

نگاهی بر تاریخچه مالچ و

مالچ پاشی

دکتر سلمان زارع

و محمد مهدی پور حنیفه

۱- استادیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲- دانشجوی کارشناسی،

مهندسی طبیعت، دانشکدگان

کشاورزی و منابع طبیعی،

دانشگاه تهران

چکیده: فرسایش بادی یکی از جنبه‌های مهم تخریب اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود (Coppinger و همکاران ۱۹۹۱) طبق برآوردهای کنوانسیون بین‌المللی مقابله با بیابان‌زایی سازمان ملل متحد، یک چهارم اراضی جهان در برگیرنده یک‌پنجم جمعیت جهان می‌باشد، تحت‌تاثیر پدیده‌ی

بیابان‌زایی می‌باشند (UNCOD, 1997). لذا مقابله با بیابان‌زایی برای کاهش فقر جهانی و همچنین تعدیل کاهش تنوع‌زیستی و تغییرات اقلیمی انسان‌ساز بسیار ضروری می‌باشد (MEA, 2005). به دلیل مشکلات اساسی ایجاد شده در اثر حرکت تپه‌های ماسه‌ای و تاثیرات مخرب آن‌ها بر شهرها، روستاها، مناطق مسکونی، کارخانه‌های صنعتی، خطوط ارتباطاتی، اراضی زراعی، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و آلودگی هوا، مقابله با حرکت تپه‌های ماسه‌ای و تثبیت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (Fadhil, 2002). فعالیت‌های مربوط به محدود کردن صدمات ناشی از ماسه‌های بادی از قرون وسطی آغاز شده و همچنان نیز ادامه دارد. این مقابله‌ها در ابتدا اغلب به صورت بیولوژیک بودند و پس از انقلاب صنعتی به سمت اقدامات فیزیکی‌وشیمیایی حرکت کردند. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و افزایش فرآورده‌های نفتی و همچنین مشکلات محیط زیستی، استفاده از مواد کارآمدتر و ارزان‌تر ضرورت پیدا کرده‌است. یکی از روش‌های موثر در کنترل ماسه‌های روان مالچ‌پاشی است که

کشور ما نیز در این زمینه اقدامات موثری انجام داده است.

واژگان کلیدی: بیابان‌زایی، بیابان‌زدایی،

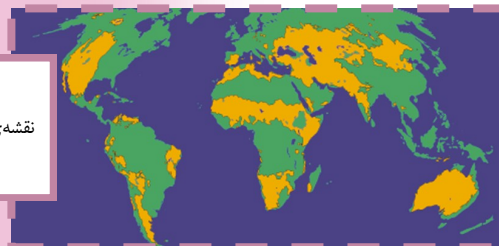
خاک‌پوش، فرسایش، مالچ.

مقدمه: بیابان‌زایی مشتمل بر فرآیندهایی

است که هم زائیده عوامل طبیعی بوده و هم به عملکرد نادرست انسان برمی‌گردد و طبق تعریف عبارت است از کاهش استعداد اراضی در اثر یک یا ترکیبی از فرآیندها، از قبیل فرسایش بادی، فرسایش آبی، تخریب پوشش گیاهی، تخریب مایع آب، ماندابی شدن، شور شدن و قلیایی شدن خاک و ... که توسط عوامل محیطی یا انسانی شدت می‌یابد. بیابان‌زایی نوعی تخریب سرزمین به شمار می‌آید که تنها در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب دیده می‌شود.

فرسایش تشدید می‌شود به وسیله آب و باد در مناطق خشک یکی از دلایل اصلی

بیابان‌زایی قلمداد می‌شود (Lal, 2001). بر اساس UNEP تعریفی از بیابان ارائه شده که طبق آن بیابان به اکوسیستم‌های زوال یافته‌ای اطلاق می‌گردد که توان تولید طبیعی گیاهی (بیوماس) در آن‌ها کاهش یافته یا به کلی از بین رفته است. در این میان عوامل انسانی در پدیدار شدن پدیده بیابان‌زایی نقش اساسی و کلیدی داشته و موجب تسریع و افزایش سرعت بیابان‌زایی می‌شوند. زیرا علاوه بر نقش مستقیم خود در آسیب به محیط، به عنوان محرکی عمل نموده موجبات تحریک و تقویت عوامل محیطی از جمله اقلیم (بیابان‌زایی ناشی از عوامل اقلیمی) را فراهم می‌نماید. از جمله این دخالت‌ها می‌توان به انجام زراعت غیراصولی، جنگل‌زدایی، مسموئیت و آلودگی زمین، حذف پوشش گیاهی و دیگر فعالیت‌های این چنینی اشاره نمود.



نقشه‌ی بیابان‌های جهان



فرسایش بادی

فرسایش خاک به ویژه فرسایش بادی یکی از عوامل تاثیرگذار بر بیابان‌زایی می‌باشد. فرسایش به فرآیندی گفته می‌شود که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال‌دهنده به مکانی دیگر حمل می‌شوند. فرسایش فرایند نابودی تدریجی یک ماده است. فرسایش عبارت است از فرسودگی و از بین‌رفتگی مداوم خاک سطح زمین (انتقال یا حرکت آن از نقطه‌ای به نقطه دیگر در سطح زمین) توسط آب یا باد. فرسایش یک فرآیند ژئومورفیک طبیعی است که به طور پیوسته در سطح زمین رخ می‌دهد و تشدید آن از طریق دخالت‌های انسانی می‌تواند اثرات شدیدی بر کیفیت خاک و محیط‌زیست داشته باشد.

جنوب آسیا یکی از مناطقی در دنیا است که فرسایش آبی و فرسایش بادی در آن

معضلات اساسی است (Lal, 2001). به دلیل مشکلات اساسی ایجاد شده در اثر حرکت تپه‌های ماسه‌ای و تاثیرات بد آن‌ها بر شهرها، روستاها، مناطق مسکونی، کارخانه‌های صنعتی، خطوط ارتباطاتی، اراضی زراعی، شبکه‌های آبیاری و زهکشی و آلودگی هوا، مقابله با حرکت تپه‌های ماسه‌ای و تثبیت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (Fadhil, 2002). کوشش‌های انجام گرفته برای محدود کردن صدمات ناشی از ماسه‌های بادی، تاریخچه‌ای طولانی دارد. از زمان قرون وسطی تاکنون، کاشت گونه‌های گیاهی بر روی تپه‌های ساحلی در اروپا رایج بوده است و از ابتدای قرن شانزدهم، استفاده از حصار یا پرچین ماسه برای توقف ماسه‌های بادآورده شروع شده است. در طی اواخر قرن هجدهم، مهندسين فرانسوی روش‌های کامل‌تری برای تثبیت ماسه‌ها ارائه کردند.

در ایالات متحده آمریکا با تثبیت ماسه‌های سواحل منطقه ماساچوست در ابتدای قرن هجدهم، این کار آغاز شد و سپس مورد استفاده گسترده قرار گرفت. در بخش‌هایی از شمال چین هزاران سال است که روش‌هایی برای مهار ماسه‌های روان بیابانی در جریان است.

مالچ

در ۴۰ سال اخیر به دلیل رشد اقتصادی و توسعه مناطق شهری که ناشی از اکتشاف نفت و گاز در مناطق خشک به ویژه در خاورمیانه بوده است، نیاز انسان به اجرای روش‌های مؤثرتر در مهار ماسه‌ها بیشتر و افزون‌تر شده است. در گذشته مواد گوناگونی مانند سنگ، ساقه‌های خشکیده ذرت، ترب، زغال سنگ نارس، سرشاخه درختان، کاه و کلش و باقی‌مانده‌های خوراک دام‌ها برای حفاظت از سطح ماسه‌ها و جلوگیری از فرسایش آن مورد استفاده قرار می‌گرفت. در سال‌های اخیر مواد نفتی، رزین‌ها، لاتکس‌ها، آهک، قیر و مواد شیمیایی صنعتی دیگر جای

مواد قدیمی را گرفته‌اند.

(Dickerson و Armbrust, 1971)

به منظور کنترل فرسایش بادی به ویژه تثبیت ماسه‌های روان فعالیت‌های گسترده‌ای در کشور انجام شده است. این فعالیت‌ها از طریق اقدامات بیولوژیک مانند نهال‌کاری، بذرکاری، بذرپاشی و اقدامات فیزیکی شیمیایی مانند مالچ‌پاشی با استفاده از مواد نفتی انجام شده است. مالچ کلمه‌ای انگلیسی و به معنای پوشش است. مالچ شبیه قیرهای امولسیونه است که با مواد دیگر مخلوط و به صورت قابل استفاده در می‌آید. کمپانی‌های سازنده مانند کمپانی شل و اسو ترکیبات متفاوتی پیشنهاد و برای هر یک اسم و مشخصاتی تعیین نموده اند و از آنجایی که عمدتاً برای پوشش خاک به کار می‌رود، لذا معنی تخصصی آن که به وسیله برخی کارشناسان امر خاکپوش در نظر گرفته شده است، جایگزین مناسبی به نظر می‌رسد.



معضلات
فرسایش بادی



استفاده از سنگ و چوب به عنوان خاکپوش

تاریخچه‌ی استفاده از مالچ

سابقه استفاده از مالچ به قدمت کشاورزی می‌رسد (Jacks و همکاران، ۱۹۹۵). در زمان‌های قدیم، یونان باستان و چینی‌ها سنگ‌ریزه و خرده سنگ‌ها را برای حفظ آب روی سطح خاک پخش می‌کردند.

(Armbrust, ۱۹۹۹)

در اواخر جنگ جهانی دوم برای اولین بار شخصی به نام دکتر Hishman به وسیله‌ی قیراندود کردن کانال‌ها و مجاری طبیعی، آب‌های جاری را با حداقل افت به طرف مخازنی هدایت نمود و سپس دکتر Robert عملیات را به طور دامنه داری ادامه داد و متوجه شد که در اثر قیراندود کردن زمین‌های عاری از پوشش گیاهی، خاک تثبیت و از گیاهان مختلف پوشیده

می‌گردد. در اتحاد جماهیر شوروی نخستین اقدام برای تثبیت ماسه به وسیله مواد نفتی در سال ۱۸۹۰ در مسیر راه آهن آسیایی روسیه انجام شد (تلوری، ۱۳۶۳). در همین سال مؤسسه آگروفیزیک پیتربورگ (لنینگراد)، آزمایشی برای تثبیت ماسه‌های روان با استفاده از امولسیون قیر در رپتک (Repetek) واقع در بیابان قره‌قوم انجام داد.

با این حال اولین گزارش‌های پژوهشی راجع به نتایج کاربردی پوشش‌های نفتی در سطح خاک از سال ۱۹۳۵ در مجلات علمی و از سال ۱۹۴۱ در منابع آمریکایی گزارش شد (درویش، ۱۳۷۹). کار تثبیت ماسه‌های روان از طریق پوشاندن آن‌ها بوسیله امولسیون از قیرهای طبیعی در

شوروی سابق ادامه پیدا کرد. در این روش قیر رقیق شده با آب روی ماسه‌ها پاشیده شده و تا عمق ۷-۵ سانتی متر نفوذ می‌کنند، پس از تبخیر آب قیر طبیعی موجب ایجاد نیروی چسبندگی بین ذرات ماسه گردیده و آن‌ها را تثبیت می‌نماید. میزان مصرف امولسیون ۲۰ تن در هکتار بوده‌است. با توجه به اهمیت نتایج حاصله از مازاد مواد نفتی، کشور ایران نیز که خود کشور نفت‌خیزی است، از سال ۱۳۴۶ در جهت یافتن خاک‌پوش (مالچ) مناسب برای جایگزین کردن مالچ‌های نفتی تحقیقات زیادی انجام شده و انواع مختلفی از خاکپوش‌ها تحت عنوان Soil Binder یا Polymer Binder به بازار عرضه شده‌است. این مواد عموماً از ترکیبات پلیمری با خاصیت آنیونی یا کاتیونی هستند که برخی از آن‌ها با پایه طبیعی و با استفاده از فناوری نانو ساخته شده‌اند

(رضایی، ۱۳۸۸) که از این جمله می‌توان به مواد پلیمری، بیوپلیمری، رزین‌ها، پلی‌تکس، مواد ارگانیک و بیولوژیک، رس‌ها، پسماندهای گیاهی فرآوری شده و غیره اشاره کرد. در پی استفاده از مالچ نفتی، برخی محققین به بررسی کارایی آن و مسائل و مشکلات محیط زیستی ناشی از آن پرداختند. به کرات دیده شده است که در زمان عملیات مالچ‌پاشی روی گیاهان موجود و یا نهال‌های تازه کشت شده اثر منفی باقی

می‌گذارد. همچنین اثرات مالچ نفتی روی جوانه‌زنی و استقرار گیاهان همواره از دغدغه‌های مسئولان امر و محدودیت‌های کاربرد این نوع مالچ بوده است (رضایی، ۱۳۸۸). با توجه به پیشرفت تکنولوژی و افزایش فرآورده‌های نفتی و همچنین مشکلات محیط زیستی، استفاده از مواد کارآمدتر و ارزان‌تر ضرورت پیدا کرده است.

در جهت یافتن خاک‌پوش (مالچ) مناسب برای جایگزین کردن مالچ‌های نفتی تحقیقات زیادی انجام شده و انواع مختلفی از خاکپوش‌ها تحت عنوان Soil Binder یا Polymer Binder به بازار عرضه شده‌است. این مواد عموماً از ترکیبات پلیمری با خاصیت آنیونی یا کاتیونی هستند که برخی از آن‌ها با پایه طبیعی و با استفاده از فناوری نانو ساخته شده‌اند (رضایی، ۱۳۸۸) که از این جمله می‌توان به مواد پلیمری، بیوپلیمری، رزین‌ها، پلی‌تکس، مواد ارگانیک و بیولوژیک، رس‌ها، پسماندهای گیاهی فرآوری شده و غیره اشاره کرد.

در اوایل سال ۱۹۳۴ دانشمندان شوروی سابق تحقیقاتی بر روی امولسیون قیری شروع کردند و در سال ۱۹۵۹ نیز استفاده از پلی‌اکریل‌آمید را در منطقه کورسک آزمایش نمودند. محققین آمریکایی نیز در دهه ۵۰ میلادی بر روی امولسیون رزین قیر تحت عنوان کوه‌رکس تحقیقاتی صورت دادند. محققین انستیتو تحقیقات بیابان ترکمنستان تحقیقاتی بر روی موادی سری به نام K صورت دادند و اطلاعات زیادی در مورد سرعت و عمق نفوذ، مقاومت مکانیکی سله حاصل شده در نتیجه‌ی استفاده از مواد و مقاومت مواد در برابر فرسایش بادی به دست آوردند. سپس مواد دیگری مورد آزمایش قرار گرفتند که یا کارایی مناسبی نداشتند و یا مقرون به صرفه نبودند.

در داخل کشور نیز تحقیقاتی با هدف یافتن مواد جدید به منظور تثبیت تپه‌های ماسه‌ای انجام گرفته‌است. در ارتباط با پلی‌اکریل‌آمیدها نیز با وجود تمام محسناتی که برای آن‌ها بیان شده، برخی از محققین معتقدند این مواد تجزیه‌پذیر نیستند و از نظر محیط زیستی دارای ایراداتی می‌باشند. هرچند استفاده از این ماده، زمانی جزو بهترین راه‌حل‌ها برای تثبیت ماسه‌های روان محسوب می‌شده است، با این حال اثرات مالچ نفتی روی جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه، مشکلات بهداشتی و محیط زیستی و هزینه‌های آن همواره از جمله دغدغه‌های مسئولان امر و محدودیت‌های کاربرد این نوع مالچ بوده است. از طرف دیگر با پیشرفت تکنولوژی و افزایش مصرف



طریقه‌ی مالچ‌پاشی



پلی‌اکریل‌آمید

فراورده‌های نفتی، امروزه دیگر مالچ نفتی ترکیبات پسماند محسوب نشده و در نتیجه استفاده از آن برای فرایند تثبیت تپه‌های ماسه‌ای با محدودیت‌هایی مواجه شده است، از این رو علاوه بر محروم شدن از سایر فرآورده‌هایی که می‌توان با تصفیه این ماده از آن استخراج نمود، هزینه زیاد حمل مالچ نفتی از پالایشگاه تا عرصه کار و سایر موارد ذکر شده، ضرورت استفاده از ترکیبات و روش‌های کارآمدتر و ارزان‌تر را بسیار ضروری نموده‌است.

به دلیل برخورداری کشور از منابع عظیم نفت و موادی که در گذشته به دلیل فناوری پایین پالایشگاه‌ها به عنوان مواد جانبی پالایشگاه‌ها محسوب می‌گردید، تحت نام مالچ نفتی برای ایجاد پوشش

حفاظتی روی ماسه‌های روان مورد استفاده قرار گرفت؛ اما بهای این ماده که در گذشته رایگان در اختیار سازمان منابع طبیعی و آب‌خیزداری کشور قرار داده می‌شد، بسیار زیاد شده‌است. عملیات مالچ‌پاشی نیازمند تجهیزات و نیروی انسانی زیادی است، چون این ماده شبیه قیر است باید محیط گرم و سپس روی خاک پاشیده شود، که هزینه حمل از مبدا تا منطقه عملیاتی نیز به آن اضافه می‌شود. این ماده زمانی به عنوان بهترین راه‌های تثبیت ماسه‌ها روان مورد استفاده قرار می‌گرفت و حال به طبق آزمایشات صورت گرفته تاثیر منفی آن بر روی جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه مشخص شده و استفاده از آن را تحت تاثیر قرار داده است.

نتیجه گیری

مالچ در اصلاح خاک‌های فقیر و زمین‌های در حال فرسایش و همچنین حفاظت آبخیزها و ممانعت از ورود ماسه به آبگیر سدها و حفاظت از جاده‌ها، راه‌آهن، فرودگاه‌ها، مراتع، قنوات، تاسیسات نظامی، روستاها و شهرهایی که مورد هجوم ماسه‌های روان هستند، نقش ارزنده و مفیدی دارد و با کاربرد آن می‌توان از بروز خسارات جبران‌ناپذیر جلوگیری نمود. اگرچه نکات منفی و معایبی نیز برای آن یاد شده است ولی با توجه به فرآیند



بیابانی‌شدن و از بین رفتن اراضی حاصلخیز و قابل بهره‌برداری می‌بایست کشورها در وهله‌ی اول به کنترل مناطق بیابانی خود بپردازند و در کنار آن بخشی از تحقیقات خود را در جهت بدست‌آوردن ماده‌ای با معایب کمتر و بازدهی بالاتر انجام دهند تا در آینده نگرانی‌ها بابت معضلات محیط‌زیستی مالچ‌پاشی کاهش یابد و بتوان بدون داشتن دغدغه‌ی محیط‌زیستی به مقابله با این پدیده‌ی شوم پرداخت.

منابع

- Coppinger, K.D., Reiners, W.A., Burke, I.C., and Olson, R.K., 1991. Net erosion on a sagebrush steppe landscape as determined by cesium 137 distribution. *Soil Science Society of America Journal*, 55: 254-258.
- Fadhil, A.M., 2002. Sand Dunes Fixation in Baiji District of Iraq, *Journal of China University of Geosciences*, 13 (7): 67-72
- Jacks, G.V., Brind, W.D., and Smith, R., 1955. Mulching. *Commonwealth Bureau of Soil Science Technical Communication*, No. 49.
- Lal, R., 2001. Soil degradation by erosion. *Land Degradation & Development*, 12: 519-539.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- UNCOD (United Nations Conference on Desertification), 1977. *Desertification: its causes and consequences*. Oxford, UK: Pergamon Press.
- خسروی، حسن، بیابان‌های ایران و جهان، ۱۳۹۸، دانشگاه تهران.
- درویش، م. ۱۳۷۹، نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانشواژه‌های خبره ادیبان بیابانی، تحقیقات مرتع و بیابان ایران. رضایی، س.ع. ۱۳۸۸، مقایسه تاثیر پلیمر پلی لاتیس و مالچ نفتی در جوانه زنی و استقرار گیاه به منظور تثبیت بیولوژیک تپه‌های شنی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۱): ۱۲۴-۱۳۶.
- زارع، سلمان، مروری بر اقدامات صورت گرفته در زمینه تثبیت ماسه‌های روان با تاکید بر مالچ‌پاشی، ۱۳۹۶، چهارمین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار.
- Armbrust, D.V., 1999. Effectiveness of polyacrylamide (PAM) for wind erosion control, *Journal of Soil and Water Conservation*, 54(3): 557-559.
- Armbrust, D.V., and Dickerson, J.D., 1971. Temporary wind erosion control: cost and effectiveness of 34 commercial materials. *Journal Soil and Water Conservation*, 26(4): 154-157.