروطوبت نقطه پژمردگی دائم خاک.

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.(آزمون چند دامنه ای دانکن).

دراین پژوهش باتوجه به نتایج، مقادیر LLWR با مقادیر آب قابل استفاده گیاه[۴] (PAW) برابر در نظر گرفته شد. چون رطوبت حجمی خاک درکلیه تیمارها در مکش ۲۰کیلو پاسکال (رطوبت FC) کمتر از رطوبت حجمی خاک در تخلخل تهویه ای ۱۰درصد بود لذا رطوبت FC به عنوان حد بالایی LLWRدرنظر گرفته شد. همچنین مشاهده گردید رطوبت حجمی خاک درکلیه تیمارها در مکش ۱۵۰۰ کیلوپاسکال (رطوبت PWP) بیشتراز رطوبت حجمی خاک در مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال شد، لذا رطوبت PWP به عنوان حدپایین LLWR در نظر گرفته شد. کمترین مقدار LLWR درتیمار شاهد (۳/۳۶درصد وزنی) و بیشترین مقداردر تیمار ۴۵کیلوگرم در مترمربع سنگریزه (۷/۳۲درصد وزنی) به دست آمد. باتوجه به یافته ها اثر اصلی مقدار مصرفی سنگریزه بر LLWR معنی دارشد. اما اثر اصلی کود مرغی و اثرات متقابل سنگریزه وکود مرغی احتمالا به دلیل پایین بودن سطوح مصرفی کود مرغی نتوانست بر دامنه رطوبتی با حداقل محدودیت (LLWR) درخاک مورد آزمایش معنی دارگردد. طبق مقایسه میانگین مشاهده می

[4] -Point available water (PAW)

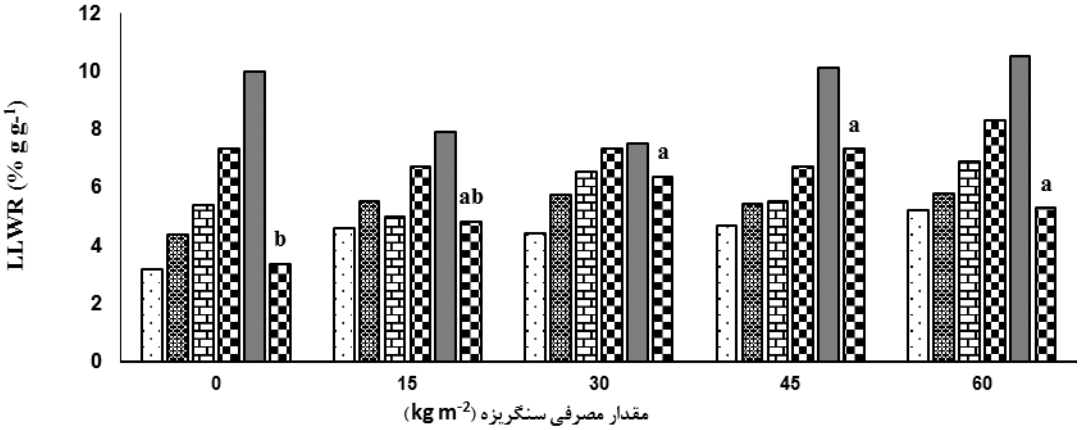
شود کاربرد سنگریزه باعث افزایش معنی دار پارامتر LLWR نسبت به شاهد گردید. (عسگرزاده وهمکاران،۱۳۹۶) نیز گزارش کردند با افزایش درصد وزنی سنگریزه افزوده شده به یک خاک لوم سیلتی از۵ به۲۵درصد، مقدار LLWR از ۱۲/۹درصد حجمی به ۱۵/۳درصد حجمی افزایش یافت.



شکل۴. اثر اصلی مقدار مصرف سنگریزه بر دامنه رطوبتی باحداقل محدودیت (LLWR) خاک.

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال۵ درصد می باشد.(آزمون چند دامنه ای دانکن).

محدوده مقاومت فروروی خاک، رطوبت معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال (θ_{2MPa}) که توسعه ریشه گیاه را در خاک مختل می‌سازد در دامنه‌ای بین ۱/۵ تا ۴ مگاپاسکال گزارش گردیده و ۲ مگاپاسکال مقداری است که بیشتر مورد قبول واقع شده است(Da Silva وهمکاران، ۱۹۹۴). شکل ۵ نشان می‌دهد با افزایش مقادیر مصرفی سنگریزه و کود مرغی، شرایط بحرانی (θ_{2MPa}) برای رشد ریشه گیاه در رطوبت‌های وزنی پایین اتفاق افتاد. کمترین مقدار (θ_{2MPa}) مربوط به تیمار۶۰ کیلوگرم در مترمربع سنگریزه است در این تیمار با افزایش مقدار مصرفی کود مرغی از ۲۵۰ به۱۰۰۰گرم در مترمربع، مقدار پارامتراز ۷/۲۳ به ۳/۱۹ درصد وزنی به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد (۱۰/۵ درصد) کاهش یافت. عسگرزاده و همکاران (۱۳۹۶) نیز گزارش کردند با افزایش درصد وزنی سنگریزه افزوده شده در یک خاک لوم سیلتی از ۵ به ۳۰ درصد وزنی، مقدار θ_{2MPa} نیز از ۱۶/۵ درصد حجمی به ۱۲/۴ درصد حجمی کاهش یافت.



شکل۵. اثرات متقابل مقدار مصرف سنگریزه وکود مرغی بر رطوبت معادل مقاومت فروروی ۲ مگاپاسکال.

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.(آزمون چند دامنه ای دانکن).

نتیجه‌گیری

استفاده ازکود مرغی باعث افزایش ماده آلی خاک و بهبودساختمان، خاکدانه سازی و تخلخل(خلل وفرج ریز) و افزایش ظرفیت نگه داری آب خاک، در نتیجه باعث افزایش معنی دار رطوبت ظرفیت زراعی و رطوبت نقطه پژمردگی دائم در مقایسه با شاهد گردید. دراین پژوهش مقادیر آب قابل استفاده گیاه (PAW) و دامنه رطوبتی باحداقل محدودیت (LLWR) در کلیه تیمارها برابر گردیدند. استفاده از سنگریزه با افزایش قطر منافذ خاک باعث کاهش تبخیر آب از سطح خاک و افزایش معنی دار LLWR نسبت به شاهد گردید.درنتیجه مالچ سنگریزه از طریق افزایش نگهداری آب در خاک

(ذخیره آب خاک) وکارایی مصرف آب خاک (آب قابل استفاده گیاه) باعث بهبود کیفیت فیزیکی خاک می گردد. همچنین نتایج نشان داد اثر متقابل سنگریزه (بالارفتن ذخیره رطوبتی خاک و کاهش فشردگی) وکود مرغی(افزایش ماده آلی) باعث شد θ_{2MPa} به طور معنی داری در رطوبت وزنی پایین اتفاق افتد.

منابع:

اصغری،ش. و نجفیان،م. ۱۳۹۵. اثرات متقابل مواد آلی، کرم خاکی و فشردگی بر توزیع اندازه منافذ و ضرایب هیدرولیکی دو خاک ریزبافت و درشت بافت. مجله دانش آب و خاک، ۲۶(۴/۱)،۲۸۱- ۲۹۳.

عسگرزاده، ح.، اسدزاده، ف. و خالقی، پ. ۱۳۹۶. نقش مقادیر مختلف سنگریزه بر برخی شاخص‌های کیفیت فیزیکی یک خاک لوم سیلتی. تحقیقات آب و خاک ایران، ۴۸(۴)، ۷۸۹- ۷۹۷.

فتح‌العلومی، س. و اصغری، ش. ۱۳۹۳. اثرات لجن فاضلاب شهری اردبیل بر برخی خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی یک خاک درشت بافت زیر کشت گندم. مجله دانش آب و خاک، ۲۴(۴)،۱۶۹ -۱۸۳.

Bauer, A., and Black, A.L. 1992. Organic carbon effects on available water capacity of three soil textural groups. Soil Science Society of America Journal, 56, 248-254.

Da Silva, A.P. Kay, B.D., and Perfect, E. 1994. Characterization of the least limiting water range of soils. Soil Science Society of America Journal, 58, 1775–1781.

Dlamini P., Ukoh I.B., van Rensburg, L.D., and du Preez C.C. 2017. Reduction of evaporation from bare soil using plastic and gravel mulches and assessment of gravel mulch for partitioning evapotranspiration under irrigated canola. Soil Research, 55, 222-233.

Hillel D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics. Elsevier Academic Press. 494p.

Jalota, S.K. 1993. Evaporation through soil mulch in relation to characteristics and evaporability. Australian Journal of Soil Research, 31,131-136.

Jensen, M.E. 1983. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. ASAE, Michigan, USA, pp. p. 827.

Klute, A. 1986. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2-nd edition. Agron. Monog.9. ASA and SSSA, Madison, WI, 1188p.

Li, X.Y. 2003. Gravel–sand mulch for soil and water conservation in the semiarid loess region of northwest China. Catena, 52, 105-127.

Najafi Alishah F., Golchin A., and Mohebi M. 2013. The effects of Aquasorb water-absorbing polymer and irrigation frequency on yield, water use efficiency and growth indices of greenhouse cucumber. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture، 4(3)، 1-14.

Page, A.L. 1985. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods. Agron.Monog.9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Qiu Y., Xie Z., Wang Y., Ren J., and Malhi, S.S. 2014. Influence of gravel mulch stratum thickness and gravel grain size on evaporation resistance. Journal of Hydrology, 519, 1908–1913.

Veihmeyer, F. J., and Hendrickson, A. H. 1949. Methods of measuring field capacity and wilting percentages of soils. Soil Science, 68, 75–94.

Warrick, AW. 2002. Soil Physics Companion. CRC Press. New York, USA.389 pp.

Zhongkui, X., Yajun, W., Wenlan, J., and Xinghu, W. 2006. Evaporation and evapotranspiration in a watermelon field mulched with gravel of different sizes in northwest China. Agricultural water management, 81, 173-184.

16th Iranian Soil Science Congress

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

Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management

The Effects of Gravel and Chicken Manure on Least limiting water range

Rostami*[1], N., Asgari[2], SH.A

[1] M. Sc. Student, Soil Science and engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resourses University of Tehran, Iran

[2] Associate Prof., Soil Science and engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resourses University of Mohaghegh Ardabil, Iran

Abstract

In arid and semiarid regions gravel mulch is used for preserving soil moisture, simplifying the germination and optimal plant growth. The aim of this research is to investigate the effects of the gravel and chicken manure on some soil moisture characteristics. Such as Least, limiting range of moisture in the Shabestar region in the northwest of the Urmia Lake the experiment was carried out in the factorial form (the first factor of the gravel, the second factor of the chicken manure) as the completely randomized design by three replications. the results showed that the consumption of gravel at 30-60 kg m^{-2} caused an increase in the moisture content with least limiting water range (LLWR), and use of chicken manure in the consumption values 750 and 1000 gr m^{-2} significantly increased the FC and PWP moisture in Soil in comparison to the blank. The interactions between chicken manure and gravel was significant in the moisture that was equivalent with two MP penetration resistance and critical level for root growth accrued in the low mass moistures. Results showed that gravel mulch and chicken manure in appropriate amount causes improving moisture levels and physical quality of Soil. Results showed that gravel mulch.

In addition, chicken manure in appropriate amount causes improving moisture levels and physical quality of Soil.

Keywords: Soil moisture characteristics, Surface Evaporation, Gravel mulch.

* Corresponding author, Email: narjes. rostami@ut.ac.ir