نشریه علوم آب و خاک

بررسی پتانسیل و کارایی پنج مالچ شیمیایی و معدنی در تثبیت تپه‌های ماسه‌ای

سید مرتضی ابطحی [۱*]، محمد خسروشاهی [۲]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کاشان، ایران. پست الکترونیک: Morabtahi70@gmail.com

۲- استاد، گروه بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تلفن همراه نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۶۳۴۸۶۱

چکیده

فرسایش بادی و گرد و غبار ناشی از آن امروزه به‌صورت یک معضل زیست محیطی، نه تنها مناطق بیابانی، بلکه کل کشور را تحت تأثیر خود قرار داده و هزینه‌های بسیاری در پی‌داشته است. مبارزه با فرسایش بادی در بسیاری از مناطق بیابانی با بهره‌گیری از مالچ‌های نفتی و کشت گیاهان سازگار، از دهه ۴۰ آغاز شده است. لیکن استفاده گسترده از مالچ‌های نفتی علاوه بر مشکلات زیست محیطی، به‌دلیل هزینه‌های بالای خریداری، جابجایی و پاشش، صرفه اقتصادی ندارد. بدین منظور در این تحقیق، کارای پنج مالچ غیرنفتی و شیمیایی در احیا بیولوژیک تپه‌های ماسه‌ای حاشیه نوار ریگ بلند کاشان بررسی شد. این تحقیق در قالب طرح کامل تصادفی تحت تیمار مالچ شامل: شاهد (بدون مالچ)، مالچ پلیمری، پتاس، فارس، پایا و آکرلیکی در ۳ تکرار (۳ تپه ماسه‌ای) انجام شد و میزان بادبردگی (به کمک شاخص‌های چوبی تعبیه شده در تپه‌ها)، زنده‌مانی گیاهان کشت شده بصورت قلمه و نهال، درصد رطوبت و دمای عمق ۱۵ سانتی‌متری هر تکرار، اندازه‌گیری و مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. مشاهده شاخص‌های چوبی نشان داد که مالچ‌های فارس، پایا و آکرلیکی با توجه به میزان بادبردگی (تقریبا بدون بادبردگی) به لحاظ استحکام از مقاومت تقریبا یکسانی برخوردارند. در مالچ فارس پس از گذشت هشت ماه از پاشش، ترک‌های ریزی مشاهده شد که ناشی از دست دادن انعطاف می‌باشد. بررسی آمار دمای خاک نشان داد که تیمارهای تحت مالچ، تفاوت دمایی چندانی نسبت به تیمار شاهد ندارد. که این خود مزیت مالچ‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد. مقایسه داده‌های درصد رطوبت خاک، گویای درصد بالای رطوبت در تیمار مالچ پتاس بود. بررسی درصد زنده مانی گیاهان کشت شده در تیمارهای پایا و آکرلیکی بالاتر بود. با توجه به نتایج این تحقیق مالچ‌های آکرلیکی، پایا و فارس جهت تثبیت ماسه‌های روان توصیه می‌شود. از محدودیت‌های تحقیق در عرصه‌های بیابانی، غیر قابل کنترل بودن شرایط محیطی و انسانی است لذا محصور نمودن کل عرصه مالچ‌پاشی و استفاده از دستگاه تونل بادی سیار در محل اجرای طرح و تعیین میزان بادبردگی در سرعت‌های مختلف پیشنهاد می‌گردد.

کلمه‌های کلیدی: احیا بیابان، زنده‌مانی، فرسایش بادی، گرد و غبار، مالچ

مقدمه:

جلوگیری از ایجاد حرکت ریزگردها و تثبیت ماسه‌های در حال حرکت و ممانعت از پیشروی آنها از یک‌طرف و کاشت گیاهان مناسب جهت احیا از طرف دیگر، از مهمترین عوامل محدود کننده تخریب سرزمین است. در گذشته برای تثبیت سطوح وسیع شنزارها عمده‌تا از مالچ‌های نفتی استفاده می‌شد. قیمت گران این مالچ‌ها در کنار مشکلات زیست محیطی، ضرورت استفاده از ترکیبات مناسب سازگار با طبیعت در عین کارایی را طلب می‌نماید. مالچ‌های نفتی ذخائر ژنتیکی فون و فلور عرصه‌های بیابانی را به دو دلیل از بین می‌برد: یکی بدلیل ترکیبات شیمیایی و دیگری بدلیل رنگ تیره و سیاه و افزایش شدید دمای خاک. لذا استفاده از ترکیبات غیر نفتی هم صرفه اقتصادی دارد و هم مخاطرات مالچ‌های نفتی را در پی‌ندارد. بنابراین در این تحقیق کارایی چند نمونه از تثبیت کننده‌های غیر نفتی بررسی گردید.

Gachimbi and Ndathi (۸) در مناطق خشک کشور کنیا از ورقه‌های پلاستیکی، بقایای گیاهی، بیتومن (قیر) و ترکیبات سولفور جهت تثبیت خاک و بهبود خصوصیات شیمیایی تپه‌های ماسه‌ای استفاده شده است. مقدار فرسایش ماسه تحت این تیمارها بین ۴۷ تا ۹۶ درصد کاهش یافته است. Zak (۲۰) با کاشت مستقیم گونه‌های گیاهی جهت تثبیت تپه‌های ماسه‌ای در جزایر شرق آمریکا در شهر پروینستون از مالچ‌های مختلف استفاده کرد. مواد استفاده شده برای تثبیت شامل ۹ مالچ مختلف بود. نتایج نشان داد که در تیمارهای با مالچ سیلیکات سدیم، رویش گیاه سهل‌تر بوده است. جعفریان(۱۱) در تحقیقات خود در جاسک و جازموریان نشان داد که مالچ نفتی در افزایش بذرهای سبز شده تأثیر معنی داری داشته و افزایش دما زیر لایه مالچ پاشی شده موجب تسریع جوانه زنی بذرها شده است. فرح پور و همکاران (۶) به مقایسه اثر استفاده از مواد جاذب رطوبت و مالچ‌های غیرنفتی با مالچ‌های نفتی بر جوانه‌زنی گیاهان و تثبیت شن‌های روان پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که استفاده از مالچ نفتی در سطوح ۱ و ۵ درصد دارای اثر مثبت معنی‌دار بوده و بر سایر روش‌ها ارجح است. رضایی (۱۶) دو مالچ نفتی و پلی لاتیس را در تثبیت ماسه‌های روان منطقه آران و بیدگل مورد استفاده قرار داد و مشاهده نمود که هرچند ماده پلی لاتیس می‌تواند حدود دو ماه در مقابل بادهای منطقه مقاومت نماید ولی بعد از آن پوشش ایجاد شده تخریب گردیده و از نظر کنترل فرسایش بادی نمی‌تواند تأثیر معنی‌داری در کنترل فرسایش داشته باشد. واعظی (۱۹) در بررسی پیرامون کاربرد مالچ‌های نفتی در مهار فرسایش بادی و تثبیت شن های روان، بیان می‌کند که مالچ‌های نفتی شبیه قیر هستند لذا رنگ تیره آنها، باعث گرمتر شدن منطقه نسبت به محیط مجاور گردیده که این خود توازن انرژی محیط را از بین برده و

باعث پیدایش باد در منطقه می‌گردد. Kuznetsov and Novikov (۱۴)، تاثیر استفاده از خاکپوش‌های مختلف را در میزان نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک بررسی کردند و مشاهده کردند که رطوبت خاک در تیمار پلیمری ۱/۳ تا ۱/۷ برابر بیشتر و میزان تبخیر به میزان ۲۰ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داشته است. حضیرئی و زارع ارنانی (۱۰) درتحقیقی به بررسی تاثیر مالچ رسی- آهکی بر تثبیت ماسه‌های روان پرداختند. نتایج نشان داد که با افزایش نسبت رس، شاخص‌های مقاومت فشاری، مقاومت به ضربه و سایش به طور نسبی افزایش می‌یابد. خسروشاهی (۱۳) در بررسی آزمایشگاهی شش نوع مالچ استرالیایی، مالچ جامد (سیمانی)، مالچ رایکا پژوهش(پایه آکریلیکی)، مالچ فارس، مالچ باکتری-سیمان بیولوژیک (محلول BوR)، مالچ معدنی SS400&DC400 (پتاس)، مالچ پایاخاک (پایا خاک اصلاح شده)، مالچ پلیمری(پلی آکریل آمید)، ویژگی مواد و مقاومت آنها را در سرعت‌های مختلف باد بوسیله تونل باد و همچنین واکنش آنها نسبت به نفوذ آب در آزمایشگاه شبیه- ساز باران در محل موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور بررسی کرد. هم‌چنین ابطحی و خسروشاهی (۱) تاثیر شش مالچ شیمیایی فوق را بر استقرار و زنده‌مانی اسکنبیل و تاغ بررسی کردند. ابطحی (۲) تاثیر مالچ پلیمری زیست تخریب پذیر را در تثبیت ماسه های روان بیابان کاشان بررسی کرد. بدلیل شکننده شدن مالچ پس از چند هفته و ایجاد ترک، استفاده از آن توصیه نشد. شهنواز و همکاران (۱۸) بررسی کارایی مالچ پلیمری و مالچ با پایه گیاهی بر کاهش هدر رفت خاک در اراضی مستعد فرسایش بادی را در سه کانون داخلی گردوغبار استان خوزستان انجام دادند. نتایج نشان داد که کاربرد مالچ پلیمری، به خوبی می تواند میزان هدر رفت خاک را در سرعت های ۸ و ۱۳ متر بر ثانیه در خاک های مورد بررسی کاهش دهد. امرایی و دهرآزما (۳) مالچ تولید شده از گیاه سریش را بر کنترل فرسایش بادی ارزیابی کردند و نتیجه گرفتند که این مالچ سازگار با محیط زیست و گزینه ای مناسب برای کنترل فرسایش بادی می باشد. حجه فروش و همکاران (۹) استفاده از مالچ سنگی در مقابله با فرسایش بادی را در دشت سگزی و فساران اصفهان بررسی نمودند و کارایی پوشش ۵۰ درصد این نوع مالچ را مناسب دانستند. بخشی و همکاران (۴)، بر روی تثبیت خاک با استفاده از پلیمر پلی لاتیس تحقیق کردند و نتیجه گرفتند که با افزایش زمان تثبیت خاک و مقدار استفاده از پلی لاتیس، غلظت ذرات جدا شده از سطح خاک کاهش میابد. ملک احمدی و همکاران(۱۵)، تاثیر یک نوع بیوپلیمر زیست تخریب پذیر را بر فرسایش بادی مطالعه کردند و استفاده از آن در جلوگیری از فرسایش بادی را مناسب دانستند. جاویز و همکاران (۱۲)، تاثیر مالچ رسی را در تثبیت گرد و غبار دشت سگزی بررسی کردند و نقش آن را در تثبیت

بیشتر از ۹۵ درصد محاسبه کردند. فیضی و همکاران (۷)، استفاده از مالچ نانکمپوزیتی هیدروژلی را در تثبیت ماسه‌های روان کویر بوزیدآباد موثر دانستند.

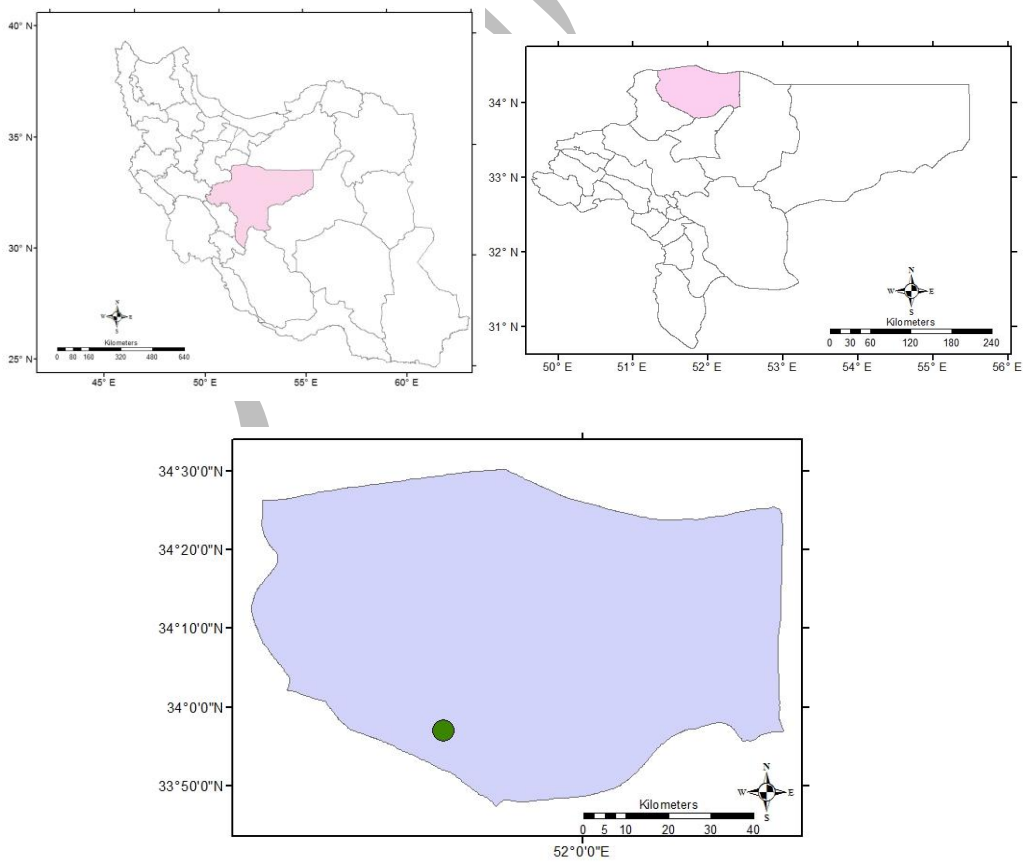
مالچ های مورد بررسی در این تحقیق تا کنون مورد مطالعه صحرایی قرار نگرفته است و با توجه به تاثیر متغیرهای گوناگون در مناطق بیابانی در کارایی این مواد، ضرورت اجرای آنرا نمایان کرد.

هدف از اجرای این تحقیق، یافتن بهترین ماده شیمیایی است که بتواند سرعت‌های بالای باد را در اراضی ماسه‌ای مناطق بیابانی تحمل کند و در تثبیت ماسه‌های روان موفق باشد. به طوری‌که علاوه بر کاهش هزینه تثبیت ماسه‌های روان، با محیط زیست سازگار باشد.

مواد و روش‌ها:

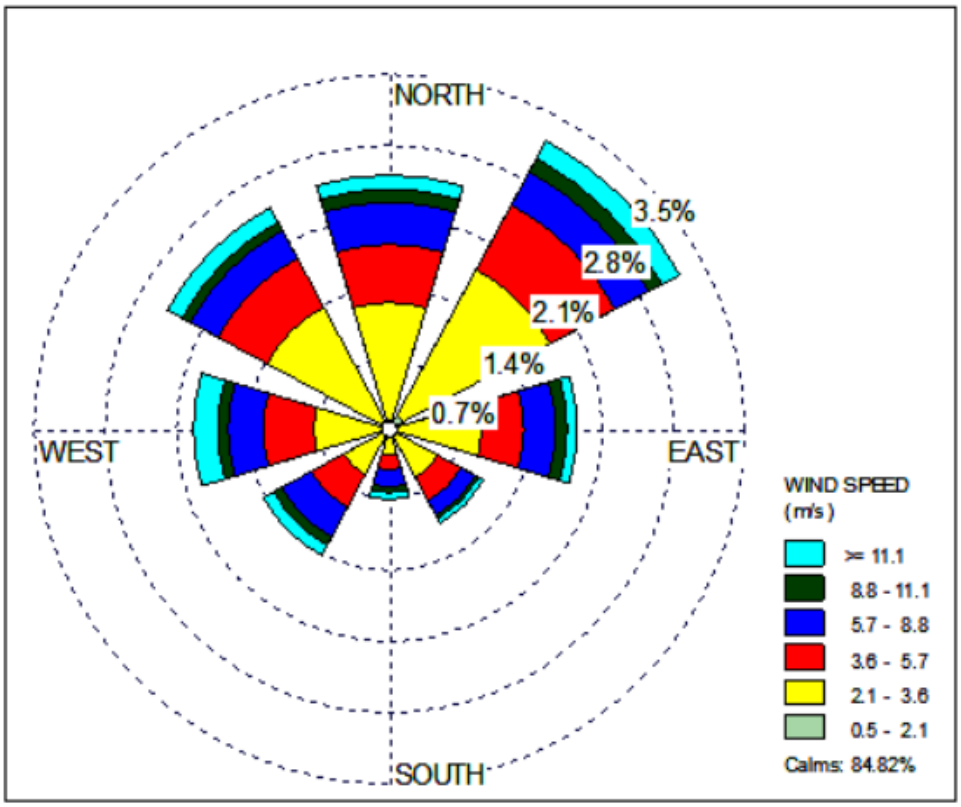
مشخصات منطقه مورد مطالعه:

محل اجرای طرح، تپه‌های ماسه‌ای منفرد و تازه تشکیل شده حاشیه نوار ریگ بلند کاشان می‌باشد(شکل ۱). مساحت منطقه که توسط این تپه‌ها پوشیده شده حدود ۵۰۰۰ هکتار می‌باشد و در ضلع غربی ریگ بلند در نزدیکی مجموعه روستاهای شهر ابوزیدآباد واقع شده است. این تپه‌ها خطری جدی برای مزارع و مناطق مسکونی این روستاها می‌باشد. تپه‌ها به شکل بارخان بوده و بدلیل تحرک بالا و فرسایش شدید، فاقد هرگونه گیاه است.



شکل ۱–موقعیت محل اجرای طرح

متوسط بارش سالانه این منطقه بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی کاشان که در نزدیکی محل اجرای طرح می‌باشد، ۱۳۶/۱ میلیمتر است(۱۹۶۶-۲۰۲۰). بیشترین میزان آن مربوط به دی ماه و کمترین آن مربوط به فصل تابستان می‌باشد. بر اساس آمار دمای روزانه طی دوره زمانی ۱۹۶۶ تا ۲۰۲۰، متوسط دمای سالانه معادل ۱۹/۱ درجه سانتیگراد می‌باشد. بررسی میانگین دمای ماهانه طی این دوره نشان داد که تیرماه با ۳۲/۹ درجه گرمترین ماه سال و دی ماه با ۴/۷ درجه سردترین ماه سال است. متوسط رطوبت نسبی برابر ۴۰/۳ درصد است که کمترین آن با ۲۳/۵ درصد مربوط به تیرماه و بیشترین آن ۶۲ درصد مربوط به دی ماه می‌باشد. به منظور بررسی سرعت و جهت باد غالب منطقه از گلباد و داده‌های ایستگاه سینوپتیک کاشان استفاده شد. بررسی گلباد منطقه نشان داد که باد غالب شمال شرقی می‌باشد(شکل۲). اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن جز اقالیم خشک بوده و بر اساس نمودار آمبروترمیک ، فصل خشک از اواخر خرداد شروع و تا اواخر آبان ادامه دارد.



شکل ۲- گلباد ایستگاه سینوپتیک کاشان ۱۹۶۷-۲۰۲۰

در این تحقیق، ماندگاری و مقاومت ۵ مالچ مختلف با نام‌های پایا، فارس، پلیمری، پتاس و آکرلیکی که توسط شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف تولید شده بود، در شرایط بیابانی کاشان، در قالب طرح آزمایشی کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد مطالعه

قرار گرفت. همچنین تاثیر مالچ‌های یاد شده در زنده مانی و استقرارتاغ و اسکنبیل با کشت نهال و قلمه بررسی گردید. نهال‌های تاغ بصورت ریشه لخت از خزانه اداره منابع طبیعی کاشان و قلمه‌های اسکنبیل از گونه‌های مستقر در عرصه، تهیه گردید. قلمه‌ها به طول ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بود که موقع کشت، بیش از نیمی از آن داخل ماسه قرار گرفت.

مشخصات مالچ‌های بررسی شده در این تحقیق به طور مختصر به شرح ذیل می باشد:

مالچ پلیمری: با نام تجاری مالچ پلیمری محصول پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، بصورت محلول در آب، ژل مانند با اسیدیته ۹-۸ می‌باشد. پل کاتیونی که توسط این پلیمر و اجزا خاک ایجاد می گردد باعث بهم پیوستگی ذرات خاک می‌شود. اجزا این پلیمر از کربن و هیدروژن تشکیل شده اند.

مالچ فارس: تولید شرکت صنایع شیمیایی فارس با نام تجاری (F2SR-231)، یک نوع رزین محلول در آب است. اسیدیته آن ۸-۹ و وزن مخصوص آن ۱/۲۴ تا ۱/۲۲ می باشد.

مالچ پایا: با نام تجاری پایا خاک اصلاح شده تولید وزارت دفاع، یک پلیمر دیسپرس در آب است که از طریق تشکیل کوپلیمر، نرم و انعطاف پذیر می شود. اسیدیته آن ۴/۵ و وزن مخصوص آن ۱/۰۷ گرم بر سانتیمتر است.

مالچ پتاس: با نام تجاری DC400 تولید شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران واحد پتاس خور و بیابانک، این محلول از تبخیر شورابه های کویر مرکزی ایران حاصل می شود و ۱۰۰ درصد طبیعی است. ترکیب اصلی این محلول کلرید کلسیم و منیزیم است. اسیدیته آن بین ۵ تا ۶ می باشد.

مالچ آکریلیکی: تولید یک شرکت استرالیایی بنام Alphlast، با نام تجاری Sand Shield، ترکیب مولتی پلیمری محلول در آب، غیر سمی و بی‌خطر برای انسان و محیط زیست به رنگ سفید شیری است.

هر تپه بارخانی شکل به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. در هر تپه دو نوع کشت نهال‌کاری و قلمه کاری به تعداد ۲۰ پایه در ۴ ردیف و در هر ردیف ۵ پایه به فواصل یک متر انجام گردید(شکل ۳). فواصل ردیف ها ۲ متر در نظر گرفته شد. برای هر مالچ ۳ تکرار بصورت ۳ تپه مجزا در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که تیمار شاهد یا بدون مالچ نیز با ۳ تکرار در ۳ تپه به منظور مقایسه با تیمارهای دیگر مورد ارزیابی قرار گرفت. مساحت تپه‌های مالچ پاشی شده در این طرح حدود ۱۰ هزار متر مربع و مساحت تحت پوشش هر مالچ حدود ۲۰۰۰ متر مربع بود. پس از کشت نهال‌ها و قلمه‌ها، در اواخر بهمن و اوایل اسفند، اقدام به مالچ‌پاشی گردید. ضخامت هر مالچ بین ۱/۵ تا ۲ میلیمتر در نظر گرفته شد. به منظور اندازه‌گیری میزان

بادبردگی ماسه ها، شاخص های چوبی به طول ۱/۵ متر در محل مالچ‌پاشی تعبیه گردید. بطوری که صفر شاخص در وسط آن مماس با سطح تپه بود. در طول زمان اجرای طرح پارامترهای دما و رطوبت به کمک ترمومتر و دستگاه TDR در عمق ۱۵ سانتیمتری اندازه‌گیری شد.

شکل ۳-تهیه و پاشش انواع مالچ ها به همراه کشت نهال و قلمه در تپه های ماسه ای

نتایج

تجزیه و تحلیل داده های رطوبت برداشت شده در ماه‌های بهمن، اسفند، فروردین و خرداد توسط TDR نشان داد که بین تیمارها بجز خرداد ماه تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد وجود دارد(جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که بیشترین درصد رطوبت مربوط به ماه فروردین و سپس به ترتیب در ماههای اسفند، بهمن و خرداد مشاهده شده است(جدول ۲). رطوبت اندازه گیری شده در تیمار مالچ پتاس تا زمان ماندگاری بیشترین میزان رطوبت در بین تیمارها بوده است(۲۰/۸ درصد). ولی تفاوت میزان رطوبت تیمارهای فارس، پایا و آکرلیکی معنی دار نیست.

جدول ۱-تجزیه واریانس درصد رطوبت در تیمارهای مختلف مالچ

منابع تغییرات	درجه آزادی	بهمن		اسفند		فروردین		خرداد	
		میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F
مالچ	۵	۳۱/۷	۲۹/۰۲**	۹۴/۸	۱۰/۶۵**	۵۲/۶۳	۲/۸۷**	۰/۷۵	۰/۸۶ns
خطا	۱۲	۱/۰۹		۸/۹		۱۸/۳		۰/۸۷	

ضریب تغییرات(درصد)	۲۶/۷۳	۳۳/۰۷	۳۰/۱۲	۲۳/۹۴

**معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns غیر معنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین رطوبت (درصد) تحت تیمار مالچ در سطح ۵٪

تیمار	بهمن	اسفند	فروردین	خرداد
شاهد	۵/۱b	۱۱b	۱۵/۷ab	۳/۳a
پلیمری	۵/۲b	۷/۳b	۷/۹c	۳/۵a
پتاس	۴/۸b	۱۶/۷a	۲۰/۸a	۴/۱a
فارس	۸/۱a	۱۱/۸ab	۱۳/۵abc	۴/۳a
پایا	۵/۶b	۷/۳b	۱۲/۸bc	۴/۵a
آکرلیکی	۴/۶b	۸/۲b	۱۴/۵abc	۳/۵a

حروف غیر مشابه در هر ستون به معنای معنی‌دار در سطح ۵ درصد

تجزیه واریانس داده‌های دما نشان داد که تفاوت دما در ماه‌های اسفند و فروردین معنی‌دار نیست ولی در ماه‌های خرداد و بهمن در سطح ۵ درصد معنی‌دار است(جدول ۳). مقایسه میانگین ها نشان داد که در مجموع تفاوت چندانی در تیمارهای مختلف و شاهد مشاهده نمی شود(جدول ۴).

جدول ۳-تجزیه واریانس میزان دما در تیمارهای مختلف مالچ

منابع تغییرات	درجه آزادی	بهمن		اسفند		فروردین		خرداد	
		میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F
مالچ	۵	۲۶/۴	۴۶/۷*	۱۰۰/۷	۴۰۳/۸۲ns	۰/۳۳	۱/۰۴ns	۲۵۲/۱	۱۵۶۴/۹*
خطا	۱۲	۰/۵۶		۰/۲۵		۰/۳۲		۰/۱۶۱	
ضریب تغییرات(درصد)		۲۰/۱۰		۴/۲۲		۳/۴۲		۲/۱۵	

**معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns غیر معنی‌دار

جدول ۴-مقایسه میانگین دما تحت تیمار مالچ در سطح ۵٪

تیمار	بهمن	اسفند	فروردین	خرداد
شاهد	۶ab	۱۴/۰۳a	۱۶a	۲۲/۸a
پلیمری	۶/۱ab	۱۴/۴a	۱۶/۵a	۲۲/۷a
پتاس	۶/۲ab	۱۴/۱a	۱۶/۵a	۲۲b
فارس	۶/۵a	۱۴/۴a	۱۶/۷a	۲۲/۵ab
پایا	۵/۲ab	۱۳/۹a	۱۶/۳a	۲۲/۵ab
آکرلیکی	۴/۸b	۱۴/۰۲a	۱۷a	۲۲/۵ab

حروف غیر مشابه در هر ستون به معنای معنی‌دار در سطح ۵ درصد

تجزیه واریانس داده های حاصل از زنده مانی گیاهان کشت شده تحت تیمارهای مختلف نشان داد که اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد وجود دارد(جدول ۵). بالاترین تعداد زنده مانی در تیمارهای مالچ پایا و آکرلیکی دیده می شود.(جدول ۶).

جدول ۵-تجزیه واریانس زنده مانی گیاه تحت تیمار مالچ

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
مالچ	۵	۱۱۴/۳	۱۰/۳۴**
خطا	۱۲	۱۱/۰۵	
ضریب تغییرات (درصد)		۵۱/۵۹	

**معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns غیر معنی‌دار

جدول ۶-مقایسه میانگین زنده مانی گیاه تحت تیمار مالچ در سطح ۵٪

تیمار	زنده مانی (اصله)
شاهد	۱/۷b
پلیمری	۴b
پتاس	۲/۷b
فارس	۱/۷b
پایا	۱۴/۷a
آکرلیکی	۱۴a

حروف غیر مشابه در هر ستون به معنای معنی‌دار در سطح ۵ درصد

بحث و نتیجه گیری:

بررسی‌های میدانی نشان داد که از میان ۵ مالچ مورد استفاده، مالچ پلیمری از استحکام لازم برخوردار نبوده و پس از گذشت یک ماه از پاشش، توسط باد تخریب می‌شود. مالچ پتاس از استحکام کمی برخوردار بوده و پس از گذشت دو ماه شواهد فرسایش و بادبردگی روی آن ظاهر می شود. اما در زمانی که بر روی تپه های ماسه ای قرار دارد قدرت جذب رطوبت بالایی دارد. این مالچ بدلیل تهیه شدن از شورابه های کویر مرکزی نسبت به بقیه ارزان می‌باشد و در مناطقی که تثبیت موقت نیاز است قابل توصیه می‌باشد. مالچ‌های فارس، پایا و آکرلیکی به لحاظ استحکام از مقاومت تقریبا یکسانی برخوردار می باشند. لیکن بررسی‌های میدانی نشان داد که انعطاف و استحکام مالچ های آکرلیکی و پایا بهتر از مالچ فارس است. مالچ فارس پس از گذشت هشت ماه از پاشش دچار ترک و شکستگی‌های کوچک می‌شود و انعطاف و خاصیت الاستیک خود را از دست می‌دهد. بررسی آمار دما نشان داد که تیمارهای تحت مالچ تفاوت دمایی چندانی نسبت به تیمار شاهد ندارد. که این خود مزیت مالچ‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد. علت عدم تغییر دما در تیمارهای مختلف، رنگ روشن مالچ‌های مذکور و قدرت جذب پایین گرما می باشد.

بررسی تعداد نهال‌های سبز شده در تیمارهای مختلف، حاکی از درصد بالای زنده‌مانی نهال و قلمه در مالچ‌های پایا و آکرلیکی بود. که علت اصلی آن توان جذب و نگهداری بالای رطوبت در مالچ های مذکور می‌باشد. مالچ پتاس هرچند رطوبت بالایی نگه می‌دارد ولی بدلیل عدم تثبیت پایدار و جابجایی ماسه، زنده مانی گیاه با مشکل مواجه می‌شود.

رضایی(۱۶) اثر مالچ پلی لاتیس (یک نوع مالچ پلیمری طبیعی) را روی جوانه زنی و استقرار گیاه تاغ بررسی کرد و نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی و استقرار بعد از ۵۰ روز در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار مخلوط پلی لاتیس و ماسه روی داده که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. چراکه در روش کاشت های متفاوت بخصوص در روش بذرکاری، ما

شاهد بهترین نتیجه در تیمار شاهد هستیم. نتایج این طرح با نتایج تحقیق جعفریان (۱۱) در خصوص استفاده از مالچ و افزایش جوانه زنی در خصوص مالچ سیمانی تطابق دارد.

یکی از مولفه های مهمی که در مقایسه کارایی مالچ ها هنگام پاشش روی ماسه‌زارها باید مورد توجه قرار گیرد، انعطاف-پذیری یا به عبارتی قابلیت ارتجاعی آنها هنگام اختلاط با ماسه است. مشاهده شده که بسیاری از مالچ‌های تولیدی با وجود داشتن سایر استانداردهای مناسب، فاقد انعطاف بوده و به همین سبب پس از پاشیده شدن روی ماسه‌های روان بر اثر عامل-های محیطی شکسته شده و خاصیت تثبیت کنندگی خود را از دست می‌دهند. روش ساده برای تعیین ضریب انعطاف‌پذیری استفاده از دستگاه کازاگراند است(۱۷). مالچ پلیمری سلولزی استفاده شده در تحقیق ابطحی (۲) و مالچ پلیمری این پژوهش، بدلیل پایین بودن ضریب انعطاف پذیری پس از پاشش روی ماسه‌های روان کاشان، پس از مدت کوتاهی دچار شکستگی و ترک شده و خاصیت تثبیت کنندگی خود را از دست داد. در حالی که مالچ پایا و آکریلیکی پس از سه سال همچنان نرم و انعطاف پذیر بود.

در مجموع با در نظر گرفتن جمیع شواهد می توان گفت که مالچ های آکرلیکی، پایا و همچنین فارس قابل استفاده در تثبیت ماسه و جلوگیری از فرسایش بادی در شرایط اقلیمی خشک و بیابانی کاشان می باشند.

منابع مورد استفاده:

1. Abtahi, M. and M., Khosroshahi. 2016. Effects of Six Chemical and Mineral Mulches on the Establishment and Survival of Calligonum and Haloxylon. *Water and soil science*. 26(1):39-46
2. Abtahi, S. M. 2017. The effect of cellulose polymer mulch on sand stabilization. *Polimery*. 62(10):757–763.
3. Amraei, A., B. Dahrazma.2020. Evaluation of the vegetable mulch produced from Eremurus spectabilis on soil erosion control, *Amirkabir Journal of Civil Engineering*,52(4): 251-254.
4. Bakhshi, M.M., B. Ayati, H. Ganjidoust. 2021. Soil Stabilization by Nano Polymer Polylatice (Case Study: Hossein Abad Area of Qom Province), *Amirkabir Journal of Civil Engineering*, 52(12): 3237-3248.
5. Bhatt, R. and K.L. Khera. 2006. Effect of tillage and mode of straw mulch application on soil erosion in submontaneous tract of Punjab, India. *Soil and Tillage Research*, 88(1–2):107–115.
6. Farahpour, M., F.A., Ghauoor, H., Sharbaf and A., Usefizadeh. 2005. Effect of the moisture absorbent material and non- oil mulch mulch oil on germination of plants

and sand dune stabilization, *Iranian journal of Rangeland and Desert Research*, 12(2): 121-134.
7. Feizi Z, A. Ranjbar fordoee and A. Shakeri. 2023.The Effect of Nanocellulose Content in Hydrogel Nanocomposites on the Strength of the Crusts (Case Study: Sand Dune Sample of Abuzidabad Siazgeh Desert). *Journal of Water and Soil Science*, 27 (2) :255-268
8. Gachimbi and Ndathi, 1996. Sand dune Stabilization for increased biological productivity in the arid parts of Kenya. www.weru.ksu.edu.
9. Hajehforosh Nia, SH., M., Khosroshahi and M., Borhani.2021. Evaluation of the efficiency of rock mulching method against wind erosion: A case study of Segzi plain and Fesaran plain of Isfahan. *The Journal of Geographical Research on Desert Areas*.9(2):113-133.
10. Hazirei, F. and M. Zare Arnani. 2013. Effect of mulching clay - calcareous sands on consolidation therapy. *Journal of Soil and Water*, 27(2): 360-373.
11. Jafarian, V. 2005. Effects of mulch application of oil on the germination of plant species in desert areas. Master's thesis, Department of Natural Resources, Tehran University.
12. Javiz E, A. Jalalian, M.Mosaddeghi, E. Chavoshi and N. Honarjoo. 2023. The Effect of Clay Mulch based on Bentonite Clay in the Dust Storm Stabilization in the Sajzi Critical Region (East of Isfahan). *Journal of Water and Soil Science*. 26 (4) :217-232
13. Khosroshahi, M. 2015. Investigating the efficiency of several types of chemical mulches to replace petroleum mulches in stabilizing sand dunes, Forests and range Research Institute of Iran, 94 p.
14. Kuznetsov, P.I. and A.E. Novikov.2010. Effectof soil conditioners on water permeability and water holding capacity of light Chestnut soils, *Russian Agricultural Sciences*, 36(4): 279–281.
15. Malekahmadi, K., M., Hashemi, A., Dehnavi, and F., Heidari. 2021. A Study on Effect of Guar Biodegradable Biopolymer on Soil Wind Erosion. *IRANIAN JOURNAL OF Watershed Management Science and Engineering*, 15(53), 46-57.
16. Rezaie, S. A. 2009. Comparison of polymer lattice and mulch oil on seed germination and establishment of plants for biological fixation of sand dunes, *Iranian journal of rangeland and desert research*, 16 (1): 124-136.
17. Rouhipour, H., M., Khosroshahi and A, Gouhardoust. 2017. Introduction of a new and simple methodology to identify the plasticity index of mulches used for sand dune and slack soil bed stabilization. *Iran Nature*. 2(2):22-27.
18. Shahnavaz, M., A., Gholami, M., Nourzadeh Haddad and E., Panahpoor. 2017. Study of performance polymer and plant mulch to reduce soil loss in areas prone to wind erosion in Khozestan, Iran. *Iranian journal of soil and water research*.48(3):651-658.
19. Vaezi, A.R., 2010. Oil use mulch to inhibit wind erosion and sand dune stabilization, 2 th National Conference on Wind Erosion and Dust Storms, Yazd University.
20. Zak, J.M., 1977. Direct seeding of grass species for sand dune stabilization on the mid-Atlantic sea coast. *International journal of biomatarology*. 21: 238-244.

Investigation of potential and performance of 5 Chemical and mineral mulch in stabilizing sand dunes

M. Abtahi [1*], M. Khosroshahi [2]

1*- Corresponding author, Associate prof., Research Division of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Kashan, Iran. E-mail: Morabtahi70@gmail.com

2- Professor, Research Division of Desert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Iran

Mobile: +989131634861

Abstract

Wind erosion and dust resulting from it today to be an environmental problem, not just desert areas but also the entire country under its influence and put many costs. The combat against wind erosion in many desert areas by using oil mulches and the cultivation of compatible plants started in the 40s. But use of petroleum in addition to mulch the environmental problems, due to the high costs of purchase, displacement and dispersion, not economical. Therefore, investigate the performance of non-oil and chemical mulch on sand dunes in Kashan. The research on fertilizer application of mulch under a completely randomized design includes: control (no mulch), a polymer mulch, potas, Fars, Paya and Akrilik at 3 reps (3 sand hills) and the amount of erosion (with the help of the embedded indices in the hills), the survival of plants cultivated in the form of cuttings and seedlings, the percentage of humidity and temperature of each iteration is a measure of the variance analysis and the case. Field surveys and the results of the statistical analysis showed that the mulch to Fars, Paya and Akrilik strength of resistance is almost the same as. In terms of flexibility and strength, the Akrilik and the appropriate conditions end mulch than mulch has webcams. Fars mulch after 8 months of spraying in small fractures and is loss flexible and elastic properties. Check soil temperature statistics showed that significant differences under the mulch, treatment temperature control is not a ratio of patients. The advantage that the mulch used to show most moisture was measured in the potash fertilizer application of mulch. Check the number of green seedlings in different treatment suggests a high percentage survival of seedlings and cuttings at the end was Akrilik and mulch. According to the results is recommended Akrilik, Paya, and Fars mulches for sand fixation. One of the limitations of research in desert areas is the uncontrollability of environmental and human conditions, which can enclose the entire field of mulching and is suggested the use of a mobile wind tunnel device at the place of implementation and determining the amount of wind at different speeds.

Key words: Rehabilitation of desert, survival, wind erosion, dust, mulch