

## امکان‌سنجی تثبیت تلماسه‌های فعال استان خوزستان با کاربرد کوپلیمر و هیدرومالچ

رامین سلماسی<sup>۱\*</sup>، فرناز سالکی<sup>۲</sup>

<sup>۱\*</sup>استادیار پژوهشی و آموزش تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، [raminsalmasi@yahoo.com](mailto:raminsalmasi@yahoo.com)

<sup>۲</sup>کارشناس ارشد مدیریت جهاد کشاورزی صوفیان، آذربایجان شرقی

### چکیده

از مسائل و مشکلات موجود در مناطق خشک و نیمه خشک فرآیند فرسایش بادی و گسترش شن‌های روان می‌باشد. حرکت شن‌های روان تمهیدات لازم برای کنترل بیولوژیک آنها را مشکل می‌سازد. تثبیت همزمان مکانیکی و بیولوژیکی شن‌های روان، روش مناسبی برای تثبیت آنها به حساب می‌آید. یکی از راه‌های جلوگیری از وزش بادهای شن و ماسه و کم کردن اثرات آن، مالچ پاشی می‌باشد. در این پژوهش تاثیر کوپلیمر و هیدرومالچ در کنترل فرسایش بادی بررسی شده است. دو نمونه خاک مرکب با مختصات از پیش تعیین شده از دشت خوزستان برداشته شدند. در آزمایشگاه پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک اندازه‌گیری شدند. پس از پخش دو نوع مالچ مورد آزمایش بر سطح نمونه‌های خاک در سینی دستگاه تونل بادی، دو سرعت باد، یک برابر و دوبرابر سرعت آستانه فرسایش در دو شیب ۴ و ۸ درصد بر روی آن‌ها اعمال شد. سپس میزان ذرات شن فرسایش یافته در حالت شاهد، بدون کاربرد مالچ و با کاربرد مالچ در دو سرعت و دو شیب اندازه‌گیری شد تا تاثیر هر کدام از مالچ‌ها در مهار فرسایش بادی مشخص شود. نتایج نشان دادند که هر دو نوع مالچ فرسایش بادی را به صفر می‌رسانند ولی هیدرومالچ در شیب ۸ درصد توانایی استقرار بر روی شن‌ها را ندارد. در مجموع با توجه به استقرار بهتر و صرفه اقتصادی مناسب‌تر کوپلیمر، این نوع مالچ برای کاهش فرسایش بادی در منطقه پیشنهاد می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** خوزستان، مالچ، تونل بادی، فرسایش بادی

### مقدمه

فرسایش بادی و هجوم ماسه‌های روان شاخصی جدی در وقوع بیابان‌زایی و تهدیدی جدی برای مناطق خشک است. ۸۱/۱٪ از سطح خشکی‌های جهان (در ایران ۹۵/۱۱٪ از مساحت کشور) در معرض فرسایش بادی قرار دارد. به بیان دیگر، نسبت مناطق تحت تاثیر فرسایش بادی به کل خشکی‌ها در ایران، شش برابر وضعیت جهانی است (خسروشاهی، ۱۳۸۷). از پیامدهای مهم این نوع فرسایش افت کیفیت هوا، کاهش میدان دید و فرسودگی ماشین‌های صنعتی، تخریب ساختمان‌های خاک و کاهش حاصل‌خیزی خاک است (رفاهی، ۱۳۸۷). پیش‌روی تپه‌های ماسه‌ای به سمت روستاها، شهرها، شهرک‌های صنعتی، راه آهن، جاده‌ها و فرودگاه‌ها همه ساله موجب زیان‌های فراوانی می‌شود؛ به طوری که سالانه اعتبارات مالی میلیاردی برای پاک‌سازی تاسیسات صنعتی، راه‌ها، راه آهن و باند فرودگاه‌ها در ایران پرداخته می‌شود. چه بسا روستاها و شهرهای کوچک و قدیمی که بر اثر جابه‌جایی ماسه‌های روان رها شده‌اند، که جز مشکلات اقتصادی و اجتماعی بسیاری که به همراه دارد، باعث از میان رفتن بخشی از تمدن ملی نیز شده و بسیاری از فرهنگ‌دیرین از این راه فراموش شده‌اند. پهنه‌های ماسه‌ای معمولاً از مواد بی‌استحکام با ظرفیت کم برای نگه‌داری آب تشکیل شده‌اند که آن‌ها را به فرسایش بادی حساس می‌سازد. ماده‌ی آلی ندارند و حاصل‌خیزی آن‌ها ذاتاً کم است. بنابراین، این تپه‌ها برای تثبیت به پوشش‌های مصنوعی غیرنفتی، و به دنبال آن پوشش گیاهی نیاز دارند (Ahmadi and Ekhtesasi, ۲۰۰۲). تمام سطح ایران در معرض وزش بادهای الیزه واقع است ولی کوه‌های مرتفع کشور مانع از آن هستند که این بادهای در ایران احساس شوند. بنابراین فقط در صحاری مرکزی و کویر لوت که سطح آن‌ها تقریباً عاری از ارتفاعات است تا اندازه‌ای از این بادهای وجود دارد. جهت وزش آن‌ها تقریباً از مشرق به مغرب متمایل به شمال شرق-جنوب غرب است. شدت آن‌ها بر حسب فصول مختلف تغییر می‌کند و در بعضی از ماه‌ها شدت آن‌ها زیاد شده و سبب حرکت تپه‌های شنی می‌شود.

مقدار بارندگی در اکثر نقاط مرکزی، جنوب غربی، شمال و شمال غرب کشور در حدی است که شریط فرسایش بادی را ندارند. بنابراین در این مناطق فرسایش بادی قابل توجهی وجود ندارد (دفتر فنی تثبیت شن و کویر زدایی، ۱۳۶۷). در بخش قابل توجهی

از ایران شامل مناطق کویری و جاهایی که میزان بارندگی زیر ۱۰۰ میلی متر در سال است مانند شرق و جنوب شرقی کشور، بخشی از فلات مرکزی، شرق استان اصفهان، نائین، اردستان، کاشان، استان یزد، استان کرمان، سیستان و بلوچستان، فارس، بخش کوچکی از خوزستان، جنوب خراسان و قسمتی از استان مرکزی شرایط برای وقوع فرسایش بادی مساعد است (نگارش و لطیفی، ۱۳۸۶). یکی از راه‌های مقابله با فرسایش بادی، بیابان‌زایی و تولید طوفان‌های گردوغبار، پاشیدن خاک‌پوش روی خاک‌های ماسه‌ای است که در این مقاله امکان به‌کارگیری دو نوع از مالچ‌ها برای این منظور بررسی می‌شود.



شکل ۱- گستره تپه‌های ماسه‌ای استان خوزستان

## مواد و روش‌ها

در بازدید و بررسی‌های صحرائی از عرصه‌های تپه‌های ماسه‌ای در خوزستان ابتدا مختصات نقاط لازم جهت بررسی از روی نقشه‌های زمین‌شناسی و عکس‌های هوایی مشخص شد. نقطه اول (N1) از " ۰۲' ۳۱' ۵۶° عرض شمالی تا " ۰۲' ۵۶' ۰° ۴۷ طول شرقی و نقطه دوم (N2) در " ۱۰' ۴۵' ۳۱° عرض شمالی تا " ۰۳' ۴۳' ۴۲° طول شرقی قرار داشت. بعد از تعیین مختصات نمونه‌ها، اقدام به برداشت دو نمونه خاک مرکب گردید. به این صورت که از مختصات هر یک از نمونه‌ها سه نمونه خاک برداشته شد و بعد از ترکیب، یک نمونه یک نمونه‌ی مرکب از مختصات انتخاب شد. آزمایش‌های دانه‌بندی، مواد آلی، هدایت الکتریکی، اسیدیته درصد گچ و آهک (Black et al, ۱۹۶۵; Page et al, ۱۹۶۵) در آزمایشگاه پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیزداری بر روی نمونه‌ها انجام گرفت.

دو نوع مالچ به‌نام‌های کوپلیمر، از شهر اصفهان و ترکیبی از پلیمر پی وی سی، آهک و گچ، و هیدورمالچ، از شهر تبریز و ترکیبی از مالچ نفتی و آب، برای بررسی تاثیر بر میزان فرسایش بادی در دو نمونه شن گرفته شده از خوزستان به‌کار گرفته شد. اجراء آزمایش‌ها به صورت زیر انجام گرفت:

الف- آماده سازی:

برای هیدرومالچ سینی‌های دستگاه تونل باد از نمونه های شن مورد نظر تا نیم سانتیمتر به لبه سینی مانده پر شده (شکل ۳) و سپس مالچ به ضخامت نیم سانتی‌متر بر روی آن مالیده و پس از گذشت یک روز برای آزمایش مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۳- تصویری از نحوه پخش شن در سینی دستگاه تونل بادی مستقر در مرکز تحقیقات اصفهان

برای کولیمبر ابتدا سینی‌ها از نمونه شن بطور کامل پر شده، سپس مالچ با غلظت ۴ گرم بر متر مربع سطح شن توسط آب‌افشان اسپری گردیده و پس از ۲۴ ساعت برای انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. غلظت ۴/۲ گرم بر متر مربع، غلظتی است که توسط شرکت سازنده کولیمبر در اصفهان پیشنهاد شده بود و در واقع غلظت موثر بهینه جهت کاهش فرسایش بادی می‌باشد. غلظت کمتر از آن کارایی پایینی برای کاهش فرسایش دارد و غلظت‌های بالاتر مقرون بصره نمی‌باشند.

ب- نحوه اجراء

اجرای پروژه بر روی دو نمونه خاک گرفته شده از استان خوزستان انجام شد. سه شیب ۰، ۴ و ۸ درصد برای این کار در نظر گرفته شد. برای اعمال باد، از دو سرعت یکی برابر سرعت آستانه فرسایش و دومی دو برابر سرعت آستانه استفاده گردید. سرعت آستانه فرسایش طی آزمایشی جداگانه توسط بخش آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام گرفت. در واقع این سرعت، کمترین سرعتی از باد بود که منجر به حرکت ذرات و ایجاد فرسایش بادی می‌گردید. پیاده کردن طرح به این صورت انجام شد که نخست بعد از گستراندن دو نمونه خاک بر روی سینی‌ها بدون این که مالچی بر سطح آن‌ها پخش شود، دو سرعت باد مختلف (برابر سرعت آستانه و دو برابر سرعت آستانه فرسایش) اعمال گردید و میزان فرسایش بادی اندازه‌گیری شد. بعد از پخش دو نمونه مالچ روی دو نمونه خاک در سینی، دو سرعت یاد شده بر روی آن‌ها اعمال گردید و فرسایش بادی اندازه‌گیری شد. میزان فرسایش بادی بر حسب گرم در  $0.4 \times 25$  متر اندازه‌گیری شد و به این صورت اندازه‌گیری شد که ظرف خالی زیر سوراخ‌های واقع در انتهای تونل بادی قرار داده شد و وزن ذرات حمل شده به وسیله‌ی جریان باد از روی اختلاف وزن سینی در دو حالت محاسبه شد.

نتایج و بحث

نتیجه آزمایش دانه بندی نشان داد که درصد ذرات شن، سیلت و رس نمونه‌ها به ترتیب ۹۸، ۱ و ۱ درصد می‌باشد. اندازه‌گیری وزن مخصوص حقیقی رسوبات نشان داد که این ویژگی در هردو نمونه  $2/60$  می‌باشد. اسیدیته خاک‌ها از  $8/2$  تا  $8/5$  نوسان داشت که نشان دهنده محیط قلیایی می‌باشد. مقدار هدایت الکتریکی بین  $0/4$  تا  $0/5$  بود نشان داد نمونه‌ها دارای شوری می‌باشد.

باشند. آهک و گچ نمونه ها نیز در حدود به ترتیب ۳۵ و ۱۶ درصد بوده است. نمونه ها فاقد کربن آلی بودند. نتایج آزمایش های فرسایش بادی به صورت زیر به دست آمد:

## نمونه خاک N<sub>2</sub>:

سرعت آستانه فرسایش ۴/۶ متر بر ثانیه

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۴ درصد با مالچ دانشگاه تبریز صفر

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۸ درصد با مالچ ارسالی دانشگاه تبریز صفر

میزان فرسایش در دو برابر سرعت آستانه در شیب های ۴ و ۸ درصد با هیدرومالچ:

در این حالت هنگامی که سرعت باد در تونل به ۸ متر بر ثانیه رسید ابتدا چسبندگی مالچ از سطح شن در سینی از بین رفت و سپس مالچ مالیده شده به صورت ورقه ای کامل جدا و شناور گردید از این رو امکان بررسی وجود نداشت چون باد در زیر لایه مالچ می افتاد و از زیر لبه تونل خارج می گردید.

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۴ درصد با مالچ پلیمر اصفهان صفر

میزان فرسایش در دو برابر سرعت آستانه در شیب ۴ درصد با مالچ پلیمر اصفهان صفر

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۸ درصد با مالچ پلیمر اصفهان صفر

میزان فرسایش در دو برابر سرعت آستانه در شیب ۸ درصد با مالچ پلیمر اصفهان صفر به دست آمد.

## نمونه خاک N<sub>1</sub>:

سرعت آستانه فرسایش ۵/۱ متر بر ثانیه

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۴ درصد با مالچ دانشگاه تبریز صفر

میزان فرسایش در سرعت آستانه در شیب ۸ درصد با مالچ دانشگاه تبریز صفر

میزان فرسایش در دو برابر سرعت آستانه در شیب ۴ و ۸ درصد با مالچ دانشگاه تبریز صفر:

شرایط بطور کامل با آزمایش بر روی نمونه N<sub>2</sub> یکسان بود و در سرعت حدود ۸ متر بر ثانیه مجدداً لایه مالچ به دلیل عدم چسبندگی بطور کامل از روی سینی برداشته شد.

یافته های این پژوهش نشان داد موارد زیر از معایب هیدرومالچ به شمار می روند:

سختی پراکنش در عرصه، عدم چسبندگی مالچ با شن در موقع پراکنش و پس از خشک شدن و در نهایت قابلیت اشتعال بالا. مورد سوم در مناطقی مانند خوزستان که در بیشتر مواقع سال دارای دماهای بالایی می باشند، حائز اهمیت می باشد.

## نتیجه گیری و پیشنهادها

نتیجه گیری نهایی نشان داد کوپلیمر جهت کاهش فرسایش بادی بر هیدرومالچ ارجحیت دارد. در مورد هزینه تولید و اجرای هر کدام از مالچ های مورد استفاده در این طرح، برآورد شده است که برای کوپلیمر ۸۵,۰۰۰,۰۰۰ ریال لازم است (شرکت تکنوآر، ۱۳۸۲). برای هیدرومالچ هزینه ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال می باشد (شهرداری تبریز، ۱۳۸۴) که هزینه مورد نیاز برای معادل خارجی آن ۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال می باشد.

در انتها پیشنهاد می شود در صورتی که در نظر باشد بین این دو مالچ برای کاهش فرسایش بادی یکی را برگزید، در دو حالت شیب منطقه بیش و کمتر از ۶ درصد، با توجه به کارایی بهتر کوپلیمر در استقرار در این شیب ها توصیه می رود که از آن استفاده شود.

## منابع

- خسروشاهی، م. ۱۳۸۷. تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده های بیابانی ایران، طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.



# چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹

چهارمین  
کنفرانس ملی  
حفاظت خاک و آبخیزداری  
با محوریت گرد و غبار

- دفتر فنی تثبیت شن و کویر زدایی. ۱۳۶۴. کاربرد امولسیون های قیر و مالچ های نفتی در تثبیت شن و ماسه های روان، گزارش سازمان جنگل ها و مراتع کشور.
- دفتر فنی تثبیت شن و کویر زدایی. ۱۳۶۷. طرح ملی تثبیت شن های روان با کاربرد مالچ های نفتی در استان سیستان و بلوچستان، گزارش سازمان جنگل ها و مراتع کشور.
- رفاهی، ح. ۱۳۸۷. فرسایش بادی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.
- سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۹. طرح مطالعاتی اطلس آلاینده های خاک خوزستان در دست انجام.
- شرکت تکنوآرا، ۱۳۸۲. گزارش طراحی، ساخت و برآورد هزینه مالچ کوپلیمر، اصفهان.
- شهرداری تبریز، ۱۳۸۴. بررسی امکان استفاده از هیدرومالچ جهت جلوگیری از فرسایش بادی. گزارش تحلیلی، تبریز.
- نگارش، ح. ، و ل. لطیفی. ۱۳۸۶. بررسی خسارت های ناشی از حرکت شن های روان در شرق زابل با استفاده از تصاویر ماهواره ای، پژوهش های جغرافیای طبیعی. ۶۷: ۸۷-۷۳.
- Ahmadi H. Ekhtesasi MR. 1994. Estimating the speed of erosion threshold in the lands of Yazd plain in two methods of sediment traps and wind erosion measuring apparatus. Desert and Desert Area Research Center Tehran University. 120 p.
- Black C A, 1965. Methods of soil analysis, Part 2, 2ed edition, Agronomy Mono. 9, SA., Madison WI.
- Page A L, 1965. Methods of soil analysis, Part 1, 2ed edition, Agronomy Mono. 9, SA., Madison WI.