Archive of SID

مجله مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد سوم، شماره اول، ۱۳۹۲
http://ejsms.gau.ac.ir

تأثیر کشت بر رطوبت قابل دسترس خاک در بافت‌های مختلف با استفاده از توزیع خلل و فرج

*حسام آریان‌پور[۱] و مهدی شرفا[۲]
[۱]دانشجوی دکتری گروه خاک‌شناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۱

چکیده

رطوبت خاک تابعی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن است، ولی کشت با تغییر این خصوصیات می‌تواند رطوبت قابل دسترس خاک را دست‌خوش تغییرات کند. برای بررسی این تغییرات منحنی رطوبتی خاک‌های ۳ منطقه با بافت‌های مختلف شامل لوم رسی، لوم و لوم شنی رسی در نواحی تحت کشت و جفت مجاور آن‌ها که کشت در آن‌ها صورت نگرفته بود با استفاده از دستگاه صفحات فشاری در مکش‌های صفر، ۳۳، ۵۰، ۱۰۰،۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوپاسکال اندازه‌گیری شد. درصد خلل و فرج خاک با استفاده از منحنی رطوبتی خاک محاسبه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل توزیع اندازه ذرات، کربن آلی، کربنات کلسیم معادل، جرم مخصوص ظاهری، ظرفیت تبادل کاتیونی و واکنش خاک اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که کشت در هر سه نوع بافت خاک سبب کاهش میزان رطوبت قابل دسترس شده اما این کاهش رطوبت در خاک‌های با بافت سبک کم‌ترین مقدار بوده است. چون کشت و کار کم‌ترین تأثیر را در تغییر خصوصیات خاک‌های شنی از جمله بافت و ساختمان آن نسبت به خاک‌های با بافت دیگر داشته است.

واژه‌های کلیدی: بافت خاک، توزیع خلل و فرج خاک، کشت، رطوبت قابل دسترس

* مسئول مکاتبه: hesam_aryanpour@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

رطوبت قابل دسترس خاک تفاوت رطوبت نقطه پژمردگی دایم و حد ظرفیت مزرعه است که تابعی از بافت و ساختمان خاک است. بنابراین هر عاملی مانند کشت و کار سبب تغییرات در آن‌ها شود در نهایت رطوبت خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. کشاورزی یکی از معمول‌ترین اشکال تخریب اراضی توسط انسان است (گلور و همکاران، ۲۰۰۱). هنگامی‌که اراضی مرتعی تحت کشت قرار گرفته و سپس رها می‌شوند در بسیاری از موارد عوامل بازدارنده، سرعت بازگشت به حالت طبیعی و اولیه را بسیار کند می‌کنند (شویاما، ۲۰۰۸). زای و همکاران (۱۹۹۰) بیان نمودند که کاهش مقدار آب خاک بلافاصله پس از یک باران، به‌طور قابل‌توجهی در یک مزرعه خاک‌ورزی نشده و اخیراً کشت شده نسبت به یک مزرعه خاک‌ورزی شده با قدمت ۱۵ سال بیش‌تر بود. تأثیری که عملیات کشت و کار بر ویژگی‌های خاک می‌گذارد در نهایت می‌تواند منجر به کاهش توانایی خاک در نگهداری رطوبت گردد. حاج‌عباسی و همکاران (۱۹۹۷)، نشان دادند که عملیات خاک‌ورزی در منطقه زاگرس مرکزی ایران و در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاکی که بالغ بر ۲۰ سال کشت شده است، جرم مخصوص ظاهری را حدود ۲۰ درصد افزایش و مقدار کربن آلی خاک را ۵۰ درصد کاهش داده است. وایت‌برد و همکاران (۱۹۹٦) ویژگی‌های شیمیایی یک مکان کشت شده به‌صورت بلندمدت را با اراضی کشت نشده آزمود. نتایج نشان داد میزان کربن آلی و خاک‌دانه‌های اراضی کشت شده کاهش یافت. کاهش میزان کربن آلی و تخریب ساختمان خاک از جمله عواملی هستند که می‌توانند منجر به تغییر توزیع خلل و فرج خاک و کاهش نگهداری رطوبت در خاک گردند. مواد آلی در حفظ پایداری ساختمان خاک، کمک به نفوذ آب و هوا، بهبود نگهداشت آب و خاک و کاهش فرسایش بسیار مهم می‌باشند (گریگوریچ و همکاران، ۱۹۹٤). از این‌رو هدررفت کربن آلی خاک از طریق کشت و کار، معمولاً به تخریب ویژگی‌های فیزیکی خاک منجر می‌شود. مقدار مواد آلی از پارامترهای مهمی است که بر روی ویژگی‌های هیدرولیکی خاک تأثیر می‌گذارد و بیش‌تر تصور می‌شود که مقادیر مواد آلی بیش‌تر در خاک، باعث ایجاد هدایت هیدرولیکی اشباع بیش‌تر خواهند شد (نمس و همکاران، ۲۰۰۵). دلیل منطقی این مسأله این است که با افزایش مقدار مواد آلی در خاک، خاک‌دانه‌سازی بهتر و بیش‌تر می‌گردد (بییر و همکاران، ۱۹۹٤). مطالعات بسیاری اثرات مقدار مواد آلی را بر روی پایداری خاک‌دانه بررسی نموده‌اند که از جمله می‌توان به مطالعات اکو (۱۹۹۱)، هارتج (۱۹۹۵)، لی‌بیسونایس و آرونیز (۱۹۹۷)، کاسترفیلو و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کرد. طبق پژوهش‌های فرانزلوئبرز (۲۰۰۲)، وال و هیسکانن

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۳) و کلیک (۲۰۰۵) کاهش مواد آلی باعث افزایش جرم مخصوص ظاهری و کاهش تخلخل و در نتیجه کاهش پایداری خاک‌دانه‌ای شده و میزان نگهداشت آب در خاک کاهش می‌یابد. زو و همکاران (۲۰۰۸) نیز پایداری خاک‌دانه‌ها و مقدار خلل و فرج بیش‌تر را به مقدار کربن آلی خاک نسبت داده‌اند.

اندازه‌گیری ویژگی‌های منفذی برای تعیین ویژگی‌های ساختمانی خاک بسیار مهم هستند، چرا که آن‌ها عوامل بسیاری را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. نتایج مطالعات ام باگوو (۱۹۹۹) بر روی خاک‌های نیجریه نشان داد که رطوبت اشباع به‌طور مثبتی با تخلخل کل و درشت و به‌طور منفی با جرم مخصوص ظاهری همبستگی داشتند و خلل و فرج کوچک و متوسط، با هدایت هیدرولیکی اشباع رابطه منفی نشان دادند. توزیع اندازه خلل و فرج و ارتباط آن با جرم مخصوص ظاهری، خاک‌دانه‌سازی و پایداری خاک‌دانه‌ها، به‌دلیل تأثیر آن بر تخلخل با اهمیت است و به‌طورکلی، تأثیر آن بر دیگر ویژگی‌های فیزیکی خاک، به‌ویژه ارتباط آن با جرم مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی زیاد است. کاربری اراضی و اعمال مدیریتی مانند خاک‌ورزی همگی خلل و فرج درشت و پیوستگی شبکه‌ای آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند (زو و همکارن ۲۰۰۸). خاک‌ورزی سبب تغییر در ساختمان منافذ و ویژگی‌های هیدرولیکی خاک می‌گردد. مقایسه خاک‌های کشت نشده و علف‌زارها با خاک‌های تحت کشت نشان داده است که خاک‌ورزی بیش‌ترین عامل تخریب‌کننده خاک می‌باشد (استرینگانا، ۲۰۰۸). نتایج آدامز (۱۹۷۳)، راولز و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان می‌دهد که مقدار مواد آلی و جرم مخصوص ظاهری خاک، با یکدیگر همبستگی منفی دارند و بنابراین این تصور وجود دارد که مقدار مواد آلی و تخلخل همبستگی مثبتی با هم دارند. به این ترتیب اثرات منفی کشت و زرع بر ویژگی‌های فیزیکی خاک و در نهایت تخریب آن، به‌طور وسیعی شناخته شده‌اند اما در بسیاری از خاک‌ها مستندسازی نشده‌اند یعنی با این‌که ما از اثرات نامطلوب کشت و زرع بر روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک آگاه هستیم ولی هنوز در واقعیت اقدام عملی در جهت کاهش این اثرات صورت نگرفته و با این‌که این اثرات نامطلوب به‌طور وسیعی شناخته شده‌اند ولی این‌که در نهایت چه تأثیری در روند کاهش محصول دارند توجه کم‌تری شده است.

خاک‌ورزی توزیع اندازه منافذ را به‌طور گسترده‌ای تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. تغییرات تخلخل کل خاک مرتبط با تغییرات در توزیع اندازه منافذ هستند. این وابستگی می‌تواند بسته به نوع خاک متفاوت باشد. با توجه به این‌که در بیش‌تر اراضی تحت کشت کشورمان مشکل کمبود آب وجود دارد و تأثیر کشت بر توزیع خلل و فرج خاک و منحنی رطوبتی با توجه به نوع بافت خاک تغییر می‌کند در این

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه سعی شد تا تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و توزیع خلل و فرج خاک به‌طور اختصاصی در هر نوع بافت مشخص، در اثر کشت بررسی شود تا تغییرات رطوبت قابل دسترس خاک با توجه به نوع بافت خاک کشت شده پیش‌بینی گردد. نکته قابل‌توجهی که در این مطالعه صورت گرفت این بود که برخلاف مطالعات قبلی که از نمونه‌های الک شده و کوبیده شده استفاده می‌شد از نمونه‌هایی برای برآورد رطوبت استفاده شد که ساختمان آن‌ها کاملاً حفظ شده بود. یعنی به‌منظور ایجاد منحنی رطوبتی هر یک از نمونه‌های خاک، درون استوانه فلزی و بدون هیچ‌گونه دست‌خوردگی وارد دستگاه صفحات فشاری شدند تا اثر ساختمان خاک کاملاً حفظ شود این کار اگرچه زمان بیش‌تری برای برقراری تعادل نیاز داشت اما به این جهت صورت گرفت که یکی از تفاوت‌های اصلی میان خاک‌های کشت شده و کشت نشده ساختمان آن‌هاست که ممکن است در اثر عملیات کشاورزی دست‌خوش تغییرات زیادی گردد.

با توجه به این‌که در کشورمان مشکل کمبود آب به‌شدت احساس می‌شود و همان‌طورکه بیان شد در اراضی زراعی این مشکل دو چندان می‌شود این ضرورت به‌وجود می‌آید که علت این کاهش رطوبت قابل استفاده در اثر کشت در هر بافت مشخص بررسی شود و اصلاحات لازم در جهت بهبود این کاهش توانایی صورت گیرد. در واقع هدف ما بررسی تغییراتی است که در اثر کشت در خلل و فرج خاک ایجاد می‌شود به‌طوری‌که این منافذ در هر نوع بافت مشخص به چه صورت تغییر می‌یابد و این تغییر چه تأثیری بر نگهداشت رطوبت در خاک دارد. و در نهایت علت این تغییرات در خصوصیاتی از خاک که در اثر کشت تغییر می‌یابد جستجو می‌شود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها از سه ناحیه با بافت متفاوت شامل لوم رسی، لوم و لوم شنی رسی از منطقه آبیک واقع در حد فاصل جاده کرج- قزوین برداشت شد. از هر ناحیه دارای بافت مشخص که کشت در آن صورت گرفته بود (این اراضی سالیان متمادی تحت تناوب کشت گندم و جو بوده‌اند)، ۲۰ نمونه و از اراضی جفت مجاور آن‌ها که کشت در آن‌ها هرگز صورت نگرفته بود نیز ۲۰ نمونه به‌صورت تصادفی از عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر برداشت شد. در مجموع از هر ناحیه با بافت مشخص تعداد ٤٠ نمونه برداشت شد. نمونه‌ها به دو صورت با استفاده از استوانه فلزی برای تعیین منحنی رطوبتی و جرم مخصوص ظاهری خاک و بدون استفاده از استوانه فلزی برای تعیین سایر خصوصیات خاک برداشته شدند. به‌منظور تعیین منحنی رطوبتی خاک، استوانه‌های فلزی (به قطر ۵ و طول ۱۰ سانتی‌متر) شامل نمونه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

خاک در دستگاه صفحات فشاری گذاشته شدند و رطوبت در مکش‌های موردنظر اندازه‌گیری شد. به این منظور ابتدا استوانه‌های شامل نمونه‌های خاک به‌مدت ۲٤ ساعت درون آب قرار داده شد تا با حرکت آب از پایین به بالا کاملاً اشباع گردند. هنگامی‌که استوانه‌های شامل نمونه‌های خاک اشباع را درون دستگاه قرار می‌دهیم باید دقت شود که خاک درون استوانه حتماً با صفحه سفالی اتصال داشته باشد. هنگامی‌که هیچ‌گونه آبی از دهانه شلنگ‌های خروجی خارج نشد نمونه‌ها به تعادل رسیده است که چون نمونه‌ها درون سیلندر بود برای برقراری تعادل زمانی در حدود ۲ هفته برای هر مکش به طول انجامید. جرم مخصوص ظاهری با روش سیلندر اندازه‌گیری شد و نمونه‌هایی که به‌منظور تعیین خصوصیات خاک برداشته شده بودند به نرمی کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. کربنات کلسیم به روش کلسی‌متری (نلسون، ۱۹۸۲)، درصد ماده آلی به روش والکلی و بلک (۱۹۳٤)، فراوانی نسبی ذرات به روش هیدرومتری (گی و بادر، ۱۹۸٦)، واکنش خاک در عصاره ۵ به ۱ (توماس، ۱۹۹٦) و ظرفیت تبادل کاتیونی با روش استات سدیم (سامنر و میلر، ۱۹۹٦) اندازه‌گیری شد. میزان رطوبت قابل دسترس خاک از تفاضل رطوبت در حد ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دایم محاسبه شد و برای درک بهتر تأثیر کشت بر روی رطوبت قابل دسترس در خاک، از هیستوگرام توزیع اندازه خلل و فرج خاک استفاده شد. برای رسم این نمودار نیاز به اندازه‌گیری میزان خلل فرج درشت (بزرگ‌تر از ۳۰ میکرومتر)، متوسط (۰/۲–۳۰ میکرومتر) و ریز (کم‌تر از ۰/۲ میکرومتر) براساس نظریه کی (۱۹۹۰) می‌باشد.

با توجه به رابطه ۱ می‌توان مکش متناظر با قطر این خلل و فرج را به‌دست آورد.

$$h = \frac{۰/۰۳}{d} \qquad (۱)$$

که در آن، h: پتانسیل ماتریک بر حسب (میلی‌متر) و d: قطر خلل و فرج بر حسب (میلی‌متر) می‌باشد.

۳۰ میکرومتر قطر خلل و فرج با توجه به مکش حد ظرفیت مزرعه محاسبه شده و ۰/۲ میکرومتر قطر خلل و فرج بر حسب نقطه پژمردگی دایم به‌دست آمده است. در رسم این نمودار رطوبت حجمی اشباع به‌عنوان تخلخل کل، تفاضل درصد رطوبت حجمی اشباع و حد ظرفیت مزرعه به‌عنوان درصد منافذ درشت، تفاضل درصد رطوبت حجمی در ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی دایم به‌عنوان منافذ متوسط و درصد رطوبت حجمی در نقطه پژمردگی دایم به‌عنوان منافذ ریز در نظر گرفته شد. درصد منافذ هر یک از نمونه‌های خاک به این ترتیب محاسبه شد. مقایسه میانگین با استفاده از نرم‌افزار SPSS بین هر کدام از خصوصیات خاک‌های کشت شده و کشت نشده صورت گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

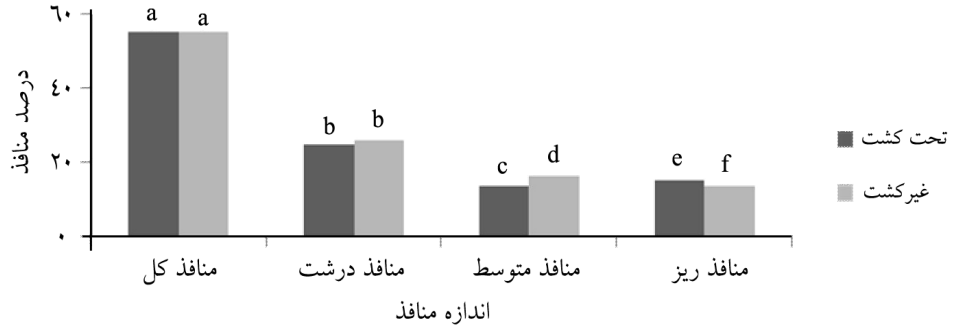
نتایج و بحث

در جدول ۱ دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در پتانسیل‌های ماتریک صفر، ۳۳-، ۵۰-، ۱۰۰-، ۵۰۰-، ۱۰۰۰- و ۱۵۰۰- کیلوپاسکال برای خاک‌های منطقه اول ارایه شده است.

جدول ۱- دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در مکش‌های مختلف برای خاک‌های منطقه اول.

نوع خاک		ψ_s	$\psi_{۳۳}$	$\psi_{۵۰}$	$\psi_{۱۰۰}$	$\psi_{۵۰۰}$	$\psi_{۱۰۰۰}$	$\psi_{۱۵۰۰}$
		(کیلوپاسکال)						
کشت شده	حداقل	۳۲/۱	۱۸/۲	۱۶/۰	۱۲/۹	۱۰/۷	۹/۷	۸/۵
	حداکثر	٤۰/۱	۲۱/۱	۱۸/۲	۱۵/۳	۱۳/۲	۱۲/۱	۱۱/۳
	میانگین	۳٦/۹	۱۹/۵	۱۷/۲	۱٤/٦	۱۲/۲	۱۱/۱	۱۰/۳
بایر	حداقل	۳۳/۸	۱۹/۳	۱۷	۱٤/۲	۱۱/۱	۹/۲	۸/۵
	حداکثر	٤٤/٤	۲۲/٤	۱۸/۲	۱۵/۵	۱۲/۸	۱۱/۱	۱۰/٦
	میانگین	۳۸/٤	۲۱/۹	۱۷/٦	۱٤/۹	۱۲/۰	۱۰/۲	۹/۵

همان‌طورکه ملاحظه می‌شود دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در مکش‌های مختلف برای خاک‌های منطقه اول در هر دو حالت تحت کشت و نبود کشت ارایه شده است. برای درک بهتر تأثیر کشت بر روی رطوبت قابل دسترس در خاک، از هیستوگرام توزیع اندازه خلل و فرج خاک استفاده شد. شکل ۱ میانگین درصد منافذ کل نمونه‌ها برای دو حالت تحت کشت و غیرکشت نشان می‌دهد.



شکل ۱- مقایسه توزیع خلل و فرج خاک‌های تحت کشت و بدون کشت منطقه اول.

www.SID.ir

Archive of SID

حروف مشابه نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار و حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در همان جفت ستون چسبیده به هم است. آزمون مقایسه میانگین به روش توکی با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت و نشان داد اختلاف منافذ ریز و متوسط خاک‌های کشت شده با کشت نشده معنی‌دار است. همان‌طورکه از شکل ۱ استنتاج می‌شود کشت در این نوع بافت خاک باعث شده درصد منافذ متوسط کاهش و منافذ ریز افزایش یابد. کاهش منافذ متوسط سبب کاهش توانایی خاک‌های تحت کشت در نگهداری رطوبت در مکش‌های ۳۳ کیلوپاسکال تا ۵۰۰ کیلوپاسکال در خاک‌های تحت کشت نسبت به غیرکشت شده و افزایش منافذ ریز در اثر کشت سبب افزایش توانایی خاک‌های تحت کشت در نگهداری رطوبت در مکش‌های ۵۰۰ کیلوپاسکال به بالا، به‌خصوص نقطه پژمردگی دایم شده است. برای پی بردن به دلایل تغییرات ایجاد شده در رطوبت، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تحت کشت و غیرکشت اندازه‌گیری شد. جدول ۲ دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات زودیافت خاک‌های منطقه اول را نشان می‌دهد.

جدول ۲- دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه اول.

اختلاف	خاک‌های بایر			خاک‌های کشت شده			خصوصیات خاک
میانگین	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	
۰/٤۰^{ns}	۲٤/۸	۳۰/۰	۲۰/۱	۲۵/۲	۲۷/٤	۲۱/۸	شن (درصد)
-۲/۱^{ns}	٤٤/۱	٤۹/۳	٤۰/٤	٤۳/۳	٤٦/۳	٤۰/٤	سیلت (درصد)
۰/۹۰^{ns}	۳۰/۷	۳۹/۰	۲۳/۱	۳۱/٦	۳٤/۰	۲٦/۹	رس (درصد)
-۰/۰۷^{ns}	۰/٦۰	۰/۷۰	۰/٤۰	۰/۵۳	۰/٦۸	۰/٤۰	کربن آلی (درصد)
-٤/۰**	۱۸/۰	۱۸/۸۱	۱۷/۰۳	۱٤/۰	۱٦/٤	۱۲/۹	کربنات کلسیم (درصد)
۰/۰۸*	۱/٤٤	۱/۵۰	۱/٤۰	۱/۵۲	۱/٦۰	۱/٤۰	جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌مترمکعب)
-۱/٦^{ns}	۱٤/۵۰	۱۵/٦۰	۱۳/۸۰	۱۲/۹۰	۱۳/۹۰	۱۲/۲۰	ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم)
۰/۲^{ns}	۸/۲	۸/۳	۸/۲	۸/۰	۸/۲	۷/۸	واکنش خاک (عصاره ۵:۱)

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns} غیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌طورکه در جدول ۲ ملاحظه می‌شود با توجه به درصد فراوانی نسبی ذرات تشکیل‌دهنده، خاک این منطقه دارای بافت غالب لوم رسی است. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی نشان داد که در این منطقه فقط اختلاف میانگین جرم مخصوص ظاهری و میزان کربنات کلسیم در اثر کشت تغییر معنی‌داری کرده است و سایر پارامترها تغییر معنی‌داری در اثر کشت نکرده‌اند. میانگین و دامنه تغییرات فراوانی نسبی ذرات خاک در دو حالت تحت کشت و نبود کشت اختلاف بسیار کمی را نشان می‌دهد به‌طوری‌که از این مقایسه می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که کشت یا به‌عبارت دیگر شخم و زراعت تأثیری بر روی ذرات تشکیل‌دهنده خاک یا همان بافت خاک در این منطقه نداشته است. درصد آهک در نواحی تحت کشت میانگین کم‌تری نسبت به نواحی کشت نشده نشان می‌دهد شاید بتوان دلیل این موضوع را به تأثیر آبیاری بر شستشوی آهک از خاک در نواحی کشت شده دانست. در نتیجه در مکش‌های بالا به‌خصوص نقطه پژمردگی دایم که رطوبت نگهداری شده در خاک بیش‌تر وابسته به منافذ ریز خاک و رطوبت جذب شده در سطح ذرات خاک است با توجه به یکسان بودن فراوانی نسبی ذرات تشکیل‌دهنده خاک‌های تحت کشت و کشت نشده، کاهش نگهداری رطوبت در خاک‌های آهکی این منطقه متوجه میزان آهک بالای آن‌ها می‌شود زیرا خاصیت جذب سطحی آهک نسبت به ذرات هم‌قطر خود کم‌تر است و حتی وقتی در اندازه ذراتی مثل رس ظاهر می‌شود در نگهداری رطوبت رفتاری همانند شن و سیلت دارد که با نتایج بلانک و فوسبر (۱۹۹۰) مطابقت داشت. با توجه به کم‌تر بودن آهک در نواحی تحت کشت، این عامل سبب شده تا این خاک‌ها قادر به نگهداری رطوبت بیش‌تری در مکش‌های بالا باشند. از دیگر تفاوت‌های موجود در این منطقه اختلاف جرم مخصوص ظاهری خاک در نواحی تحت کشت و کشت نشده است که همان‌طورکه در جدول ۲ مشاهده می‌شود این خصوصیت در نواحی تحت کشت میزان بیش‌تری را نشان می‌دهد طبق نتایج کلیک (۲۰۰۵) عملیات کشت و کار سبب کاهش خاک‌دانه‌سازی می‌گردد که این مسأله نیز افزایش جرم مخصوص ظاهری را در پی دارد. بیش‌تر بودن جرم مخصوص ظاهری در خاک‌های تحت کشت نشان‌دهنده تخلخل درشت و متوسط کم‌تر در این خاک‌ها و در نتیجه نگهداری رطوبت کم‌تر در مکش‌های ۵۰۰ کیلوپاسکال تا رطوبت اشباع شده است. همان‌طورکه می‌دانیم رطوبت در مکش‌های پایین متأثر از منافذ درشتی است که در اثر ساختمان خاک ایجاد می‌شود و متغیری که بیش‌تر از همه توانسته تغییرات ساختمان را به‌صورت کمی نشان دهد جرم مخصوص ظاهری است. در جدول ۳ دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در پتانسیل‌های ماتریک صفر، ۳۳- ، ۵۰- ، ۱۰۰- ، ۵۰۰- ، ۱۰۰۰- و ۱۵۰۰- کیلوپاسکال برای خاک‌های منطقه دوم ارایه شده است.

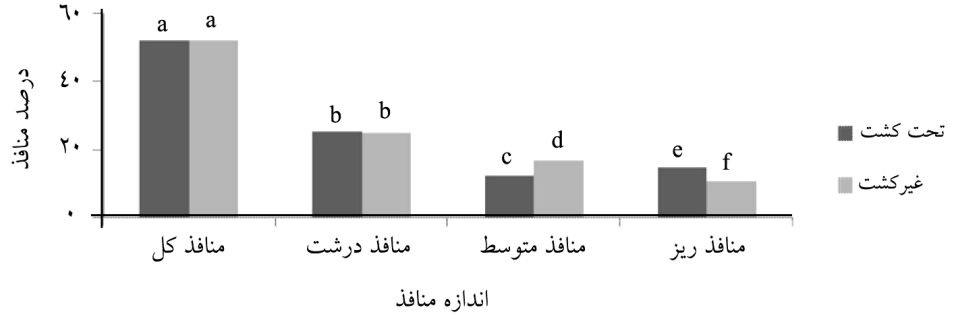
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در مکش‌های مختلف برای خاک‌های منطقه دوم.

نوع خاک		ψ_s	$\psi_{۳۳}$	$\psi_{۵۰}$	$\psi_{۱۰۰}$	$\psi_{۵۰۰}$	$\psi_{۱۰۰۰}$	$\psi_{۱۵۰۰}$
		(کیلوپاسکال)						
کشت شده	حداقل	۳۱/۱۰	۱۵/۸	۱٤/۷	۱۳/۰۰	۱۰/۲۰	۸/۹۵	۸/٤٦
	حداکثر	۳۹/۸۰	۲۲/۸۲	۱۷/٦۸	۱۵/۲۲	۱۲/۹٦	۱۱/۸۰	۱۰/٤۰
	میانگین	۳۳/۵	۱۷/۳	۱۵/۹۰	۱۳/۹۱	۱۱/۰٦	۹/۹۱	۹/۳۲
بایر	حداقل	۲٦/۳	۱۲/۱	۱۰/۷	۱۰/۳	۸/۱	۷/۱	٦/۲
	حداکثر	۳۸	۲۱/۱	۲۲/۲	۱۲/۲	۱۰/۱	۹/۳	۹/۱
	میانگین	۳٦/۷	۱۹/۳	۱۵/۲۳	۱۱/٤۸	۹/۱۰	۸/۳۳	۷/٤٦

در جدول ۳ دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در مکش‌های مختلف برای خاک‌های منطقه دوم در هر دو حالت تحت کشت و نبود کشت ارایه شده است. با توجه به داشتن منحنی رطوبتی می‌توان هیستوگرام توزیع خلل و فرج خاک‌های این منطقه را نیز رسم کرد.



شکل ۲- مقایسه توزیع خلل و فرج خاک‌های تحت کشت و بدون کشت منطقه دوم.

حروف مشابه نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار و حروف غیرمشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در همان جفت ستون چسبیده به هم است. آزمون مقایسه میانگین به روش توکی نشان داد در این منطقه همانند منطقه اول اختلاف میانگین بین منافذ متوسط و ریز خاک‌های کشت شده با کشت نشده معنی‌دار است. همان‌طورکه در شکل ۲ دیده می‌شود در این منطقه در اثر کشت تخلخل متوسط کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

و ریز افزایش یافته است. همان‌طورکه در جدول ۳ نیز ملاحظه شد این عامل سبب شده در مکش‌های بالا رطوبت در نواحی تحت کشت بیش‌تر و در مکش‌های پایین رطوبت نواحی کشت نشده بیش‌تر باشد. برای بررسی این تغییرات رطوبتی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه در اثر کشت بررسی شد. در جدول ٤ دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه دوم ارایه شده است.

جدول ٤- دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه دوم.

اختلاف	خاک‌های بایر			خاک‌های کشت شده			خصوصیات خاک
میانگین	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	
-۷/٦۲**	٤۷/۳۲	٥٤/۳٥	۳۸/۳٥	۳۹/۷	٤٤/۰	۳٤/۸	شن (درصد)
۳/۲۳*	۳۱/٤۷	۳۷/۳	۲۷/۲	۳٤/۷	۳۷/٥	۳۱/۰	سیلت (درصد)
٤/٤۷*	۲۱/۱۳	۲۷/۱	۱٥/۷	۲٥/٦	۳۲/۲	۲۱/۰	رس (درصد)
-۰/۱۸ns	۰/٦٦	۰/۹۰	۰/٤۷	۰/٤۸	۰/۷٤	۰/۱۰	کربن آلی (درصد)
-۰/۹۷ns	۱۲/۷۷	۱٤/۸	۱۱/٦	۱۱/۸	۱۳/٦	۹/٥	کربنات کلسیم (درصد)
۰/۱٤*	۱/٤۲	۱/٤٦	۱/٤۰	۱/٥٦	۱/٦٤	۱/٤۸	جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌مترمکعب)
-۰/۸٤ns	۱۳/۹	۱٤/٤	۱۳/٥٥	۱۳/۰٦	۱۳/٤٦	۱۲/٥۰	ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم)
- ۰/۰٥ns	۸/۲٥	۸/٤۰	۸/۱٥	۸/۲۰	۸/۳۰	۸/۱۰	واکنش خاک (عصاره ۵:۱)

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ns غیرمعنی‌دار.

با توجه به درصد فراوانی نسبی ذرات در جدول ٤ مشخص شد که بافت غالب خاک این منطقه لوم می‌باشد. همان‌طورکه در این جدول ملاحظه می‌شود در اثر کشت در این منطقه دو پارامتر فراوانی نسبی ذرات خاک و جرم مخصوص ظاهری در اثر کشت اختلاف معنی‌دار نشان داده‌اند. درصد فراوانی نسبی ذرات خاک در دو حالت تحت کشت و نبود کشت اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد به‌طوری‌که میزان شن در نواحی تحت کشت کاهش و میزان رس افزایش یافته است. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد خاک زراعی این منطقه تحت شخم عمیق قرار می‌گیرد و این مسأله باعث شده تا خاک افق زیرین که دارای بافت سنگین‌تری است با خاک افق‌های بالا مخلوط شده و در نتیجه درصد فراوانی نسبی ذرات را تغییر دهد. در واقع این موضوع سبب شد تا میزان منافذ

www.SID.ir

Archive of SID

ریز در خاک‌های تحت کشت این منطقه افزایش یابد (شکل ۲) و میزان توانایی خاک‌های تحت کشت در نگهداری رطوبت در مکش‌های بالا (۱۵۰۰–۱۰۰ کیلوپاسکال) نسبت به خاک‌های کشت نشده افزایش یابد (جدول ۳). در واقع رطوبت در مکش‌های بالا متأثر از منافذ ریزی است که در نتیجه ذرات ریز تشکیل‌دهنده خاک ایجاد می‌شود. با افزایش میزان شن از میزان رطوبت خاک در مکش‌های بالا کاسته می‌شود. با بالا رفتن مقدار شن تخلخل ریز کم شده و از طرفی ذرات شن بر روی سطح ویژه تأثیر بسیار کمی دارند، بنابراین سبب نگهداری رطوبت کم‌تری در خاک می‌شوند (راولز و براکنزیک، ۱۹۸۹). همچنین با افزایش درصد رس، سطح ویژه و خاصیت جذب سطحی ذرات افزایش یافته و میزان رطوبت بیش‌تری در خاک باقی می‌ماند. ویرکین و همکاران (۱۹۹۲) نیز رابطه مثبت و معنی‌داری بین رطوبت باقی‌مانده با رس و کربن آلی به‌دست آوردند. سایر خصوصیات جز جرم مخصوص ظاهری که در نواحی تحت کشت بیش‌تر بود تفاوت معنی‌داری نداشتند. جرم مخصوص ظاهری در نواحی تحت کشت همانند منطقه اول بیش‌تر از نواحی کشت نشده بود که تخلخل کم‌تر در نواحی تحت کشت و درنتیجه رطوبت اشباع و ظرفیت مزرعه کم‌تر در این منطقه را سبب شده است.

در جدول ۵ دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در پتانسیل‌های ماتریک صفر، ۳۳–، ۵۰–، ۱۰۰–، ۵۰۰–، ۱۰۰۰– و ۱۵۰۰– کیلوپاسکال برای خاک‌های منطقه سوم ارایه شده است.

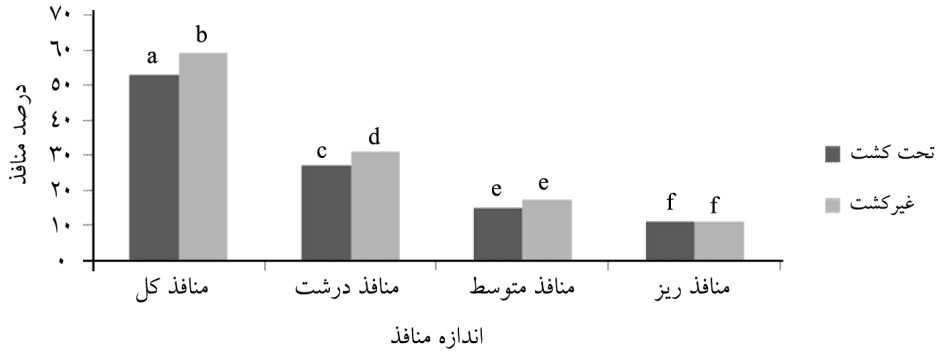
جدول ۵– دامنه تغییرات مقادیر رطوبت وزنی در مکش‌های مختلف برای خاک‌های منطقه سوم.

نوع خاک		ψ_s	$\psi_{۳۳}$	$\psi_{۵۰}$	$\psi_{۱۰۰}$	$\psi_{۵۰۰}$	$\psi_{۱۰۰۰}$	$\psi_{۱۵۰۰}$
		(کیلوپاسکال)						
کشت شده	حداقل	۳۲/۱	۱۴/۲	۱۲/۷	۱۱/۱	۸/۳	۶/۸	۶/۶
	حداکثر	۳۸/۵	۱۸/۴	۱۵/۵	۱۳/۳	۱۱/۴	۹/۲	۹/۰
	میانگین	۳۵/۱	۱۷/۹	۱۴/۲	۱۲/۲	۱۱/۱	۷/۹	۷/۶
بایر	حداقل	۲۹/۸	۱۲/۰	۹/۷	۸/۷	۸/۵	۸/۴	۶/۱
	حداکثر	۵۳/۸	۲۶/۰	۲۴/۷	۲۲/۶	۲۱/۷	۱۸/۳	۹/۱
	میانگین	۴۰/۳	۱۹	۱۸/۰	۱۶/۸	۱۴/۹	۱۳/۲	۷/۷

برای بررسی دامنه تغییرات رطوبت وزنی برای خاک‌های تحت کشت و کشت نشده منطقه سوم، هیستوگرام توزیع خلل و فرج خاک‌های این منطقه به‌صورت شکل ۳ ترسیم شد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- مقایسه توزیع خلل و فرج خاک‌های تحت کشت و بدون کشت منطقه سوم.

آزمون مقایسه میانگین به روش توکی نشان داد اختلاف میانگین بین منافذ کل و درشت معنی‌دار است. همان‌طورکه در شکل ۳ ملاحظه می‌شود بر اثر کشت، تخلخل کل و درشت کاهش داشته که این عامل سبب شده است تا در مکش‌های پایین توانایی خاک در نگهداری رطوبت در اثر کشت کاهش یابد. در جدول ٦ دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه سوم ارایه شده است.

جدول ٦- دامنه تغییرات و میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه سوم.

خصوصیات خاک	خاک‌های کشت شده			خاک‌های بایر			اختلاف
	حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین
شن (درصد)	٤٥/٥٥	٥٦/٣	٥٠/٦	٤٢/٧٥	٥٨/٦٨	٥٠/٦٥	-٠/٠٥^{ns}
سیلت (درصد)	٢١/٩٨	٢٩/١	٢٥/٣	٢٢/٥٠	٣١/١٤	٢٧/٤٠	-٢/١٠^{ns}
رس (درصد)	٢٠/٠٠	٢٦/٦	٢٤/١	١٦/٥٥	٢٦/٦٦	٢١/١٤	١/٩٦^{ns}
کربن آلی (درصد)	٠/٤٠	٠/٨٠	٠/٦٠	١/١٤	٢/٥٦	١/٨٦	-١/٢٦**
کربنات کلسیم (درصد)	٤/٨٨	٨/٧	٦/٨	٥/٨٠	٩/٢٢	٧/١٤	-٠/٣٤^{ns}
جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌مترمکعب)	١/٤٠	١/٦٠	١/٥٠	١/٤٠	١/٥٨	١/٤٧	٠/٠٣^{ns}
ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی‌اکی‌والان در ١٠٠ گرم)	١٢/٠	١٦/١	١٤/٣	١٩/٦٠	٢٢/٠	٢٠/٦٨	-٦/٣٨**
واکنش خاک (عصاره ۵:۱)	٨/١٥	٨/٣٠	٨/٢٠	٧/٨٠	٨/٠٠	٧/٩٥	٠/٢٥^{ns}

*معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns}غیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

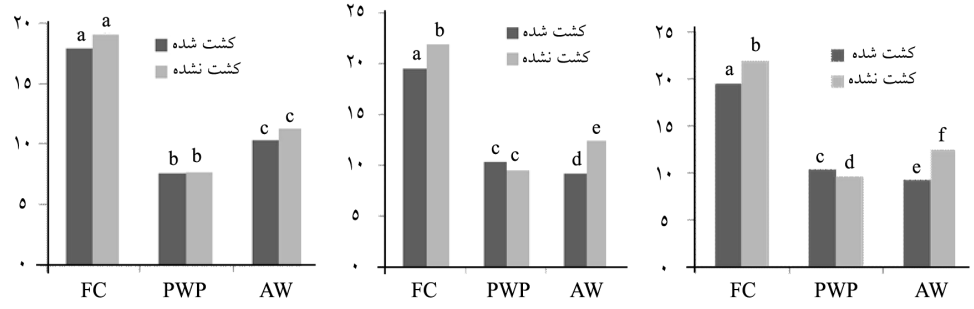
Archive of SID

همان‌گونه که در جدول ٦ مشاهده می‌شود خاک این منطقه دارای بافت غالب لوم شنی رسی است. مهم‌ترین اختلافی که در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی این منطقه دیده شد مربوط به میزان ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک است که اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد نشان دادند و سایر خصوصیات تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای را نشان ندادند. میزان درصد کربن آلی اندازه‌گیری شده در نواحی کشت نشده بیش‌تر از نواحی کشت شده بود. در واقع شخم با ایجاد شرایط تهویه مناسب، به تجزیه سریع مواد آلی کمک می‌کند (گلچین و همکاران، ۱۹۹۵). این موضوع نیز سبب شده است تا ظرفیت تبادل کاتیونی خاک که وابستگی زیادی با میزان آلی دارد در نواحی کشت نشده مقادیر بیش‌تری را نشان دهد. نکته قابل‌توجهی که در خاک‌های این منطقه برخلاف دو منطقه قبل ملاحظه شد اختلاف اندک جرم مخصوص ظاهری خاک در دو حالت تحت کشت و نبود کشت بود و مقایسه میانگین آن‌ها معنی‌دار نبود که می‌توان دلیل آن را به بالا بودن میزان کربن آلی در نواحی کشت نشده و در نتیجه پایداری خاک‌دانه‌ها نسبت داد. زو و همکاران (۲۰۰۸) نیز پایداری خاک‌دانه‌ها و مقدار خلل و فرج بیش‌تر را به مقدار کربن آلی خاک نسبت داده‌اند. با توجه به این‌که فراوانی نسبی ذرات تشکیل‌دهنده خاک و میزان آهک در این منطقه در اثر عملیات کشت تغییر چندانی نکرده است. رطوبت خاک در مکش‌های بالا تفاوت اندکی با رطوبت نواحی تحت کشت نشان داد (جدول ٦) و همان‌طورکه در شکل ۳ مشاهده شد درصد منافذ ریز خاک اختلاف معنی‌داری نشان نداد. تنها تفاوتی که در خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک این منطقه دیده شد میزان ماده آلی بود که تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در رطوبت نقطه پژمردگی دایم نداشته است. با افزایش مواد آلی و با بهتر شدن ساختمان و افزایش قطر منافذ خاک رطوبت ظرفیت مزرعه زیاد می‌شود، ولی روی رطوبت نقطه پژمردگی دایم اثر کم‌تری دارد. در واقع ماده آلی ظرفیت نگهداری آب در مکش‌های پایین را بیش‌تر از نقطه پژمردگی تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (هیلل، ۱۹۹۸). همان‌طورکه می‌دانیم رطوبت در این مکش وابسته به منافذ ریز ایجاد شده تحت بافت خاک است و حتی در صورت تأثیر مواد آلی بر بهبود ساختمان خاک نمی‌توان تأثیر قابل‌توجهی در رطوبت در مکش نقطه پژمردگی دایم در نظر گرفت. در مکش‌های پایین (۱۰۰، ۵۰ و ۳۳ کیلوپاسکال) رطوبت در خاک‌های کشت نشده این منطقه بیش‌تر بود طبق پژوهش‌های فرانزلوئبرز (۲۰۰۲)، وال و هیسکانن (۲۰۰۳) و کلیک (۲۰۰۵) کاهش مواد آلی باعث افزایش جرم مخصوص ظاهری و کاهش تخلخل و در نتیجه کاهش پایداری خاک‌دانه‌ای شده و میزان نگهداشت آب در خاک کاهش می‌یابد. نتایج راولز و همکاران (۲۰۰۵) نشان می‌دهد که مقدار مواد آلی و تخلخل همبستگی مثبتی با هم

www.SID.ir

Archive of SID

دارند. دلیل منطقی این مسأله این است که با افزایش مقدار مواد آلی در خاک، خاک‌دانه‌سازی بهتر و بیش‌تر می‌گردد. همان‌طورکه دیده می‌شود درصد منافذ درشت و متوسط در خاک‌های کشت نشده که میزان ماده آلی بیش‌تری دارند بیش‌تر است و در نتیجه خاک توانایی بیش‌تری در نگهداری رطوبت در مکش‌های پایین نشان داده است. در شکل ٤ رطوبت قابل دسترس خاک‌های سه منطقه با هم مقایسه شده است.



شکل ٤- رطوبت قابل دسترس خاک‌های سه منطقه.

همان‌طورکه در نمودارهای بالا دیده می‌شود کشت تأثیر کم‌تری بر رطوبت نقطه پژمردگی داشته است به‌طوری‌که در منطقه اول و سوم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ٤). کشت بیش‌تر ساختمان خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین رطوبت ظرفیت مزرعه که وابسته به منافذ متوسط و درشت ایجاد شده تحت‌تأثیر ساختمان خاک است در مناطق بافتی اول و دوم اختلاف معنی‌داری نشان دادند. اما در منطقه سوم اختلاف معنی‌دار نشان نداد چون خاک به‌دلیل ماده آلی بالا در حالت کشت نشده دارای پایداری خوبی بود. همان‌طورکه مشاهده می‌شود کشت سبب کاهش رطوبت قابل دسترس در هر سه منطقه شده است. اما این کاهش در خاک‌های منطقه سوم با لوم شنی معنی‌دار نبود. پس می‌توان نتیجه گرفت که انجام عملیات کشت و کار تأثیر معنی‌داری بر میزان رطوبت قابل استفاده گیاهان در خاک‌های لوم تا لوم رسی داشته اما نتوانسته تأثیر چندانی بر این رطوبت در خاک‌های لوم شنی رسی داشته باشد. در واقع در خاک‌هایی اثر کشت و زرع بر روی رطوبت قابل دسترس کم‌تر است که خاک یا دارای خاک‌دانه‌های پایدار باشد یا از ساختمان چندانی برخوردار نباشد مثلاً دارای بافت غالب شنی باشد تا در اثر اعمال زراعی تغییرات توزیع خلل و فرج حداقل شود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری نهایی

کشت و کار، عموماً ساختمان خاک را به‌خصوص در مناطقی با ساختار ضعیف، تحت‌تأثیر قرار داد. ولی تأثیر کشت بر نگهداری رطوبت در خاک‌های با بافت سبک و خاک‌هایی که از ساختمان مناسبی برخوردراند کم‌تر بوده و به‌عبارتی دیگر، در این گونه خاک‌ها توزیع خلل و فرج خاک کم‌تر تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. بررسی نتایج خاک‌های منطقه سوم نشان داد، حضور ماده آلی بالا سبب پایداری ساختمان خاک شده به‌طوری‌که کشت نتوانسته ساختمان خاک را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تحت‌تأثیر قرار دهد. در این راستا، جرم مخصوص ظاهری که مهم‌ترین پارامتر کمی بیان‌کننده تغییرات ساختمان خاک است اختلاف معنی‌داری در اثر کشت نشان نداد. بنابراین برای انجام اقدامات اصلاحی، می‌توان ساختمان خاک را تقویت نمود تا در اثر کشت، خلل و فرج خاک که محل نگهداری رطوبت هستند دست‌خوش تغییرات نشود. از سویی با حضور ماده آلی به مقدار بهینه، می‌توان با ایجاد ساختمان مناسب و پایدار جلوی تخریب ساختمان در اثر عملیات کشت و در نتیجه تغییر توزیع خلل و فرج را گرفت.

منابع

1.Adams, W.A. 1973. The effect of organic matter on the bulk and true densities of some uncultivated podzolic soils. J. Soil Sci. 24: 10-17.

2.Beare, M.H., Hendrix, P.F., and Coleman, D.C. 1994. Water stable aggregates and organic fraction in conventional and no tillage soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 777-786.

3.Blank, R.R., and Fosber, M.A. 1990. Micromorphology and classification of secondary calcium carbonate accumulations that surround or occur on the outside of coarse fragment. P 340-359, In: Douglas, L.A (eds.), Soil micromorphology: A basic and applied science, Idaho, U.S.A.

4.Caster Filo, C., Lourenco, A., Guimaraes, M.F., and Fonseca, I.C.B. 2002. Aggregate stability under different soil management systems in a red latosol in the state of Parana, Brazil. Soil Till. Res. 65: 45-51.

5.Celik, I. 2005. Land use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil Till. Res. 83: 270-277.

6.Ekwe, E.I. 1991. The effects of soil organic matter content, rainfall duration and aggregates size on soil detachment. Soil Technol. 4: 197-207.

7.Estringana, P.G., Blazquez, N.A., Marques, M.J., Bienes, R., and Alegre, J. 2008. Incidence of grass cover on the infiltration rate in a semi-arid abandoned land in Guadalajara (Central Spain). Geophysical Research Abstracts, 10: 12189.

www.SID.ir

Archive of SID

8.Franzluebbers, A.J. 2002. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. Soil Till. Res. 66: 197-205.
9.Gee, G.W., and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. P 383-409, In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Physical and Mineralogical Methods. ASA. Madison, Wisconsin.
10.Glor, R.E., Flecker, A.S., Benard, M.F., and Power, A.G. 2001. Lizard diversity and agricultural disturbance in a Caribbean forest landscape. Biodivers Conserv. 10: 711-723.
11.Golchin, A., Clarke, P., Oades, J.M., and Skjenstad, J.O. 1995. The effects of cultivation on the composition of organic matter and structure stability of soils. Aust. J. Soil. Res. 33: 975-993.
12.Gregorich, E.G., Carter, MR., Angers, D.A., Moneral, C.M., and Ellert, B.H. 1994. Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils. Can. J. Soil Sci. 74: 367-385.
13.Hajabbasi, M.A., Jalalian, A., and Karimzadeh, H.R. 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties. Lordegan, Plant Soil, 190: 301-308.
14.Hartge, K.H. 1995. Organic matter contribution to stability of soil structure. Soil conditioners, SSSa Spec. 1: 7: 103-110.
15.Hillel, D. 1998. Estimation soil physics. Academic Press, New York, 771p.
16.Kay, B.D. 1990. Rates of change of soil structure under different cropping systems. Adv Soil Sci. 12: 1-52.
17.Le Bissonnalis, Y., and Arrouays, D. 1997. Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: Application to humic loamy soils with various organic carbon contents. Eur. J. Soil Sci. 48: 39-48.
18.Mbagwu, J.S.C., and Auerswald, K. 1999. Relationship of percolation stability of soil aggregates to land use, selected properties, structural indices and simulated rainfall erosion. Soil Till. Res. 50: 197-206.
19.Nelson, R.E. 1982. Carbonates and Gypsum. P 181-197, In: A.L. Page (ed.) Methods of soil analysis, Part 2, Second. Ed. Fourth printing Am. Soc. of Agron. Madison, Wis. USA.
20.Nemes, A., Rawls, W.J., and Pachepsky, Y.A. 2005. Influence of organic matter on the estimation of saturated hydraulic conductivity. Soil Sci. Soc. Am. J. 69: 1330-1337.
21.Rawls, W.J., and Brakensiek, D.L. 1989. Estimation soil water retention from soil water properties. Trans. ASAE. 108: 166-171.
22.Rawls, W.J., Pachepsky, Y.A., Ritchie, J.C., Sobecki, T.M., and Bloodworth, H. 2005. Effect of soil organic carbon on soil water retention. Geoderma. 116: 61-67.
23.Shoyama, K. 2008. Reforestation of abandoned pasture on Hokkaido, Northern Japan: effect of plantations on the recovery of conifer-broadleaved mixed forest. J. Land. Ecol. Engine. 4: 1. 11-23.

www.SID.ir

Archive of SID

24.Sumner, M.E., and Miller, W.P. 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. P 1201-1231, In: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods. SSSA, Madison, Wisconsin.
25.Thomas, G.W. 1996. Soil pH and soil acidity. PP 475-490. In: Sparks, D.L (Ed.), Methods of soil analysis. Part 3, Chemical methods. SSSA, Madison, Wisconsin.
26.Vereecken, H., Diels, J., Van Orshoven, J., Feyen, J., and Bouma, J. 1992. Functional evaluation of pedotrnsfer functions for the estimation of soil hydraulic properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 56: 1371-1379.
27.Walkley, A., and Black, I.A. 1934. Anexamination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.
28.Wall, A., and Heiskanen, J. 2003. Water retention charecteristics and related physical properties of soil on afforeted agricultural land in Finland. For. Ecol. Manage. 186: 21-32.
29.Whitbread, A.M., Lefrooy, R.D.B., and Blair, G.J. 1996. Changes in soil physical properties and soil organic carbon fractions with cropping on a red brown earth soil. Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference, Toowoomba.
30.Zhai, R., Kachanoski, R.G., and Voroney, R.P. 1990. Tillage effects on the spatial and temporal variations of soil water. Soil Sci. Soc. Am. J. 54: 186-192.
31.Zhou, X., Lin, H.S., and White, E.A. 2008. Surface soil hydraulic properties in four soil seris under different land uses and their temporal changes. Catena. 73: 180-188.

www.SID.ir

Archive of SID

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 3(1), 2013
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Cultivation impact on soil available water in different soil textures using pore size distribution

***H. Aryanpour[1] and M. Shorafa[2]**

[1]Ph.D. Student, Dept. Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Associate Prof., Dept. Soil Science, University of Tehran

Received: 03/14/2012; Accepted: 01/30/2013

Abstract

Soil moisture is a function of physical and chemical properties of soils. However, cultivation can change soil moisture availability, by affecting soil properties. In order to evaluate these changes, some soil samples with different textures including clay loam, loam and clay sandy loam were taken from cultivated and noncultivated areas. Then, soil moisture characteristic curves, pore size distribution, particle size distribution, bulk density, organic carbon, calcium carbonate, cation exchange capacity and pH of the soil samples were determined. The results showed that cultivation decreased available water in three soils, but the soil moisture decrease in clay sandy soil was lowest. The cultivation had the lowest influence in changing soil properties such as texture and structure in sandy soils in comparison with other soil textures.

Keywords: Available water, Cultivation, Pore size distribution, Soil texture

[*] Corresponding Authors; Email: hesam_aryanpour@ut.ac.ir

www.SID.ir