مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال دهم، شماره سی‌وسوم، زمستان ۱۴۰۰، صفحه ۱۳ـ۲۶

مقاله پژوهشی

ارزیابی تأثیرات دو نوع خاکپوش امولسیونی بر خصوصیات خاک (مطالعهٔ موردی: عرصه‌های بیابانی آران و بیدگل)

هاجر مریخ‌پور[۱*]، سیده بهاره عظیمی[۲]، جلیل بادام فیروز[۳]، شهاب‌الدین منتظمی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۶ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲**

چکیده

این مطالعه به‌منظور بررسی خصوصیات شیمیایی خاک‌های تحت پوشش دونوع خاکپوش امولسیونی انجام شده است. این پژوهش در سایت آزمایشی و مطالعاتی در بخشی از عرصه‌های وسیع بیابانی واقع در شهرستان آران و بیدگل صورت پذیرفته است. پارامترهای مورد مطالعه، pH، EC، غلظت کاتیون‌ها (Ca، Mg، K و Na) و آنیون‌های (NO_3، HCO_3، SO_4، Cl) خاک بوده است که تحت‌تأثیر تیمارهای نوع خاکپوش، مدت‌زمان سپری‌شده پس از کاربرد خاکپوش و عمق خاک بررسی شده‌اند. در کنار برداشت نمونه‌های خاک تحت پوشش خاکپوش، نمونهٔ خاک شاهد نیز برداشت شد. نتایج نشان داد که استفاده از خاکپوش امولسیونی موجب کاهش pH و EC خاک گردیده است. کاهش شوری خاک منجر به کاهش غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌های خاک می‌شود و شرایط مناسب برای رشد و استقرار گیاه را به‌واسطهٔ حفظ رطوبت و کاهش تبخیر فراهم می‌کند. رطوبت در خاک‌های تحت پوشش خاکپوش‌های امولسیونی، پس از گذشت مدت زمان ۱۲ ماه نسبت به خاک شاهد بیشتر بوده و این تفاوت معنادار بوده است.

کلیدواژه‌ها: شوری خاک، فرسایش بادی، کاتیون و آنیون‌های خاک، خاکپوش امولسیونی.

---

۱. استادیار علوم خاک، گروه کشاورزی، دانشگاه سید جمال‌الدین اسدآبادی، اسدآباد، همدان، hajar.merrikhpour@gmail.com

۲. استادیار گروه پژوهشی ارزیابی و مخاطرات محیط‌زیست، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران

۳. دانشیار گروه پژوهشی اقتصاد محیط‌زیست، پژوهشکده محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران، ایران

۴. گروه پژوهشی تنوع زیستی پژوهشکده محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران

* این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی پژوهشکده محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار، سازمان حفاظت محیط‌زیست است.

DOI: 10.22052/deej.2021.10.33.11

مقدمه

استفاده از خاکپوش[1] یکی از روش هایی است که به طور گسترده برای کنترل فرسایش بادی و تثبیت ماسه‌های روان و کانون‌های گردوغبار به کار می‌رود (زو[2] و همکاران، ۱۹۸۵؛ هگان[3]، ۲۰۱۰). به‌طور کلی هدف از کاربرد خاکپوش‌ها در فعالیت‌های تثبیت ماسه‌های روان، افزایش پایداری سطح خاک در مقابل فرسایش بادی به‌منظور ایجاد مهلتی است که طی آن، فرصت مناسب برای انجام و استقرار فعالیت‌های گیاهی تثبیت ماسه‌ها نظیر نهال‌کاری، بذرپاشی و قلمه‌کاری فراهم شود و گیاهان بتوانند مستقر شوند (غلامی طبسی و همکاران، ۲۰۱۵). خاکپوش، شدت تبخیر را کاهش داده و باعث نگهداری رطوبت بیشتر در خاک می‌شود که به جوانه‌زنی بذر کمک می‌کند. رطوبت با افزایش چسبندگی بین ذرات، باعث افزایش گردهمایی ذرات خاک و افزایش سرعت آستانهٔ فرسایش بادی می‌شود (رفاهی، ۲۰۱۰). بررسی اثرات کاربرد خاکپوش نفتی بر روی جوانه‌زنی گونه‌های دست‌کاشت مناطق بیابانی در جاسک و جازموریان نشان داد که خاکپوش نفتی در افزایش بذرهای سبزشده، تأثیر معنی‌داری داشته و افزایش دما زیر لایهٔ خاکپوش موجب تسریع جوانه‌زنی بذرها شده است (جعفریان، ۲۰۰۵). خاکپوش نفتی با حفظ رطوبت خاک، بازده احیا، ایجاد و توسعهٔ پوشش گیاهی را افزایش داده و باعث افزایش فون خاک به‌خصوص موریانه‌ها در مناطق مورد مطالعه نرماشیر بم، زابل و اهواز شده است (پویافر و اصغری‌مقدم، ۲۰۰۶). به‌علت اثرات زیست‌محیطی که این‌گونه خاکپوش‌ها در کنار تثبیت شن‌های روان و کنترل فرسایش بادی دارند، مصرف آن‌ها فقط در شرایط بحرانی از نظر فرسایش بادی و طوفان‌های گردوغبار ضروری خواهد بود. عسگری و همکاران با مقایسهٔ اثرهای خاکپوش‌های نفتی، بیان کردند که خاکپوش نفتی موجب حفاظت بستر کاشت در مقابل فرسایش شده است (عسگری و همکاران، ۲۰۱۴). همین طور بررسی اثرات خاکپوش نفتی بر روی قلمه‌ها و نهال‌ها نشان می‌دهد که به‌علت قیراندود شدن سطح قلمه‌ها توسط خاکپوش نفتی، سبزشدگی آن‌ها با مشکل مواجه می‌گردد.

در حال حاضر قیرابه‌ها یا خاکپوش‌های امولسیونی از جمله جایگزین‌های مناسب خاکپوش‌های نفتی هستند. امولسیون عبارت است از پراکنش ریز و یکنواخت یک ماده در مایع دیگر که در آن نامحلول و به‌صورت معلق باقی بماند. البته این امکان، یعنی پایداری توزیع ذرات یک ماده در مایع دیگر، به‌کمک امولسیفایر[4] (مواد ممزوج‌کننده) عملی می‌شود. از آنجا که هدف اصلی در کاربرد انواع خاکپوش ایجاد بستری مناسب برای احیا و رشد گیاه و به‌دنبال آن حفاظت از خاک می‌باشد، لازم است خصوصیات خاک‌های مختلف از نظر شرایط رشد گیاه و کاربری بررسی شوند تا بر آن اساس، خاکپوش مناسب و سازگار با محیط انتخاب و استفاده گردد. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه اثرات دو نمونه خاکپوش امولسیونی بر خصوصیات خاک با هدف امکان استفاده از آن‌ها در تثبیت کانون‌های گردوغبار، بررسی و مقایسه شده است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه و نمونه‌برداری

منطقهٔ مورد بررسی شامل بخشی از عرصه‌های بیابانی آران و بیدگل بین **با** موقعیت ′۵۷ °۳۳ عرض شمالی و ′۴۲ °۵۱ طول شرقی و به مساحت ۱۰۰۰۰ مترمربع بوده است (شکل ۱). بر مبنای داده‌های هواشناسی، رژیم حرارتی خاک‌های منطقه ترمیک[5] و رژیم رطوبتی آن اریدیک[6] می‌باشد. طبق پژوهش‌ها و گزارش‌ها خاک‌های منطقه انتی سول[7] و اریدی‌سول[8] قرار می‌گیرند (متین‌فر و همکاران، ۲۰۰۷).

تیمارهای مورد بررسی در این پژوهش، نوع خاکپوش، مدت زمان سپری‌شده پس از کاربرد خاکپوش و عمق خاک و پارامترهای مورد مطالعه، pH، EC، غلظت کاتیون‌ها (Ca، Mg، K و Na) و آنیون‌های (NO_3، HCO_3، SO_4، Cl) خاک بوده است.

1. Mulch
2. Zhu
3. Hegan
4. Emulsifier
5. Thermic
6. Aridic
7. Entisol
8. Aridisol

شکل (۱): موقعیت سایت مطالعه و منطقهٔ نمونه‌برداری
Figure (1): Location of the study and sampling area

دو نوع خاکپوش امولسیونی در دو محل متفاوت در سایت مطالعاتی، استفاده و با یکدیگر مقایسه شده‌اند. مقدار پاشش خاکپوش‌ها به میزان ۶ تن در هکتار بوده است. خاکپوش‌های استفاده‌شده با کد ۱ و ۲ مشخص شده‌اند. به‌منظور بررسی اثر خاکپوش امولسیونی بر خصوصیات خاک، از مناطق تحت پوشش در اعماق مختلف (۰ـ۵، ۵ـ۱۰ و ۱۰ـ۱۵ سانتی‌متر)، در فواصل زمانی ۶ و ۱۲ ماه پس از کاربرد خاکپوش نمونه‌برداری به صورت سیستماتیک تصادفی به عمل آمد. بدین صورت که با توجه به یکنواخت بودن منطقهٔ تحت‌تأثیر خاکپوش شبکه‌هایی به ابعاد (۲۰×۲۰) انتخاب شدند. سپس محل تلاقی شبکه‌ها به‌عنوان نقاط نمونه‌برداری در نظر گرفته شد (کارتر و گرگوریچ[1]، ۲۰۰۷). طرح آزمایش‌ها کاملاً تصادفی در قالب آزمایشات فاکتوریل بوده است. در کنار برداشت نمونه خاک، از باقی‌ماندهٔ خاکپوش در سطح خاک جداگانه نمونه تهیه شد. همچنین به‌منظور مقایسهٔ نتایج با خاک‌هایی که تحت‌تأثیر خاکپوش امولسیونی نبودند، نمونهٔ شاهد برداشت شد. با توجه به اهمیت کاربرد مالچ در حفظ رطوبت خاک در طولانی‌مدت، پس از گذشت ۱۲ ماه از کاربرد مالچ (شکل ۲)، نمونه‌برداری از خاک جهت اندازه‌گیری رطوبت و مقایسه با خاک شاهد صورت پذیرفت. نمونه‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه ارسال شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها هوا خشک شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. این مطالعه با سه تیمار و در سه تکرار انجام شده است.

آنالیز نمونه‌ها

بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتر، pH و EC نمونه‌های خاک مورد مطالعه در عصارهٔ ۱:۵ آب به خاک و به‌ترتیب با دستگاه pH متر و EC متر، کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون با اتیلن دی آمین ترا استیک اسید[2]، سدیم و پتاسیم به روش شعله‌سنجی، کلر به روش تیتراسیون با نیترات نقره، کربنات و بی‌کربنات به روش تیتراسیون با هیدروکسید سدیم، فسفات، نیترات و سولفات به روش اسپکتروفتومتری تعیین شدند (راول[3]، (راول[3]، ۱۹۹۴). در بررسی خصوصیات خاکپوش‌های امولسیونی، نفوذپذیری نسبت به آب در ظروف استوانه‌ای که با ماسه پر شده و مادهٔ تثبیت‌کننده به نسبت مشخص روی آن قرار دارد، از طریق اندازه‌گیری میزان متوسط سرعت نفوذ تعیین گردیده، برای بررسی مقاومت به تنش حرارتی و برودتی، مواد بر روی سینی‌های مخصوص پاشیده شده، سپس در آون با دمای ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده شده و سطح مواد از نظر ایجاد درز و ترک مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه همان سینی در سردخانه با دمای ۲۰ درجه زیر صفر قرار داده شده و دوباره سطح مواد از نظر ایجاد درز و ترک بررسی شده است. شاخص زیست تخریب بر اساس تجزیهٔ بیولوژیک مواد تثبیت‌کننده در دستگاه رسپیرومتر[4] ارزیابی شده که در آن دی اکسید کربن تولیدی ناشی از فعالیت عوامل بیولوژیک با ورود به محلول سود رقیق محاسبه شده است. در بررسی اثر تابش نور ماوراء بنفش بر خاکپوش، تابش در دمای ۵۰ درجه سلسیوس بر روی سطح خاک تحت پوشش به ۶ ساعت صورت پذیرفته و میزان تجزیهٔ

1. Carter and Gregorich

2. EDTA
3. Rowell
4. Respirometry

خاکپوش با تأثیر تابش در دمای محیط مقایسه شده است (سازمان حفاظت محیط زیست، ضابطهٔ شمارهٔ ۷۸۳، ۲۰۱۹)

شکل (۲): تصویر خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی (۱۲ ماه پس از کاربرد خاکپوش)

Figure (2): Image of soil covered with emulsion mulch (12 months after mulch application)

نتایج

نتایج آنالیز خاکپوش‌های امولسیونی استفاده‌شده در این مطالعه در جدول (۱) ارائه شده است. خصوصیات خاکپوش‌های امولسیونی با شاخص‌های ارزیابی دستورالعمل فنی ارزیابی تثبیت‌کننده‌های خاک (خاکپوش) مقایسه شده‌اند (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ضابطهٔ شمارهٔ ۷۸۳، ۲۰۱۹). جدول (۲) میانگین نتایج آزمایش‌های pH و EC خاک با خاکپوش امولسیونی و خاک شاهد را در تیمارهای مورد بررسی نشان می‌دهد. همچنین نتایج مقایسهٔ میانگین رطوبت خاک در تیمار خاکپوش و شاهد پس از گذشت ۱۲ ماه، در این جدول بیان شده است. بافت خاک‌های مورد مطالعهٔ شنی تا لوم شنی با درصد شن ۵۱ تا ۹۱ درصد بوده است. مقادیر pH و EC در باقی‌ماندهٔ خاکپوش امولسیونی برداشت‌شده از سطح خاک در نمونه کد ۱، به‌ترتیب ۷/۱ و ۳/۴ و در نمونه کد ۲، ۷/۵ و ۳/۲ به دست آمد. میانگین دامنهٔ تغییرات pH در عمق‌های بررسی‌شده تحت‌تأثیر خاکپوش‌های امولسیونی کد ۱ و ۲ (پس از گذشت ۶ ماه از کاربرد خاکپوش) به‌ترتیب بین ۷/۱ تا ۷/۵ و ۷/۱ تا ۷/۷ بوده است. در مقایسه با نمونهٔ خاک شاهد که میانگین دامنهٔ تغییرات pH در عمق‌های بررسی‌شدهٔ آن بین ۸/۲ تا ۸/۵ بوده است، می‌توان نتیجه گرفت که خاکپوش امولسیونی باعث کاهش pH خاک شده است. این کاهش pH در نمونه‌های سطحی بیشتر دیده می‌شود که در مقایسه با خاک زیرین کاهش نسبی در مقدار pH را نشان می‌دهند (شکل ۳).

جدول (۳) و (۴) میانگین نتایج آزمایش‌های غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول خاک را در تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد. مطابق با نتایج، غلظت کلسیم نسبت به سایر کاتیون‌ها در نمونه‌های تحت‌تأثیر خاکپوش بیشتر بوده است که با توجه به غلظت بالای کلسیم در پوستهٔ جامد زمین این موضوع دور از انتظار نیست. همچنین نتایج نشان می‌دهد که وجود خاکپوش امولسیونی بر روی سطح خاک منجر به کاهش غلظت کاتیون‌ها در مقایسه با خاک شاهد شده است. در مورد غلظت سدیم و پتاسیم در خاک‌های بررسی‌شده، با حضور خاکپوش در هر دو منطقه مقدار سدیم در خاک شاهد نسبت به دو خاک تیمارشده به‌شکل معنی‌داری در هر دو زمان ۶ و ۱۲ ماه بیشتر بود. مقدار کلسیم و منیزیم نیز بعد از گذشت ۶ و ۱۲ ماه نسبت به شاهد کاهش نشان داد و در بیشتر تیمارهای بررسی‌شده این تفاوت‌ها معنی‌دار بود. در تمام کاتیون‌های بررسی‌شده مقدار آن‌ها بعد از گذشت ۱۲ ماه کاهش بیشتری نسبت به ۶ ماه نشان داد.

بحث و نتیجه‌گیری

خصوصیات خاکپوش امولسیونی

خصوصیات خاکپوش‌های امولسیونی مورد بررسی پیش از کاربرد، مطابق با دستورالعمل فنی ارزیابی کارایی تثبیت‌کننده‌های خاک (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ضابطهٔ شمارهٔ ۷۸۳، ۲۰۱۹) ارزیابی شده که مطابق با آن، حداکثر مقدار قابل قبول هدایت الکتریکی خاکپوش مورد استفاده برای تثبیت خاک، ۴ $dS\ m^{-1}$ و دامنهٔ pH مورد تأیید ۶ـ۸ است. لذا با توجه به نتایج جدول (۱)، استفاده از خاکپوش‌های امولسیونی مورد مطالعه از نظر EC و pH محدودیتی نخواهند داشت. شاخص مقاومت به تنش حرارتی و برودتی، در محدودهٔ دمایی ۲۰- تا ۴۵ درجهٔ سانتی‌گراد مورد ارزیابی قرار گرفته که در این محدودهٔ دمایی خاکپوش امولسیونی کد ۱ از جنبهٔ تنش برودتی و حرارتی کیفیت بهتری نسبت به خاکپوش اولوسیونی کد ۲ داشته است. سرعت وارد شدن آب به خاک و به‌عبارت دیگر سرعت نفوذ از پارامترهای مهم در ارزیابی کارایی مواد تثبیت‌کنندهٔ خاک می‌باشد که کاهش میزان نفوذپذیری خاک

تحت پوشش تا ۲۵ درصد نسبت به شاهد قابل قبول است و خاکپوش‌هایی که نفوذپذیری کمتر از ۵۰ درصد داشته باشند در ردهٔ کیفیت ضعیف گروه‌بندی می‌شوند. با توجه به نتایج جدول (۱)، خاکپوش‌های مورد بررسی از نظر نفوذپذیری آب در خاک محدودیتی ایجاد نمی‌کنند (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ضابطهٔ شمارهٔ ۷۸۳، ۲۰۱۹). در بررسی زیست تخریب‌پذیری خاکپوش، شدت تجزیه‌پذیری خاکپوش‌های مورد مطالعه بر اساس آزمایش‌های رسپیرومتری، ۵ درصد بوده است (جدول ۱). از جنبهٔ شدت تجزیه‌پذیری و شاخص تابش ماوراء بنفش، خاکپوش‌های امولسیونی به کار برده‌شده، در گروه با کیفیت خیلی خوب قرار می‌گیرند (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ضابطهٔ شمارهٔ ۷۸۳، ۲۰۱۹).

pH ، EC و رطوبت خاک

تأثیر خاکپوش‌ها بر روی pH خاک بستگی به نوع خاکپوش از نظر اسیدی یا بازی بودن دارد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، شور و قلیایی بودن در ارزیابی خاک‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. خاک‌های شور حاوی مقادیر قابل توجهی از نمک‌های محلول هستند که در رشد طبیعی بسیاری از گیاهان زراعی ایجاد اختلال نموده و باروری خاک را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند (فریفته و همکاران، ۲۰۰۵). اگر وجود املاح در خاک‌ها از حد معینی تجاوز کند، باعث محدودیت رشد گیاهان در خاک می‌شود. شکل (۴) تغییرات EC خاک را در تیمارهای مختلف مورد مطالعه نشان می‌دهد. دامنهٔ EC نمونه‌های خاک تحت‌تأثیر خاکپوش امولسیونی کد ۱ و ۲ (پس از گذشت ۶ ماه از کاربرد خاکپوش) به‌ترتیب ۲/۸ تا ۳/۴ و ۲/۳ تا ۳/۳ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد که در مقایسه با نمونهٔ خاک شاهد که میانگین دامنهٔ تغییرات EC در عمق‌های بررسی‌شدهٔ آن بین ۲۳/۹ تا ۲۴/۵ دسی‌زیمنس بر متر بوده است، کاهش چشمگیری را نشان می‌دهند. نتایج آزمایش‌ها کاهش شوری خاک را تحت‌تأثیر کاربرد خاکپوش امولسیونی نشان می‌دهند. مطابق با جدول (۲) و شکل (۴) مشخص می‌شود که EC پوستهٔ خاکپوشی سطح خاک (در خاکپوش‌های کد ۱ و ۲ به‌ترتیب ۳/۴ و ۳/۲ دسی زیمنس بر متر) از EC خاک شاهد کمتر است. می‌توان نتیجه گرفت که خاکپوش استفاده‌شده منجر به کاهش شوری خاک شده است.

در مطالعات، به کاهش EC خاک به‌ویژه در لایه‌های سطحی در اثر استفاده از خاکپوش اشاره شده است. از دلایل اصلی کاهش EC خاک در خاکپوش‌های برهان، کهور، سه‌پستان، انجیر معابد و اکالیپتوس کاهش تبخیر آب از سطح خاک که در نتیجهٔ آن حفظ رطوبت خاک می‌باشد، اشاره شده است. در این حالت، غلظت کل املاح خاک کاهش یافته و EC نهایی خاک نسبت به EC اولیه کمتر می‌شود. همچنین حرکت املاح از لایهٔ پایین به سطح خاک کاهش می‌یابد و تجمع نمک در سطح به حداقل می‌رسد (سواری[1] و همکاران، ۲۰۰۵). نتایج به دست آمده با نتایج لی[2] و همکاران (۲۰۱۲) و زنگ[3] و همکاران (۲۰۱۰) مبنی بر افزایش شستشوی املاح و جلوگیری از تجمع در سطح خاک مطابقت دارد. همچنین کارتر (۱۹۹۸) گزارش داد که خاکپوش‌ها به‌واسطهٔ کاهش تبخیر آب باعث حفظ رطوبت می‌شود. آراگوئز[4] و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش دادند که استفاده از خاکپوش‌ها باعث کاهش شوری خاک می‌شوند. در مدت ۶ ماه بعد از خاکپوش‌پاشی بیشترین مقدار pH در خاک شاهد مشاهده شد و با افزایش هر دو نوع خاکپوش، مقدار pH کاهش داشته است. تفاوت معنی‌داری بین pH در هر سه عمق در دو تیمار اعمال‌شده نسبت به شاهد مشاهده شد، این در حالی است که مقدار pH در بعد از گذشت ۱۲ ماه در خاک‌های تیمارشده با خاکپوش (به‌جز در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متر در خاکپوش کد ۱) تفاوت معنی‌داری با شاهد در سایر تیمارها نداشت. بررسی مقدار EC در خاک‌ها نشان داد که خاک‌های تحت پوشش هر دو تیمار خاکپوش به‌کاربرده‌شده نسبت به شاهد EC کمتری داشتند و تفاوت‌های معنی‌داری در بین اعماق مختلف این خاک‌های خاکپوش‌پاشی‌شده با شاهد مشاهده شد. آراگوئز و همکاران (۲۰۱۴) نیز گزارش دادند که استفاده از خاکپوش‌ها باعث کاهش شوری خاک می‌شود. شور و سدیمی شدن خاک یکی از مهم‌ترین فرایندهای مخرب خاک به‌ویژه در مناطق خشک و نیم خشک است. این مناطق تبخیر و تعرق بالقوه

1. Savari
2. Li
3. Zhang
4. Aragues

بیش از مقدار بارندگی است و به همین دلیل نمک‌های محلول باروری خاک می‌شود.
در خاک انباشته شده و موجب افزایش شوری و کاهش

جدول (۱): نتایج آنالیز خاکپوش‌های امولسیونی استفاده‌شده در این مطالعه

Table (1): Results of emulsion mulch analysis used in this study

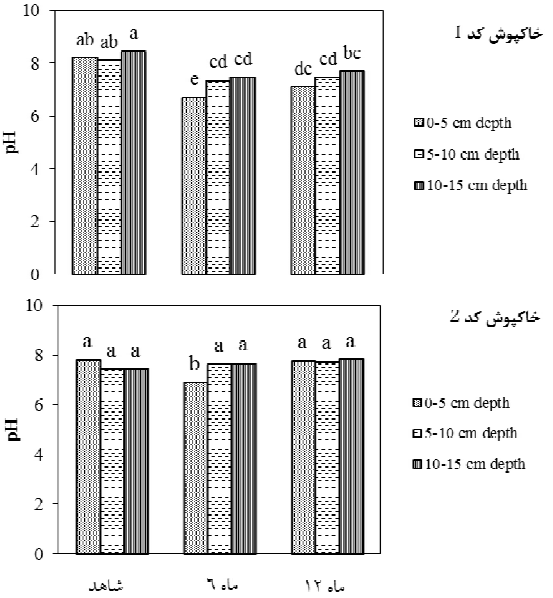
خاکپوش امولوسیونی	EC dS m^{-1}	pH	Na	K	Ca	Mg	تنش برودتی و حرارتی (+۴۰)-(-۲۰) °C	نفوذ پذیری آب در خاک	تابش ماوراء بنفش	شدت تجزیه‌پذیری
				meq L^{-1}						
کد ۱	3.2	6.1	9.7	1.1	17.9	11.7	بدون ترک خوردگی در سطح خاک	۲۵ درصد کاهش نسبت به خاک بدون خاکپوش	فاقد تأثیر معنی‌دار بر ساختار مولکولی خاکپوش	۵ درصد تجزیه و تغییر شکل در مولکول‌های سنگین و تعدادی از مولکول‌های سبک نفتی
کد ۲	2.89	6.3	6.8	0.8	14.6	7.5	۱۵ درصد ترک‌خوردگی در سطح خاک	۲۰ درصد کاهش نسبت به خاک بدون خاکپوش	"	"

جدول (۲): میانگین نتایج آزمایش‌های pH و EC و رطوبت وزنی خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)

Table (2): Mean results of pH and EC and soil moisture content covered by emulsion and control mulch in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)

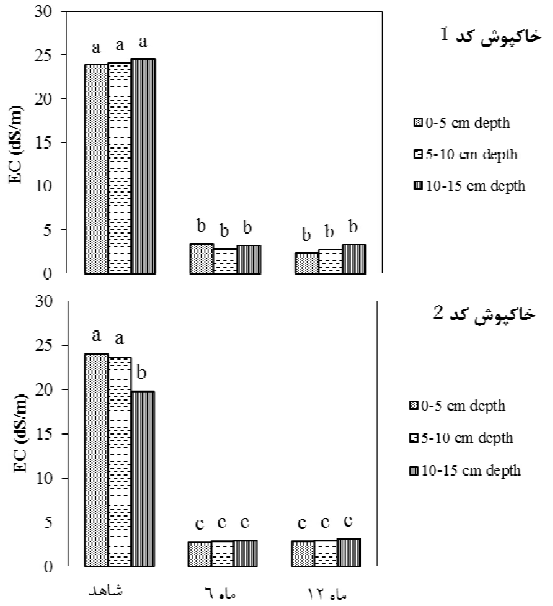
نمونه خاک	عمق خاک	زمان (۶ ماه پس از کاربرد خاکپوش)			زمان (۱۲ ماه پس از کاربرد خاکپوش)		
		pH	EC (dS m^{-1})	pH	EC (dS m^{-1})	رطوبت وزنی خاک
شاهد	0-5	8.2±0.04 ab	23.9±0.2 a	7.8±0.04 a	24.1±1.1 a	14.1±0.02 c
	5-10	8.1±0.2 ab	24.1±0.5 a	7.4±0.01 a	23.7±0.5 a	13.4±0.5 c
	10-15	8.5±0.01 a	24.5±2.1 a	7.4±0.01 a	19.8±1.0 b	13.8±0.3 c
تحت پوشش خاکپوش کد ۱	0-5	7.1±0.1 e	3.4±0.4 b	6.9±0.07 b	2.7±0.09 c	25.4±0.09 a
	5-10	7.4±0.09 cd	2.8±0.07 b	7.6±0.02 a	2.9±0.2 c	20.1±0.01 b
	10-15	7.5±0.05 cd	3.2±0.1 b	7.7±0.1 a	2.9±0.1 c	18.3±0.6 b
تحت پوشش خاکپوش کد ۲	0-5	7.1±0.01 de	2.3±0.06 b	7.8±0.3 a	2.8±1.1 c	16.6±0.03 bc
	5-10	7.5±0.02 cd	2.7±0.2 b	7.7±0.04 a	2.9±0.5 c	16.2±0.9 bc
	10-15	7.7±0.03 bc	3.3±0.1 b	7.8±0.8 a	3.1±0.7 c	16.2±0.5 bc

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهندهٔ عدم معنی‌داری مقایسهٔ میانگین‌هاست.



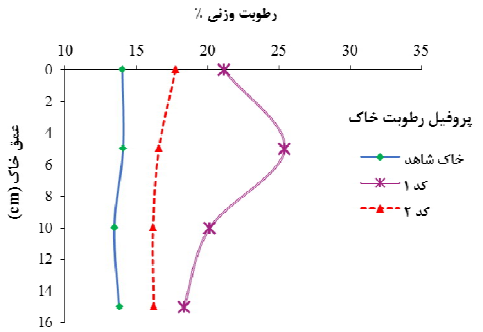
شکل (۳): نتایج آزمایش‌های pH خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)؛ حروف مشابه در هر نمودار نشان‌دهندهٔ عدم معنی‌داری بین مقادیر است.

Figure (3): Results of soil pH tests covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)



شکل (۴): میانگین نتایج آزمایش‌های EC خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)؛ حروف مشابه در هر نمودار نشان‌دهندهٔ عدم معنی‌داری بین مقادیر است.

Figure (4): Results of soil EC tests covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)



شکل (۵): میانگین رطوبت خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش و عمق خاک) پس از گذشت ۱۲ ماه از پاشش خاکپوش

Figure (5): Mean soil moisture covered by emulsion mulch in the studied treatments (mulch type and soil depth) after 12 months of mulching

همچنین وجود سدیم زیاد در خاک، سبب پراکنش ذرات خاک و تخریب خاک شده و فرسایش خاک را تشدید می‌کند (فریفته و همکاران، ۲۰۰۵). اگر مقدار نمک خاک از ۳٪ و یا هدایت الکتریکی خاک از ۴۳ دسی زیمنس بر متر تجاوز کند، دیگر هیچ گیاهی قادر به روییدن درآن زمین نیست. در این شرایط، کویرهای فاقد گیاه یا کویرهای واقعی دارای قشرهای نمکی، به وجود می‌آیند (فریفته و همکاران، ۲۰۰۸).

یکی از فاکتورهای بسیار مؤثر که میزان حساسیت خاک سطحی را نسبت به میزان فرسایش بادی تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، رطوبت است (برهانی و همکاران، ۲۰۱۴). همان طور که در شکل ۵ مشخص است، نمونه‌های خاک که زیر سطح خاکپوش قرار گرفته‌اند، نسبت به نمونهٔ شاهد، رطوبت بیشتری دارند. همچنین خاکپوش امولسیونی کد ۱ کارایی بیشتری در حفظ و نگهداری رطوبت خاک داشته است. رطوبت با افزایش چسبندگی بین ذرات، باعث افزایش گردهمایی ذرات خاک شده و افزایش سرعت آستانهٔ فرسایش بادی می‌شود (یکتافر و همکاران، ۲۰۱۵).

تأثیر رطوبت برکاهش غلظت ریزگرد بسته به شرایط مختلف رطوبتی سطح خاک و نوع خاک‌ها به‌شدت متغیر است (گمز[1] و همکاران، ۲۰۰۳). بر این اساس تاکنون پژوهش‌های متعددی برای بررسی ارتباط رطوبت سطحی خاک و فرسایش بادی صورت گرفته است. غلظت غبار انتشاریافته در سطح

1. Gomes

خاک با افزایش رطوبت سطحی کاهش می‌یابد. تغییرات نرخ کاهش برای خاک مناطق مختلف، متفاوت است. افزایش رطوبت سطحی خاک باعث افزایش نیروی چسبندگی بین ذرات خاک شده و باعث افزایش سرعت آستانهٔ فرسایش بادی می‌شود. به‌عبارت دیگر افزایش رطوبت باعث کاهش فرسایش بادی و غلظت گردوغبار تولیدی می‌شود.

در ساختار خاکپوش امولسیونی که در این مطالعه استفاده شده است آب وجود دارد. خاکپوش‌پاشی سبب می‌شود پس از شکست قیر امولسیون، آب موجود در آن در سطح خاک نفوذ کند. این رطوبت اولیه که به خاک اضافه می‌گردد، می‌تواند در کشت گیاه برای مدت طولانی مؤثر واقع شود. در بعضی مناطق قبل از پاشش امولسیونی قیری بذر گیاهان را پاشیده و سپس قیر امولسیونی را اجرا می‌کنند. این موضوع سبب می‌شود آب ناشی از شکست قیر امولسیونی به رشد دانه‌ها کمک کند. همچنین با توجه به شور بودن خاک‌های منطقهٔ مورد مطالعه می‌توان نوع آنیون‌ها و کاتیون‌های موجود در این خاک‌ها را بر میزان رطوبت مؤثر دانست (نورافر و همکاران، ۲۰۱۴). کاهش رطوبت خاک با افزایش شوری را می‌توان چنین توجیه کرد که چگونگی نگهداشت آب در خاک، بستگی به توزیع اندازهٔ منافذ خاک دارد. شوری از طریق تأثیر بر ساختمان خاک، توزیع اندازهٔ منافذ و پیوستگی آن‌ها بر منحنی مشخصهٔ رطوبتی خاک مؤثر است. دراجی[1] و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر سطوح مختلف یک پلیمر سوپرجاذب و شوری خاک را بر ظرفیت نگهداشت آب بررسی کردند. مطابق با نتایج آن‌ها کاهش تأثیر پلیمرها بر افزایش درصد حجمی رطوبت خاک‌ها در مکش‌های اعمال‌شده با افزایش شوری بدین دلیل است که ظرفیت جذب و نگهداری آب در پلیمرهای آب‌دوست به نحوهٔ ستز و ساختار شیمیایی پلیمر، ترکیب و میزان املاح آب خاک یا آب آبیاری وابسته است. رقابت کاتیون‌ها با مولکول‌های آب برای پیوند با گروه‌های عاملی آب‌دوست پلیمر منجر به کاهش گنجایش جذب آب در پلیمر می‌شود.

کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول خاک

با توجه به کاهش شوری خاک تحت‌تأثیر خاکپوش انتظار می‌رود که غلظت کاتیون‌ها نیز کاهش یابد (شکل ۶). در بین کاتیون‌های مورد مطالعه، کاتیون غالب سدیم بوده که کاهش معنی‌داری در تیمارهای خاکپوش نسبت به شاهد نشان می‌دهد (جدول ۳ و شکل ۶). در تیمار خاکپوش کد ۲ که درصد شن کمتری داشته، مقدار این کاهش در غلظت کاتیون‌ها بعد از ۱۲ ماه بیشتر بوده است. محدودهٔ سمیت غلظت املاح محلول، بسته به نوع گیاه و نوع خاک، کاملاً متغیر بوده و سنجش آن مشکل و احتیاج به بررسی‌های دقیق زمانی و منطقه‌ای دارد.

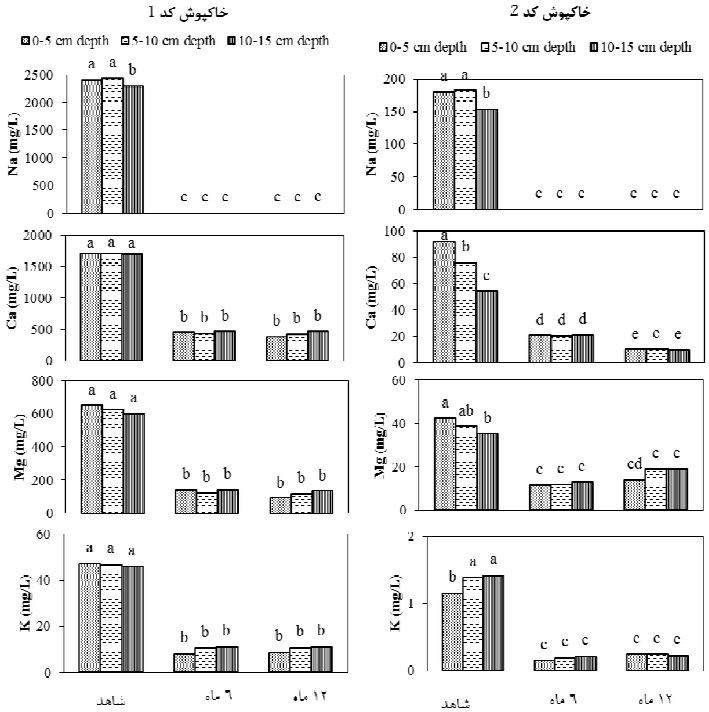
مهم‌ترین آنیون‌های خاک‌های شور عبارت‌اند از: کلرور، سولفات، کربنات، بی‌کربنات و نیز گاهی نیترات؛ مهم‌ترین کاتیون‌های این خاک‌ها عبارت‌اند از: کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم. علاوه بر آن ممکن است حاوی مقدار کمی بر، ید، مس و روی نیز باشند. نمک‌های سدیمی کربنات، سبب افزایش pH خاک به بیش از ۸/۵ می‌شود و سدیم اضافی برای گیاه مسمومیت ایجاد می‌کند و در خاک نیز ساختمان خاک را تخریب و نفوذ پذیری را کاهش می‌دهد.

مقدار کلر در هر دو تیمار خاکپوش‌های کد ۱ و ۲ کاهش چشمگیری نسبت به خاک شاهد نشان می‌دهد (جدول ۴ و شکل ۷) که این امر نیز به تأثیر مثبت استفاده از این نوع خاکپوش، در کاهش اثرات منفی کلر در رشد گیاه اشاره دارد. کلر یکی ازآنیون‌های زیان باردر خاک‌های شور است. کلر در خاک تثبیت شده و همراه با جریان آب به عمق خاک آبشویی می‌شود. از طریق ریشه‌های گیاه همراه با جریان آب به‌راحتی جذب شده و به اندام‌های هوایی منتقل می‌شود.

در خاک‌های غیرشور معمولاً آنیون کربنات وجود ندارد. آنیون بی‌کربنات در اغلب خاک‌های شور و سدیمی و همچنین در آب‌های شور و شور سدیمی یا سدیمی به مقدارهای متفاوت وجود دارد و حتی در خاک‌هایی که غیرشور نیز هستند، به مقدار کم یافت می‌شود. مقاومت و حساسیت گیاهان در برابر بی‌کربنات‌ها متفاوت است ولی به‌علت امکان فعل و انفعال دوطرفه بین بی‌کربنات‌ها و کربنات‌ها در شرایط عادی خاک‌ها، بی‌کربنات‌ها به کربنات‌های جامد و غیرمحلول تبدیل شده و مقدار آن‌ها به‌ندرت به حد مضر (۱۰ـ۲۰ میلی اکی والان بر لیتر) می‌رسد. مقدار بی‌کربنات بررسی‌شده در خاک‌های

1. Draji

نمونه‌گیری‌شده نشان داد که بعد از کاربرد خاکپوش، مقدار بی‌کربنات به شکل معنی‌داری بعد از ۶ ماه افزایش یافته است اما بعد از ۱۲ ماه مقدار این آنیون تغییر چندانی در هر دو تیمار اعمال‌شده نسبت به شاهد و نسبت به ۶ ماه قبل نداشت. در سه آنیون دیگر (سولفات، نیترات و کلر) نیز با افزایش خاکپوش و با گذشت زمان مقدار آن‌ها به شکل معنی‌داری نسبت به شاهد در هر دو خاکپوش بررسی‌شده کاهش داشت به‌جز در مورد سولفات که تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.



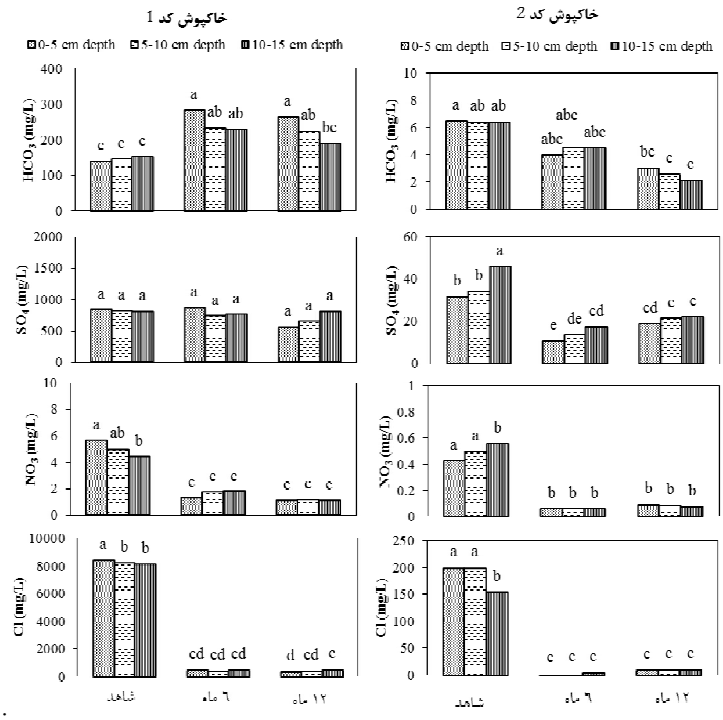
شکل (۶): میانگین غلظت کاتیون‌های خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک؛ حروف مشابه در هر نمودار نشان‌دهندهٔ عدم معنی‌داری بین مقادیر است.

Figure (6): Mean soil cations concentration covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)

جدول (۳): میانگین غلظت کاتیون‌های خاک ($meq\ L^{-1}$) تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)

Table (3): Mean soil cations concentration covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)

خاکپوش	عمق خاک (cm)	زمان (۶ ماه پس از کاربرد خاکپوش)				زمان (۱۲ ماه پس از کاربرد خاکپوش)			
		Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg
شاهد	0-5	105±2.4 a	1.2±0.2 a	86±3.1 a	54±2.1 a	100.5±1.0 a	1.1±0.09 b	83.7±1.4 a	54.0±1.4 a
	5-10	105.9±1.1 a	1.2±0.06 a	85.6±0.9 a	52±1.8 a	101.6±2.9 a	1.2±0.1 a	75.6±2.1 b	51.1±3.2 ab
	10-15	100±2.1 b	1.1±0.03 a	84.8±1.4 a	50±1.3 a	96.3±3.1 b	1.1±0.5 a	83.6±1.3 c	48.9±2.0 b
تحت پوشش خاکپوش کد ۱	0-5	0.26±0.0 c	0.2±0.01 b	22.5±2.3 b	11.5±0.7 b	0.14±0.01 c	0.1±0.03 c	19.0±0.4 d	10.9±2.1 d
	5-10	0.3±0.03 c	0.27±0.04b	21.4±1.1 b	10.1±1.3 b	0.14±0.4 c	0.1±0.2 c	19.2±0.2 d	10.9±0.9 d
	10-15	0.31±0.04 c	0.28±0.08 b	23±1.2 b	11.5±0.5 b	0.14±0.2 c	0.1±1.4 c	19.0±0.8 d	9.4±0.4 d
تحت پوشش خاکپوش کد ۲	0-5	0.33±0.1 c	0.22±0.2 b	19±0.09 b	7.5±0.04 b	0.14±0.1 c	0.1±0.9 c	18.9±1.2 e	6.9±0.9 cd
	5-10	0.41±0.09 c	0.27±0.06 b	21±1.1 b	9.5±0.4 b	0.18±0.3 c	0.1±0.4 c	18.5±0.9 e	9.1±0.0 c
	10-15	0.43±0.1 c	0.28±0.1 b	23±0.7 b	11±0.9 b	0.19±0.7 c	0.13±0.03 c	18.9±0.4 e	10.2±0.5 c



شکل (۷): میانگین غلظت آنیون‌های خاک تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)؛ حروف مشابه در هر نمودار نشان‌دهندهٔ عدم معنی‌داری بین مقادیر است.

Figure (7): Mean soil anions concentration covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)

جدول ۴. میانگین غلظت آنیون‌های خاک ($meq\ L^{-1}$) تحت پوشش خاکپوش امولسیونی و شاهد در تیمارهای مورد بررسی (نوع خاکپوش، زمان کاربرد و عمق خاک)

Table (4): Mean soil anions concentration covered by emulsion mulch and control soil in the studied treatments (type of mulch, application time and soil depth)

خاکپوش	عمق خاک (cm)	زمان (۶ ماه پس از کاربرد خاکپوش)				زمان (۱۲ ماه پس از کاربرد خاکپوش)			
		HCO_3	SO_4	NO_3	Cl	HCO_3	SO_4	NO_3	Cl
شاهد	0-5	3.9±2.3 ab	17.3±1.2 a	0.09±0.01 a	237.5±3.8 a	3.8±0.3 c	16.6±1.1 a	0.07±0.02 a	230.9±2.1 a
	5-10	4.02±0.5 ab	16.9±2.0 a	0.08±0.3 ab	232.0±2.1 b	3.8±0.04 c	17.1±0.9 a	0.07±0.1 a	230.9±1.1 a
	10-15	3.9±0.06 ab	16.7±0.3 a	0.07±0.02 b	229.0±1.1 b	3.8±0.6 c	17.6±0.1 a	0.07±0.01 a	229.6±2.6 b
تحت پوشش خاکپوش کد ۱	0-5	4.6±0.7 a	17.1±1.0 a	0.02±0.0 c	12.8±0.9 cd	4.4±0.2 a	16.8±0.4 a	0.01±0.0 b	12.2±2.0 c
	5-10	3.8±0.04 ab	15.2±0.9 a	0.02±0.07 c	12.3±0.04 cd	4.4±0.09 a	15.4±0.03 b	0.01±0.02 b	11.9±0.09 c
	10-15	3.7±1.0 ab	15.8±0.5 a	0.02±0.02 c	13.6±0.03 cd	4.3±0.1 ab	14.9±0.2 b	0.01±0.05 b	11.9±1.3 c
تحت پوشش خاکپوش کد ۲	0-5	4.3±2.0 a	11.5±3.1 a	0.01±0.02 c	10.8±0.2 d	4.4±0.8 a	12.8±0.07 c	0.01±0.04 b	10.9±0.7 cd
	5-10	6.3±1.7 ab	13.5±1.9 a	0.01±0.05 c	12.4±1.2 cd	4.1±0.2 b	12.9±0.1 c	0.01±0.0 b	11.5±0.02 cd
	10-15	3.1±2.1 b	16.7±2.1 a	0.01±0.02 c	12.4±0.06 c	4.0±0.3 bc	15.1±1.1 b	0.01±0.05 b	11.5±0.04 cd

معمولاً حضور بیش از اندازهٔ سولفات‌ها در خاک، مانع از جذب عادی یون‌های کلسیم می‌شود. دلیل این امر، میل ترکیبی زیاد سولفات‌ها با کلسیم است که تشکیل ترکیباتی با درجه حلالیت پایین، نتیجهٔ این فعل و انفعال می‌باشد. در مورد کلر، اغلب گیاهان علائم مسمومیت ویژه ناشی از کلرید از خود نشان نمی‌دهند. گیاهان حساس هنگامی که غلظت کلرید

بیش از ۳۵۵ میلی‌گرم بر لیتر باشد، علائم اختلال را نشان می‌دهند.

نتیجه‌گیری

بررسی‌های انجام‌شده در این مطالعه نشان می‌دهد که کاربرد خاکپوش برای خاک‌های با پی‌اچ قلیایی، موجب کاهش pH این خاک‌ها شده است اما این تغییرات به‌دلیل وجود کربنات کلسیم در خاک، خنثی می‌شود. مقدار EC بررسی‌شده در خاک تیمارشده با هر دو خاکپوش نسبت به شاهد بدون خاکپوش کاهش چشمگیر نشان داد و با گذشت زمان مقدار این کاهش بیشتر شد. در تمام کاتیون‌های بررسی‌شده به‌ویژه سدیم، با کاربرد خاکپوش‌های امولسیونی، مقدار این کاتیون‌ها کاهش داشت. بررسی مقدار آنیون‌های موجود در ترکیب خاک‌های تحت تیمار نشان داد که با افزایش خاکپوش به خاک، آنیون‌های کلر و سولفات کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است. با توجه به مقدار کاهش EC و کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در خاک با گذشت زمان، این دو خاکپوش به‌کاربرده‌شده می‌توانند در کاهش اثرات کاتیون‌ها و آنیون‌های مضر در رشد گیاه سهیم باشند و با کاربرد آن‌ها امکان کشت گیاهان بیشتری در این مناطق فراهم می‌شود و از فرسایش بادی جلوگیری به عمل می‌آید. در مورد کاهش غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها نتایج نشان داد که این کاهش غلظت تا ۱۲ ماه به طول انجامیده و اثرات مثبت خاکپوش مورد استفاده با گذشت زمان از بین نرفته است. این مورد، دلالت بر پایداری و پوشش خاکپوش در طول زمان دارد.

منابع

1. Aragüés, R., Medina, E.T. and Clavería, I. 2014. Effectiveness of inorganic and organic mulching for soil salinity and sodicity control in a grapevine orchard drip-irrigated with moderately saline waters. Spanish Journal of Agricultural Research, 12: 501–508.
2. Asgari, M., Aghaie Moghadam, M. and Poorasghar Sangachin, F. 2014. Using poly lattice in soil conversation and stabilization of shifting sounds and dust. Special Issue of Environmental Researches, 1: 119–128.
3. Borhani, M., Arzani, H. Basiri, M. Zareh Chahooki, M.A. and Farahpour, M. 2014. Investigation of the effect of rangeland management plans on rangeland vegetation in Semirom city (Isfahan province), Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 3, 530–540.
4. Carter, L.M. 1998. Tillage. In: Cotton Production. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources Publication, pp. 1–14.
5. Carter, M.R. and Gregorich, E.G. 2007. Soil sampling and methods of analysis, 2nd ed. CRC Press. Pp, 1264.
6. Department of Environment, 2019. Technical instructions for evaluating the performance of soil stabilizers (Mulch), Criterion No. 783.
7. Draji, S., Golchin, A. and Ahmadi, Sh. 2010. The effect of different levels of a superabsorbent polymer and soil salinity on water holding capacity in three sandy, loamy and clay textures, Journal of Water and Soil (Agricultural Sciences and Industries), 2, 306–316.
8. Farifte, J., Farshad, A. and George, R.J. 2005. Assessing salt–affected soils using remote sensing, solute modeling and geophysics. Geoderma, 130: 191–206.
9. Farifteh, J., Van Der Meer, F., Van Der Meijde, M. and Atzberger, C. 2008. Spectral characteristics of salt affected soils: a laboratory experiment. Geoderma, 145: 196–206.
10. Gholami Tabasi, J., Jafary, M., Azarnivand, H. and Sarparast, M. 2015. Studying the effect of petroleum mulch on the vegetation and soil attributes of sandy deserts (Samad Abad of Sarakhs). Desert Management. 4: 43-50.
11. Gomes, L., Rajot, J.L., Alfaro, S.C. and Gaudichet, A. 2003. Validation of a dust production model from measurements performed in semi-arid agricultural areas of Spain and Niger. Catena, 52: 257–271.
12. Hagen, L.J. 2010. Erosion by wind: Modeling, In: Lal, R. editor, Encyclopedia of Soil Science, Second Edition, London: Taylor and Francis publishers.
13. Jafarian, V. 2005. Investigation of the effects of oil mulch application on germination of hand-planted species in desert areas (Case study of Boeing region of Kerman province and Pioushak of Hormozgan province), First National Conference on Wind Erosion, (1–6).
14. Li, H., Wang, S., Guo, M., Gao, H., Pang, H. and Li, Y. 2012. Effect of different straw layer on soil water–salt movement and maize yield in Hetao Irrigation District in Inner Mongolia. Journal of Irrigation and Drainage Engeneering, 3: 91–94.
15. Matinfar, H.R., Alavi panah, S.K., Maleki, A. and Karimy, A. 2007. Separability of aridic soils by means of LISS-III sensor data: a case study in the

Aran-Bidgol. Agricultural Research (Water, Soil & Plant in Agriculture), 6(4): 23-38.
16. Noorafar, A., Pahlavanroi, A., Nahtani, M. and writing, H. 2014. Investigation of the relationship between soil electrical conductivity and wind erosion threshold speed. The Second National Desert Conference with the Approach of Management of Dry and Desert Areas, Semnan, Faculty of Desertology, Semnan University, International Desert Center, University of Tehran, page 142.
17. Pooyafar, A.H. and Asgari Moghadam, Z. 2006. Investigation of environmental effects of oil mulch application. Forest and Rangeland Quarterly, 70: 36-42.
18. Refahi, H. 2010. Wind erosion and its control, Tehran, University of Tehran Press.
19. Rowell, D.L., 1994. Soil Science: Methods and Applications. Longman Group, Harlow, p. 350.
20. Savari, Z. Mousavi, M. and Faizi, F. 2005. The effect of different types of tree leaf mulches on soil salinity and pH, 14th Iranian Soil Science Congress.
21. Yektafar, M., Zare, M., Akhavan Qalibaf, M. and Mahdavi Ardakani, S.R. 2015. Investigation of desertification intensity in irrigated lands with treated wastewater in Yazd and its comparison with natural lands using soil criterion in IMDPA model of water and soil, 6, 1506–1521.
22. Zhang, F., Shen, J., Zhang, J., Zuo, Y., Li, L. and Chen, X. 2010. Rhizosphere processes and management for improving nutrient use efficiency and crop pro-ductivity: implications for China. Advance in Agronomy, 107: 1–32.
23. Zhu, Z., Zou, B. and Yang, Y. 1985. The characterization of sand dune and its stabilization in China, Sand transport & desertification in arid land, World Scientific, 438-449pp.

Investigating the Effects of Two Emulsion Mulch Types on Soil Properties: A Case Study of Aran and Bidgol Desert Areas

Hajar Merrikhpour[1*], Seyedeh Bahareh Azimi[2], Jalil Badamfirooz[3], Shahabadin Montazami[4]

Received: 26/04/2021 Accepted: 02/01/2022

Extended Abstract

Introduction: Wind erosion and thunderstorms bring about significant adverse consequences, including air pollution, reduced visibility, wear and tear of industrial machinery, soil structure destruction, and adverse effects on soil fertility. In recent years, the aerosol pollution caused by sand storms has turned into a serious health threat for Iranian people. In addition to being detrimental to human health, the adverse consequences mentioned above will also cause many problems for ecosystem processes. That is why the fight against erosion has received worldwide attention. The application of mulch is a method widely used to control wind erosion and stabilize sand grit and dust hotspots. Mulch is defined as any natural and artificial material that is promoted and applied to the soil surface together with crop residues, plastic films, asphalt, emulsion mulch, oil, petroleum residue, nano-clay matters, and livestock manure. Therefore, this study sought to examine the chemical properties of soils covered by two emulsion mulches.

Materials and Methods: This experimental study was conducted in some parts of large desert areas located in Aran and Bidgol counties. The treatment items examined in this study were the type of mulch, time of mulch application, and soil depth. In addition to harvesting soil samples covered with mulch, control soil samples were also collected for comparison. PH, EC, concentration of cations (Ca, Mg, K and Na), and anions (NO_3, HCO_3, SO_4, Cl) were other parameters examined in this study.

Results and Discussion: The results showed that the application of emulsion mulch reduced the soil's pH and EC. In fact, reducing soil salinity leads to a decrease in soil cations and anions concentration, providing suitable conditions for plant growth and establishment by maintaining moisture and reducing evaporation. It was also found that moisture in soils covered by emulsion mulches was significantly higher than that of the control soil during the study period (12 months), reducing the concentration of cations. Considering the fact that the presence of emulsion mulch in the soil surface leads to a decrease in its concentration of cations compared to that of the control soil, this study's analysis of the dominant sodium cation in soil showed a significant decrease in treatment mulch compared to that of the control mulch. Moreover, the concentration of chlorine and sulfate anions was found to have decreased after the application of emulsion mulch, resulting in the creation of suitable conditions

1. Assistant Professor of Soil Science, Agricultural group, Sayyed Jamaleddin Asadabadi University, Asadabad, Hamedan, Iran, hajar.merrikhpour@gmail.com
2. Assistant Professor of Research group of Environmental Assessment and Risk, Research Center for Environment and Sustainable Development, RCESD, Department of Environment, Tehran, Islamic republic of Iran
3. Associate Professor of Research group of Environmental Economics, Research Center for Environment and Sustainable Development, RCESD, Department of Environment, Tehran, Islamic republic of Iran
4. Research group of Biodiversity & Biosafety, Research Center for Environment and Sustainable Development, RCESD, Department of Environment, Tehran, Islamic republic of Iran
DOI: 10.22052/deej.2021.10.33.11

for plant cultivation in the region. In contrast, the study found that bicarbonate concentration in the soil increased due to the presence of carbon in the emulsion mulch structure compared to that of the control soil sample.

Conclusion: There was a significant decrease in the amount of salinity in the soil treated with both types of mulch compared to the control soil that received no mulch, the amount of which increased over time. The main reason for the reduction of salinity in the soil treated with the two types of mulch could be the reduced water evaporation from the soil surface caused by an increase in the soil's moisture. Code 1 emulsion mulch was more efficient in maintaining the soil moisture than the other type of mulch. Increasing moisture affects the soil's aggregation by increasing the adhesion between particles and, therefore, the velocity of wind erosion threshold will be decreased. Furthermore, the study found a decrease in the pH of the soil covered by mulches. This decrease in pH was more evident in surface samples, indicating a relative decrease in pH than that of the subsoil. As soil salinity decreases after mulch application, the concentration of cations is also expected to decrease. Among the cations examined in this study, the soil's dominant sodium cation suggested a significant decrease in treated emulsion mulch compared to that of the control mulch. Possessing a lower sand percentage, Code 2 emulsion mulch was found to have a more decreasing effect on the cation concentration after 12 months of its application. The study's results also revealed a reduction in the concentration of all studied cations, which occurred 12 months after the application of Code 2 emulsion mulch, while the concentration of the cations had not changed after six months of the application of the mulch.

The study also found that chlorine and sulfate anions significantly reduced in the studied anions of the treated soils. The final results of this study suggested that both types of applied mulch could contribute to reducing the effects of harmful cations and anions on plant growth and that the application of the mulches would allow more plants to be grown in such areas. Moreover, the results of long-term tests showed the efficacy of the two applied mulches in terms of their stability.

Keywords: Soil Salinity; Soil Cations and Anions; Wind Erosion; Emulsion Mulch.