مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶
ص ۱۰۸۷-۱۰۷۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۱۰
تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۰/۲۷

ارزیابی تأثیر تراکم کشت آتریپلکس بر مواد آلی و پایداری خاکدانه‌ها (منطقهٔ مورد مطالعه: اینچه‌برون، استان گلستان)

❖ **رویا وزیریان***؛ دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکدهٔ منابع‌طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران
❖ **حمیدرضا عسگری**؛ استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، ایران

چکیده

پایداری خاکدانه‌ها یکی از خصوصیات اصلی مؤثر بر فرسایش‌پذیری و ویژگی‌های اصلی هیدرولیکی و فیزیکی خاک است. همچنین شناسایی خصوصیات خاک مؤثر بر پایداری خاکدانه‌ها از جمله ماده آلی در مناطقی که فرسایش خاک ناشی از الگوهای طبیعی پایداری خاکدانه‌ها است، پایه و اساس استراتژی‌های حفاظتی است. هدف این تحقیق اندازه‌گیری میزان مواد آلی و پایداری خاکدانه‌ها در سه تراکم مختلف کشت گونه آتریپلکس و تاثیر کشت این گونه بر این دو پارامتر است. بدین جهت، نمونه برداری به روش کاملا تصادفی در سه تراکم (۲۰۰>)، (۲۰۰-۴۰۰)و(۴۰۰<) پایه در هکتار با ۳۰ تکرار در سطح انجام گردید. پس از اندازه گیری پارامترهای مورد نظر در آزمایشگاه، آنالیز نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS و جهت مقایسه میانگین ها از آزمون (T-test) استفاده گردید. نتایج نشان داد کشت آتریپلکس سبب افزایش معنی دار میزان ماده آلی خاک و پایداری خاکدانه‌ها نسبت به منطقه شاهد می‌شود. مقایسه وآنالیز داده‌ها در سه تراکم کم، متوسط و زیاد نشان می‌دهد میزان مواد آلی وپایداری خاکدانه از تراکم کم به زیاد روند افزایشی دارد. اعمال مدیریت‌های صحیح زراعی از طریق ایجاد امکان کشت و افزایش ماده آلی، باعث افزایش خاکدانه سازی و بهبود کیفیت خاک می‌گردد.

کلید واژگان: پایداری خاکدانه‌ها، مواد آلی، تراکم کشت، آتریپلکس، اینچه‌برون

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۹۱۵۱۱۰۴۶۲۰+
Email: royavazirian@yahoo.com

۱. مقدمه

مطالعات مختلف گزارش کرده‌اند که در معادلات پیش‌بینی فرسایش خاک، به جای فرسایش‌پذیری خاک که تعیین آن مستلزم انجام آزمایش‌های پرهزینه و زمان‌بر است، می‌توان از شاخص پایداری خاکدانه‌ها استفاده کرد [۲۱،۹،۱]. طبق تعریف، پایداری خاکدانه‌ها توانایی و مقاومت اتصالات آنها در مقابل تنش‌های ناشی از فرایندهای پخشیدگی مثل شخم، فرایندهای انقباض و انبساط ذرات خاک و انرژی جنبشی قطرات باران است که خود تابعی از نیروهای جاذبه و دافعه ناشی از فعل و انفعالات بین‌مولکولی و الکترواستاتیک بین محلول و ذرات خاک است [۱۸]. خاکدانه‌ای شدن حاصل فرایندهای فولکوله‌ای شدن و سیمانی شدن است که خصوصیات خاک نقش برجسته‌ای در این دو مکانیسم بازی می‌کنند[۴]. از جمله عواملی که در فرسایش‌پذیری خاک مؤثرند، می‌توان از بافت خاک، ساختمان خاک، شیب زمین، پوشش گیاهی و فعالیت بشر در زمینه کشاورزی و دامپروری نام برد. فرسایش یکی از فرایندهای کلیدی در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک ایران است. به منظور شناخت بیشتر این فرایند می‌بایست عوامل مؤثر در خاک این مناطق مورد بررسی قرار گیرد. یکی از عوامل مؤثر در فرسایش خاک، پایداری خاکدانه‌ها و عوامل مؤثر در تغییر آن است که با شناخت این عوامل نسبت به حل مشکل منطقه می‌توان اقدام نمود. پایداری خاکدانه در واقع توانایی خاک در حفظ شکست ساختمانی خود در طول زمان در مقابل نیروهای خارجی از جمله تنش حاصل از بارندگی و رواناب است [۲]. پایداری خاکدانه‌ها پارامتر پیچیده‌ای است که ویژگی‌های مختلفی از خاک همچون ترسیب کربن، میزان منافذ خاک، سرعت نفوذ آب به درون خاک، میزان تنفس خاک، میزان تراکم، قدرت نگهداری آب، میزان هدایت هیدرولیکی و مقاومت به فرسایش آبی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. حفظ و نگهداری پایداری بالا در خاکدانه‌ها برای حفظ قدرت تولید خاک، کاهش تخریب و فرسایش خاک و همچنین کاهش آلودگی محیط زیست ضروری است.

باید در نظر داشت که قابلیت جدا شدن ذرات و قابلیت انتقال آنها در خاک‌های مختلف متفاوت است. ارتباط بین درصد سیلت خاک و میزان فرسایش‌پذیری به درصد مواد آلی و رسی خاک بستگی دارد، به طوری که بین دو خاک با میزان سیلت برابر ولی مواد آلی و رس متفاوت، خاکی که میزان مواد آلی و رس بیشتر دارد کمتر فرسایش‌پذیر است. فرسایش‌پذیری خاک عمدتاً به ویژگی‌های فیزیکی خاک، ماهیت و میزان خاکدانه‌های خاک، مواد آلی و توزیع اندازه ذرات بستگی دارد؛ افزایش درصد رس موجب کاهش ضریب همبستگی بین مواد آلی و مقدار خاکدانه‌سازی می‌گردد. در صورتی که رس خاک از ۳۵٪ کمتر باشد بین میزان مواد آلی و خاکدانه‌سازی همبستگی وجود دارد و با افزایش میزان رس از این مقدار همبستگی بین میزان مواد آلی و خاکدانه‌سازی کم خواهد شد. بنابراین با توجه به بحث فوق، مواد آلی تولید خاکدانه‌های درشت را بیش از خاکدانه‌های ریز ترغیب می‌کنند. هر چقدر درصد مواد آلی و رس یک خاک بیشتر باشد، افزایش مادهٔ آلی و رس به همان خاک تأثیر کمتر بر خاکدانه‌سازی خواهد داشت (قانون بازده نزولی) [۱۹]. چون مواد آلی و رس هر دو دارای یک تأثیر در خاکدانه‌سازی می‌باشند، درصد بالای یکی از این دو (مادهٔ آلی یا رس) موجب کم شدن تأثیر افزایش مادهٔ دیگر می‌گردد. در نتیجهٔ افزایش مادهٔ آلی به منظور خاکدانه‌سازی در خاک‌های درشت‌بافت بسیار مؤثرتر از خاک‌های ریزبافت است و همچنین افزایش مواد آلی باعث تولید خاکدانه‌های درشت (۰/۱ میلیمتر) و خلل و فرج درشت می‌شود، در صورتی که افزایش میزان رس، خاکدانه‌های ریز (۰/۰۵ میلی‌متر) را افزایش داده و در نتیجه میزان خلل و فرج ریزتر را افزایش می‌دهد [۱۷].

بین پایداری خاکدانه‌ها و فرسایش‌پذیری خاک رابطهٔ تنگاتنگی وجود دارد که شاخص‌های مختلف فرسایش‌پذیری در ارتباط با پایداری خاکدانه‌ها، خود مؤید این مطلب است [۱۵]. روش‌ها و شاخص‌های

متنوعی جهت ارزیابی پایداری ساختمان خاک پیشنهاد گردیده است. این روش‌ها بر مبنای وضعیت مختلف خاک‌ها و بر حسب اهداف متفاوتی معرفی شده‌اند. یکی از این روش‌ها برای بررسی پایداری ساختمان خاک، ارزیابی توزیع اندازه خاکدانه‌ها است که معمولاً به روش الک تر اندازه‌گیری می‌شود. روش الک تر عموماً برای تعیین پایداری خاکدانه‌های درشت در برابر تنش‌های آبی استفاده می‌شود [۱۴].

در پژوهشی بنا بر مطالعاتی که در رابطه با شاخص های فرسایش‌پذیری خاک مؤثر بر فرسایش آبی انجام دادند مطلوب‌ترین شاخص را پایداری خاکدانه به شمار آوردند. آن‌ها درصدی از خاکدانه‌ها را که قطر آنها از ۰/۵ میلی‌متر بزرگتر بود و در مقابل آب پایدار بودند را به عنوان شاخص فرسایش‌پذیری در نظر گرفتند[۵].

نتایج پایداری خاکدانه‌های حاصل از الک کردن در آب را می‌توان به‌صورت محاسبهٔ میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها که به اختصار MWD نامیده می‌شود ارائه داد[۲۲]. خیس کردن خاک باعث کاهش پایداری خاکدانه‌ها و کاهش خلل و فرج حد فاصل بین خاکدانه‌ها می‌شود. دلایل متعددی برای تخریب خاکدانه‌ها در اثر مرطوب شدن خاک وجود دارد. مقاومت خاک با افزایش مقدار رطوبت خاک کاهش می‌یابد. زیرا رطوبت باعث کاهش نیروهای همدوستی و همین‌طور نرم‌تر شدن مواد پیونددهندهٔ ذرات خاک می‌شود. انبساط غیر یکنواخت کلوخه‌ها در اثر خیس شدن و همین‌طور حبس شدن هوا از جمله عوامل تخریب‌کنندهٔ خاکدانه‌ها پس از مرطوب شدن می‌باشد.

تعیین توزیع اندازهٔ خلل و فرج خاک نیز از روش‌های دیگر تعیین وضعیت ساختمان خاک است. از نظر آماری رابطه بین MWD و درصد توده‌های بزرگتر از ۱ و ۲ میلی‌متر به ترتیب ۹۱٪ تا ۹۵٪ می‌باشد مدیریت بهینهٔ خاک با افزایش میزان مواد آلی خاک، باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها شده و باعث حفظ باروری و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود. از بین ویژگی‌های مؤثر بر پایداری ساختمان خاک، بیشترین نقش به مادهٔ آلی و پس از آن به‌ترتیب به میزان رس و کربنات کلسیم نسبت داده می‌شود[۱۳]. در تحقیقی دیگر ابتدا ماده آلی و پس از آن کربنات کلسیم و درصد سدیم تبادلی را از عوامل مؤثر بر پایداری ساختمانی خاک‌های شور وسدیمی برشمردند[۲]. در نتیجه می‌توان با اندازه‌گیری پایداری خاکدانه‌ها در اراضی تحت کشت که تحت مدیریت‌های مختلف قرار دارند، مطلوب بودن و پایداری مدیریت‌های اعمال شده را مورد بررسی قرار داد. هدف از این تحقیق بررسی اثر تراکم کشت گونهٔ آتریپلکس هالیموس بر مادهٔ آلی خاک و پایداری خاکدانه‌ها می باشد.

۲. روش‌شناسی

۱.۲. منطقهٔ مورد مطالعه

محل اجرای طرح منطقهٔ اینچه‌برون از مراتع قشلاقی استان گلستان در فاصلهٔ ۴۵ کیلومتری شمال گرگان و۳۰ کیلومتری شمال آق‌قلا واقع شده و دارای مختصات ۳۷ درجه و ۱۴ دقیقهٔ عرض شمالی و ۵۴ دقیقه و ۲۹ درجهٔ طول شرقی است. اینچه‌برون معرف مراتع شورروی استان گلستان است. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۴ متر است. آب و هوای منطقه بر اساس آمار ایستگاه‌های هواشناسی سد وشمگیر و اینچه‌برون گرم و خشک بوده و از نظر تقسیم‌بندی اقلیمی آمبرژه به‌ترتیب جزء اقلیم خشک و معتدل و نیمه‌بیابانی محسوب می‌گردد. میانگین بارندگی سالانهٔ آن ۳۰۴ میلی‌متر بوده که در فاصلهٔ ماه‌های آبان تا اردیبهشت ریزش می‌کند. خاک اراضی مورد مطالعه دارای بافت متوسط با شوری و قلیائیت خیلی زیاد است. کشت آتریپلکس در منطقه از سال ۱۳۶۳ آغاز و تاکنون حدود ۳۵۰۰ هکتار از مراتع منطقه در غالب طرح مرتعداری به کشت آتریپلکس تخصیص داده شده است. مراتع منطقه به صورت تپه‌ماهور و جلگه‌ای است. آتریپلکس‌کاری در بخش تپه‌ماهوری (اراضی لسی)

صورت گرفته است. از دیگر گونه‌های این منطقه می‌توان به *Halostachys caspica* (مارونگ، سنبله نمکی)، *Artemisia sieberi* (درمنه دشتی)، *Aeluropus lagopoides* (چمن شور پا گربه‌ای) و *Aeluropus littoralis* (چمن شور ساحلی) اشاره کرد.

۲.۲. روش شناسی

اجرای این پژوهش طی چند بخش کلی که شامل جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، ادارات و سازمان‌های فعال مرتبط در بخش کشاورزی، امور مربوط به بخش مطالعات میدانی و نمونه‌برداری از خاک منطقهٔ مورد مطالعه، مصاحبه با زارعین و کشاورزان منطقه به جهت کسب اطلاعاتی در جهت برآورد نقش این گونه و عملکرد آن در ترسیب کربن، اجرای آزمایش‌های مورد نیاز بر روی نمونه‌های تهیه شده از منطقهٔ مورد مطالعه انجام شد و کلیه آنالیزها توسط نرم‌افزارهای $SPSS_{21.0}$ و Excel انجام گردید.

نمونه‌برداری به روش تصادفی صورت گرفت. آتریپلکس کاری در منطقه در بخش تپه‌ماهوری‌ها (تپه های ماسه‌ای ساحلی) صورت گرفته است. حداقل تعداد نمونه‌ها از رابطه (۱) محاسبه شد.

$$N = \frac{t^2 S^2}{p^2 (\bar{x})^2} \qquad (۱)$$

در این رابطه، t: از جدول T student، S: واریانس نمونه‌ها، P: حدود اطمینان معمولاً ۰/۱±، $\bar{x}$ میانگین نمونه‌های اولیه می‌باشد.

سپس این تعداد نمونهٔ برآورد شده به روش تصادفی در طول ترانسکت‌ها توزیع می‌گردد. طول ترانسکت با توجه به موقعیت منطقه؛ ۱۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود. در این تحقیق در منطقهٔ مورد مطالعه سه ترانسکت که هرکدام ۱۰۰ متر طول دارند در نظر گرفته شد. فاصله ترانسکت‌ها از یکدیگر ۵۰ متر در نظر گرفته شد. جهت نمونه‌برداری، ۱۰ نمونهٔ خاک از زیر تاج‌پوشش گیاه در هر ترانسکت که در مجموع ۳۰ نمونهٔ خاک از سه ترانسکت در سه سطح کم‌تراکم (۲۰۰>)، تراکم متوسط (۴۰۰-۲۰۰) و پرتراکم (۴۰۰<) برداشت شد. نمونه‌گیری از خاک از افق (۳۰-۰ سانتی‌متری) به صورت ترکیبی (به این صورت که چند نمونهٔ خاک از اطراف گیاه با فاصله ۵۰ سانتی‌متری از پای بوته برداشت و سپس با هم مخلوط می‌شوند) صورت گرفت. از منطقهٔ شاهد نیز ۳۰ نمونه در عمق مورد نظر برداشت شد. نمونه‌های خاک جهت تعیین وزن خشک و درصد مادهٔ آلی و میزان پایداری خاکدانه به آزمایشگاه منتقل شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم افزار SPSS ، به کمک آزمون‌های تجزیهٔ واریانس، دانکن و مقایسهٔ دو میانگین (T-test) خصوصیات خاک در منطقهٔ آتریپلکس‌کاری و شاهد با هم مقایسه شد. مقدار مادهٔ آلی با استفاده از رابطهٔ (۲) محاسبه گردید، در این فرمول عدد ۱/۷۲۴ به این علت است که ۵۸ درصد مواد آلی از کربن آلی تشکیل می‌شوند [۱۲].

$$OM = \%\ 1.724 \times \%\ OC \qquad (۲)$$

در این رابطه، OM: مادهٔ آلی خاک و OC: کربن آلی خاک می‌باشد. برای تعیین درصد کربن آلی خاک، از روش [۲۳] استفاده شد. در این روش اکسیداسیون کربن آلی توسط دی کرومات پتاسیم در مجاورت اسید-سولفوریک غلیظ انجام می‌شود، سپس توسط آمونیوم فروسولفات نیم‌نرمال در مجاورت معرف ارتوفنانترولین با روش تیتراسیون اندازه‌گیری می‌گردد. رابطهٔ مورد استفاده برای برآورد وزن کربن خاک به شرح ذیل آورده شده است رابطهٔ (۳). سپس با استفاده از رابطهٔ (۲) مقدار مادهٔ آلی محاسبه گردید.

$$OC = \frac{(A-B)\times M \times 0.39}{S} \qquad (۳)$$

در این رابطه، OC: درصد کربن آلی، A: مقدار سولفات آهن مصرفی برای شاهد بر حسب سانتی‌متر

مکعب، B: مقدار سولفات آهن مصرفی برای نمونه بر حسب سانتی‌متر مکعب، M: نرمالیتهٔ سولفات مصرفی، S: وزن نمونه بر حسب گرم است.

همان‌طور که بیان شد میانگین وزنی قطر خاکدانه از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} x_i \times w_i$$

W_i= نسبت وزن خاکدانه‌ها در هر سرند به وزن کل

X_i= میانگین قطر خاکدانه‌ها مربوط به هر سرند (میانگین قطر الک‌های بالا و پایین).

برای آنالیز داده‌ها و برای مقایسهٔ میانگین بین ۴ تیمار از آزمون دانکن و (T-test) استفاده شد. کلیه آنالیزها توسط نرم افزارهای SPSS و Excle انجام شد.

۳. نتایج

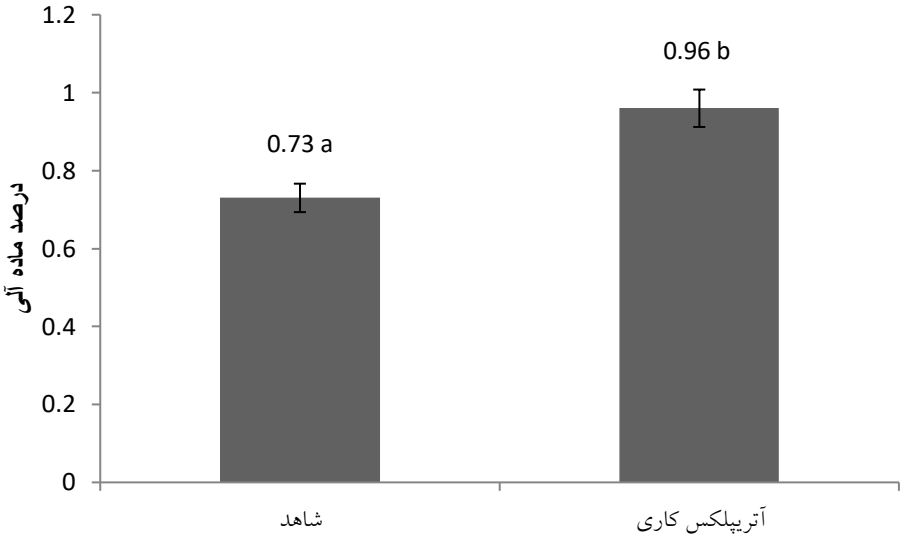
نتایج مربوط به بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری مربوط به منطقهٔ آتریپلکس‌کاری شده و شاهد نشان داد دامنهٔ تغییرات مواد آلی خاک در منطقه آتریپلکس‌کاری بین ۱/۶ تا ۱/۳ درصد و با میانگین ۰/۹۶ است. دامنهٔ تغییرات مواد آلی خاک در منطقهٔ شاهد بین ۰/۲ تا ۱/۲۳ درصد و با میانگین ۰/۷۴است. دامنهٔ تغییرات مواد آلی خاک در منطقه آتریپلکس‌کاری شده با تراکم کم بین ۰/۷تا ۱/۳ درصد و با میانگین ۰/۹۲ است. دامنهٔ تغییرات مواد آلی خاک در تراکم متوسط بین ۰/۷ تا ۱/۳ درصد و با میانگین ۰/۹۵ است. دامنهٔ تغییرات مواد آلی خاک در تراکم زیاد بین ۰/۶ تا ۱/۳ درصد و با میانگین ۰/۹۸ است. با توجه به جدول ۱ درصد مادهٔ آلی در اراضی احیاشده توسط آتریپلکس و منطقهٔ شاهد، تفاوت معنی‌داری دارند. آتریپلکس باعث افزایش معنی‌دار درصد مادهٔ آلی می‌شود. با توجه به جدول ۲ این تفاوت بین سه تراکم اندازه‌گیری شده با یکدیگر معنی‌دار نیست در حالی که در مقایسه با منطقهٔ شاهد معنی‌دار است.

جدول۱. مقایسهٔ میانگین درصد مادهٔ آلی اندازه‌گیری شدهٔ نمونه‌های خاک در منطقهٔ کشت و شاهد

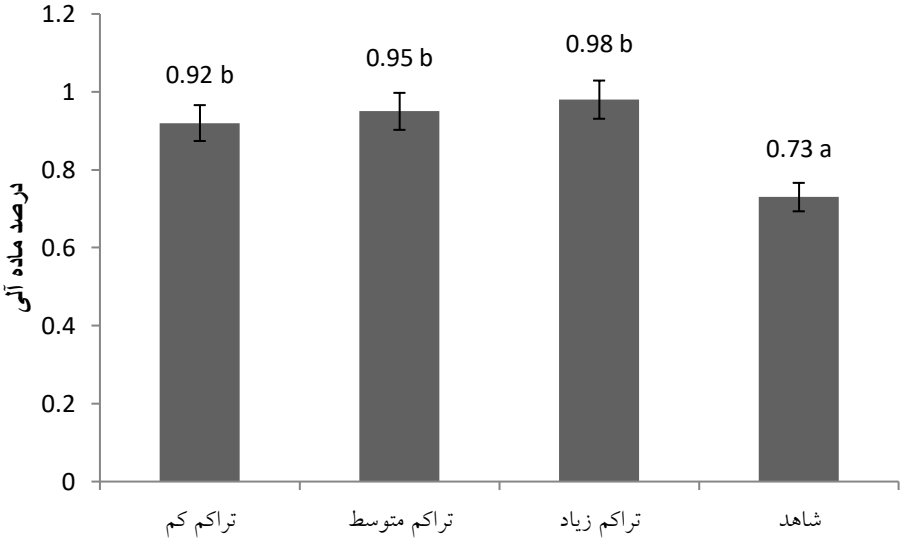
	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
شاهد	۰/۰۷۸	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۰۳۶
آتریپلکس‌کاری	۰/۵۶	۰/۹۴	۰/۶۴	۰/۴۸

جدول۲. مقادیر اندازه‌گیری شدهٔ مادهٔ آلی نمونه‌های خاک در تراکم مختلف در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر

	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
تراکم کم(۲۰۰>)	۰/۹۲^{b}	۰/۱۸	۱/۳	۰/۶
تراکم متوسط(۴۰۰-۲۰۰)	۰/۹۵^{b}	۰/۲۲	۱/۵	۰/۷
تراکم زیاد(۴۰۰<)	۰/۹۸^{b}	۰/۲۳	۱/۸	۰/۸
شاهد	۰/۷۳^{a}	۰/۲۶	۱/۲۳	۰/۲



شکل ۱. نمودار درصد مادهٔ آلی خاک در منطقهٔ شاهد و آتریپلکس‌کاری در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر

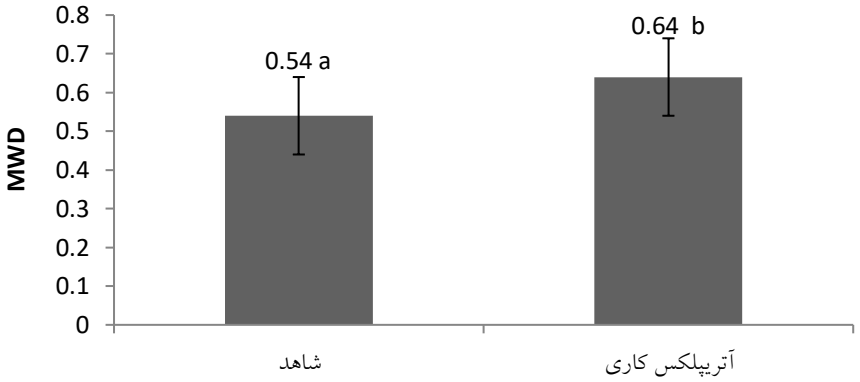


شکل۲. نمودار درصد مادهٔ آلی خاک در تراکم‌های مختلف و منطقهٔ شاهد در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر

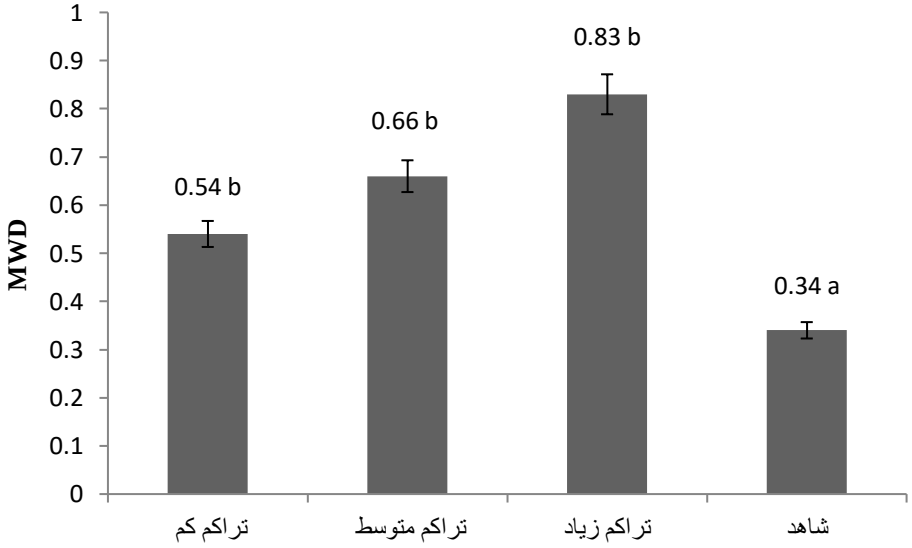
با توجه به نتایج؛ میزان MWD در اراضی احیاشده توسط آتریپلکس و منطقه شاهد، تفاوت معنی‌داری دارند. در واقع آتریپلکس باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها شده است که این امر در میزان فرسایش و فرسایش‌پذیری خاک‌ها اهمیت زیادی دارد. با توجه به جدول ۴ این تفاوت بین تراکم‌های مختلف در سطح ۵٪ معنی‌دار نیست.

جدول ۴. مقادیر MWD نمونه‌های خاک درتراکم‌های مختلف در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر

	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
تراکم کم	۰/۵۴[b]	۰/۰۶	۰/۶۸	۰/۴۷
تراکم متوسط	۰/۶۶[b]	۰/۱۲	۰/۶۷	۰/۲۳
تراکم زیاد	۰/۸۳[b]	۰/۱۶	۱/۱۲	۰/۶۶
شاهد	۰/۳۴[a]	۰/۱۱	۰/۹۴	۰/۲۷



شکل ۳. نمودار میزان MWD در منطقهٔ شاهد و آتریپلکس‌کاری



شکل ۴. نمودار میزان MWD در تراکم‌های مختلف و منطقه شاهد

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که با افزایش تراکم کشت آتریپلکس میزان مادهٔ آلی در مقایسه با منطقهٔ شاهد افزایش معنی‌داری داشته است. میزان مواد آلی از تراکم کم به زیاد روند افزایشی داشته است اما این تفاوت در تراکم مختلف کشت معنی‌دار نیست. میزان MWD خاک در منطقهٔ آتریپلکس‌کاری نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش معنی‌داری داشته است. میزان MWD از تراکم کم به زیاد روند افزایشی داشته است اما تفاوت بین تراکم‌های مختلف کشت معنی‌دار نیست. نتایج بیانگر افزایش میزان مادهٔ آلی و پایداری خاکدانه در سایه‌انداز گونهٔ آتریپلکس نسبت به منطقه شاهد می‌باشد میزان اندازه‌گیری‌شدهٔ مادهٔ آلی نسبت به منطقهٔ شاهد از اختلاف معنی‌داری برخوردار بوده است که می‌توان علت آن را در بقایای گیاهی حاصل از پوشش گیاهی بیان نمود. وجود مواد آلی در خاک سبب افزایش تخلخل و در نتیجه کاهش میزان جرم مخصوص خاک زیربوته شده است که این امر در نگهداشت آب و نفوذپذیری بیشتر آن و خاکدانه‌سازی نقش مهمی را ایفا می‌کند که با نتایج [۱۶]، در بررسی تأثیر مواد آلی بر جرم مخصوص ظاهری خاک در شمال خوزستان، مطابقت دارد. نقش مواد آلی در پایداری خاکدانه‌ها کاملاً روشن است. ماده آلی از دو راه افزایش آب‌گریزی و افزایش چسبندگی بین ذرات سبب افزایش پایداری خاکدانه‌ها و ساختمان خاک می‌گردد [۷]. همچنین [۱۰]، در بررسی‌های خود افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها را در نتیجهٔ افزایش مواد آلی پایدار، به واسطهٔ رشد بیشتر گیاه و وجود ترشحات ریشه‌ای و بازگشت بیشتر بقایای گیاهی و تشدید فعالیت میکروبی مخصوصاً قارچ ها، اعلام نمودند.

حسینی و گلچین [۱۱] در بررسی پایداری خاکدانه‌ها در اراضی با کاربری‌های مختلف بیان داشتند که شاخص پایداری خاکدانه‌ها (MWD)، از مقدار مادهٔ آلی خاک‌ها تبعیت می‌کند و با افزایش میزان کربن آلی در خاک افزایش می‌یابد. [۱۳] و [۲۰]، نیز تأثیر مثبت مادهٔ آلی و آهک خاک را در پایداری خاکدانه‌ها در تحقیقات خود بیان نمودند. در کنار تأثیر مطالعات اقتصادی و اکولوژیکی دیگر، کشت آتریپلکس به‌عنوان یک گونهٔ حفاظتی جهت تثبیت ماسه‌های روان و همچنین مقابله با فرسایش آبی و بادی که تهدیدکنندهٔ حیات منطقه است مفید و حائز اهمیت می‌باشد.

References

[1] Barthes, B., Roose, E. (2002). Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion; validation at several levels. Catena, 47, 133–149.

[2] Bayurdi, M. (1991). Soil Physics. 5th edition. University of Tehran Press.

[3] Bouyoucos, G.J. (1962). Hydrometer Method improved for making particle size analysis of soils. Agron, Jou, 54, 464-465.

[4] Bradfield, R. (1936). The value and limitation of calcium in soil structure. American Soil Survey Association Bulletin, 57, 31–32.

[5] Bryan, R.B. (1968). The development, use and efficiency of indices of soil erodibility. Geoderma, 2, 5-26.

[6] Cerdá, A. (1998). Soil aggregate stability under different Mediterranean vegetation types. Catena, 32, 73–86.

[7] Chenu, C., Le Bissonnais, Y. and Arrouays, D. (2000). Organic matter influence on clay wettability and soil aggregat stability. Soil Sci. Soc. Am. J, 64, 1479–1486.

[8] Dimoyiannis, D., Valmis, S., Danalatos, N.G. (2006). Interrill erosion on cultivated Greek soils: modelling sediment delivery. Earth Surface Processes and Landforms, 31, 940–949.

[9] Golchin, A. Radaei, M.V, Malakouti, M.J. (2000). Using plant cover to improve soil fertility and increasing wheat effective feeding (proceeding). 1st edition. Agricultural Education Publication. Karaj. Iran

[10] Hosseini, M., Golchin, A. (2011). Particles sustainability in lands with different land-uses and scheme of distribution of organic and mineral carbon in particles with different size. 12th Iranian Soil Sciences Congress.Tabriz.

[11] Jafary Haghighi, M. (2002). Soil and surveying analysis methods and important physical and chemical analysis, focusing on theoretical and applies principles. Nadi Zahi Publication, 236 pp.

[12] Khazaei, A. Mosadeghi, M.R. Mahboubi, A.E. (2008). Effects of experiment conditions, organic matter, clay and carbonate calcium on weight mean of diameter and strength resistance of particles in some soils of Hamedan province, Agricultural and Natural Resources Sciences and Technology, 12th Volume, No. 44

[13] Kmpr, W.D. and Rzynv, R.C. (1986). Aggregate stability and size distribution. P. 425-442. In: Klute, A. (Ed), Methods of soil Analysis. Part 1. Phisical and Mineralogical Methods. 2nd ed., Argon. Monog. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.

[14] Lal, R. (1988). Soil erosion research methods, 141-169.

[15] Mirzashahi, K., Rouhipour, H. (2007). Effects of organic resources and amounts on particles sustainability index and soil bulk density in Northern Khouzestan. Range and Desert Research Journal, 12, 4, 395-407.

[16] Movahedi Naeini, S.A. Rezaei, M. (2008). Soil Physics (Principles and Application), Gorgan University of Agriculture and Natural Resources Press.

[17] Rengasamy, P., Olsson, K.A. (1991). Sodicity and soil structure. Australian Journal of Soil Research, 29, 935-952.

[18] Singh, M.J., and Khera, K.L. (2008), soil erodibility indices under different land uses in lower Shiwalkis, Tropical Ecology 49(2), 113-119.

[19] Vaezi, A.R., Bahrami, H.A., Sadeghi, S.H.R., Mahdavian, M.H. (2007). Physico-chemical characteristics which effect structure sustainability in loam soils. 10th Iranian Soil Sciences Congress, 980-981

[20] Valmis, S., Dimoyiannis, D., and Danalatos, N. (2005). Assessing interril erosion rate from soil aggregate instability index, rainfall intensity and slope angel on cultivated soils in central Greece. Soil and Tillage Research, 80, 139-147.

[21] Van Bavel, C.H.M. (1949). Mean weight diameter for soil aggregates as a statistical index of aggregation. Soil Science Society of America Proceedings, 14, 20-23.

[22] Walkey, A., and Black, A.I. (1934). Soil Sci, 37, 28-35.