

بررسی اثر مالچ سنگریزه‌های به منظور کنترل فرسایش بادی اراضی رسی نمکی (دق) غیر قابل احیاء بیولوژی

حسن احمدی و محمدرضا اختصاصی

استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران و عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

تاریخ وصول مقاله چهارم اسفند ماه ۱۳۷۷

چکیده

اراضی رسی نمکی حساس به فرسایش بادی که در واژگان ژئومرفولوژی به اراضی دقی (سبخا sebkhah) معروف می‌باشند گستره نسبتاً وسیعی در پلایا یا چاله‌های داخلی در مناطق خشک و بیابانی از جمله فلات مرکزی ایران را تشکیل می‌دهند. حساسیت نسبتاً زیاد این اراضی به فرسایش بادی و از همه مهمتر عدم امکان کنترل آنها به روش بیولوژی (کشت گونه‌های گیاهی) بدلیل محدودیتهای فیزیکی و شیمیایی خاک دستیابی به شیوه‌های دیگر کنترل فرسایش بادی خاصه روشهای متناسب با شرایط حاد اکولوژیکی به نحوی که کمترین مقدار مصرف آب و نگهداری را خواسته باشد ضروری به نظر می‌رسید. بر این اساس طرح کاربری مالچ سنگریزه‌ای که خود نمونه بارز الهام از طبیعت در عرصه‌های سنگفرشی (هامادا Hamada) می‌باشد با تأثیر ۴ تراکم پوشش سنگریزه‌ای صفر (شاهد) و ۲۵٪ و ۵۰٪ و ۷۰٪ بر روی ۳ دسته از اراضی حساس به فرسایش بادی دشت یزد - اردکان انجام شد. نوع سنگریزه‌های انتخابی در حد بادام و اندازه ریگ و قلوه‌سنگ می‌باشد که از نزدیکترین معادن شن و ماسه در منطقه تأمین می‌گردید. به منظور ایجاد بادهای با سرعت معین در زمان مشخص از دستگاه سنجش فرسایش بادی (W.E.meter) که نوعی تونل باد قابل حمل است استفاده گردید. اراضی نمونه مالچ‌پاشی شده با تراکم‌های مختلف تحت تأثیر بادی با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۰ سانتیمتری (معادل ۷۶ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع ۱۰ متری) به مدت ۳۰ دقیقه قرار می‌گرفتند و مقدار رسوب جمع‌آوری شده از سطح مقطع مشخص دستگاه (۳۰×۱۰۰ cm) با نمونه‌های شاهد (اراضی لخت و بدن مالچ‌پاشی) مقایسه گردیدند. داده‌های بدست آمده از نمونه برداریها بر اساس آزمایش آماری فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و همچنین آزمون چند دامنه‌ای دانکن با کمک برنامه کامپیوتری MSTATC مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل اختلاف معنی‌دار تأثیر مالچ سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش بادی را در کلیه مناطق مورد بررسی در سطح کمتر از ۱٪ نشان می‌دهد. در حالی که بین نوع مالچ سنگریزه‌ای بادامی و اورسایز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. لذا با توجه به ارزاتر و قابل دسترس تر بودن عناصر اورسایز بهتر است در طرحهای کاربردی از این نوع مالچ سنگریزه‌ای استفاده شود. مقایسه تأثیر تراکم‌های مالچ سنگریزه‌ای نشان داد که بین تراکم ۵۰٪ و ۷۵٪ تفاوت چندانی وجود ندارد و بیشترین اختلاف بین این دو تراکم با تراکم ۲۵٪ و صفر (شاهد) می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان استفاده از گراولهای اورسایز (قلوه سنگ های کوچک) مازاد بر معادن شن و ماسه با تراکم ۵۰٪ را به عنوان مناسبترین نوع مالچ سنگریزه‌های در اراضی حساس به فرسایش دشت یزد پیشنهاد نمود. ایجاد پوشش یکنواخت و یا نواری و همچنین بررسی اثرات جانبی هر کدام از جمله مواردی است که باید از طریق طرحهای تحقیقاتی جداگانه در عرصه‌های مورد نظر تحت بررسی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: دق، سنگفرش بیابان، مالچ سنگریزه‌ای، دستگاه سنجش فرسایش بادی، تونل باد، لایه سخت.

مقدمه

عنوان اصلی‌ترین کانونهای برداشت (منشاء) تپه‌های ماسه‌ای شناخته شده‌اند (۳) و به‌رغم تلاشهای گسترده‌ای که توسط کارشناسان منابع طبیعی در امر کنترل فرسایش در آنها به عمل آمده است، استقرار و رشد گونه‌های گیاهی از جمله تاغ در آنها بسیار بطئی و کند و یا ناموفق بوده و معضل فرسایش و شکل‌گیری طوفانهای ماسه‌ای برفراز آنها همچنان باقی است.

در عوض بخشهایی از اراضی پایکوهی از جمله دشت سرهای فرسایش (لخت) و اپانداژ بدلیل بافت درشت دانه و باقی ماندن تراکم نسبتاً مناسبی از سنگریزه‌ها طی فرآیندهای فرسایشی در حال حاضر از پایداری خوبی در مقابل بادبردگی برخوردار بوده و کمتر در معرض فرسایش بادی قرار دارند. به عبارت دیگر در این اراضی وجود سنگریزه به عنوان مکانیسم دفاعی طبیعی مشابه پوست بدن عمل نموده و بصورت مالچ طبیعی سنگریزه‌ای خاکهای ریزدانه و حساس زیرین را محافظت می‌کند که اصطلاحاً به آن سنگفرش بیابان (Desert Paivement) و یا دشت ریگی (Hamada) اطلاق می‌شود. هرچند که بسیاری از این اراضی نیز به دلیل محدودیت‌های کم‌آبی و وجود سخت لایه‌های نمکی (Hard Pan) فاقد پوشش گیاهی می‌باشند ولی به دلیل نقش حفاظتی و بادشکنی سنگریزه‌ها (Reg) مشکل حادی از نظر کنترل فرسایش بادی ندارند.

الهام از طبیعت در این بخش از اراضی بیابانی

بخش‌های وسیعی از اراضی مناطق خشک و فراخشک کشور که دارای خاکهای ریزدانه و املاح‌دار می‌باشند. بدلیل محدودیت‌های مختلف بافت خاک و شوری عمدتاً فاقد پوشش گیاهی بوده و به همین دلیل دائماً در معرض فرسایش بادی می‌باشند. به این نوع چشم‌انداز اراضی که بعضاً در چاله‌های بیابانی دیده می‌شود (اراضی دقی) و در صورتی که در دشتهای دیده شود، دشت رسی لخت (لوت) اتلاق می‌گردد.

این دسته از اراضی به دلیل فقدان سنگریزه در خاک و مستعد بودن شرایط فیزیکی و شیمیایی نه تنها در مقابل باد بردگی حساس می‌باشند بلکه بدلیل سنگینی بافت خاک و عدم تأمین رطوبت کافی برای گیاهان عمدتاً غیر قابل احیاء بیولوژی نیز می‌باشند. این اراضی در واقع مهمترین شکل برای کارشناسان بخش کنترل فرسایش بادی و بیابان‌زدایی محسوب می‌شوند. بطوریکه در بسیاری از این مناطق عملیات بیولوژی را با شکست مواجه نموده است. در غالب این اراضی علاوه بر پهنه‌های رسی نمکی (سبخا) رخساره‌های کلوت یا ردانگ فرسایش شلجمی شکل قابل رؤیت می‌باشند.

عرصه‌ای به وسعت ۳۰۰۰۰ هکتار از این نوع اراضی در محدوده دشت سرپوشیده (دشت سیلابی) یزد - اردکان وجود دارد که در طرح تحقیقاتی دیگری تحت عنوان منشاء یابی تپه‌های ماسه‌ای دشت یزد به

خاصی از نتایج پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه کاربری مالچ سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش بادی حاصل نگردید. بخش اعظمی از این عناوین تحقیقاتی پیرامون کاربری مالچ‌های گیاهی (کلشی) و بعضاً شیمیایی و نفتی در کاهش فرسایش بخصوص فرسایش آبی در اراضی زراعی و یا غیره بحث می‌کند.

بررسی کتب و منابع خارجی قابل دسترسی نیز به کمک یک مورد تجربی کاربری مالچ‌های طبیعی به شرح زیر اشاره می‌کند. آقای جی تی میلر (۵) در کتاب زیستن در محیط زیست ترجمه مجید مخدوم ۱۳۶۸ به یک نتیجه تجربی از نقش مالچ‌های سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش بادی در بخشی از سواحل نیویورک حکایت می‌کند که مقامات رسمی منطقه تصمیم به پاکسازی کرانه‌های ساحل راک وی (Rock Way) به کمک ماشین بی نظیر و جدیدی موسوم به ساحل تمیزکن گرفتند. این ماشین تمام زباله‌های ساحل را مکید و همین طور تمام گوش ماهیها را نیز جمع کرد از آنجا که دیگر گوش ماهی برای تثبیت ماسه‌ها در ساحل نماند، طوفانهای بعدی اکثر ماسه‌های ساحلی را با خود برد بطوری که مقامات رسمی ناچار شدند به کمک ماشین، شن و سنگریزه جدیدی به ساحل آورده و به کمک بلدوزر ساحل را بازسازی کنند (۶).

بررسی منابع داخلی نیز گزارش تحقیقی و مدون از عملکرد مالچ‌های سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش

انگیزه‌ای شد تا با استفاده از عناصر سنگریزه‌ای مازاد در معدن شن و ماسه و یا وجود آبرفت‌های دانه درشت (گراول) موجود در بستر رودخانه‌های اصلی منتهی به دشت اثرکاهندگی این مواد با تراکم‌های مختلف بر روی فرسایش‌پذیری خاک‌های حساس اراضی دشت سرپوشیده مورد بررسی قرار گیرد.

دستیابی سریع و آسان به مواد اولیه (منابع فرضه)، عدم نیاز به آبیاری و هزینه‌های کاشت و داشت گونه‌های گیاهی، صرفه‌جویی در مصرف آب و نهایتاً سرعت عمل در طرح‌های کنترل فرسایش بادی بدون نیاز به حفاظت و نگهداری می‌تواند از جنبه‌های مثبت این شیوه کنترل فرسایش بادی باشد که آنرا در مقایسه با سایر گزینه‌ها در اولویت بالاتری قرار می‌دهد.

سابقه تحقیق

کاوش از طریق شبکه اطلاع‌رسانی بین‌المللی در رابطه با موضوع تحقیق نشان داد که از بین ۵۴ عنوان مقاله منتشر شده در جهان تا سال ۱۹۹۵ که در آنها از لغات کلیدی فرسایش، مالچ و سنگریزه استفاده شده است، تنها دو مورد از آنها پیرامون استفاده از مالچ سنگریزه‌ای بحث می‌کند که یکی از آنها رابطه تأثیر مالچ سنگریزه‌ای در کاهش تبخیر از سطح خاک را بررسی نموده (۸) و دیگری تأثیر ۱۳ نوع مالچ از جمله مالچ سنگریزه‌ای را در کاهش رواناب و فرسایش آبی مورد بررسی قرار داده است (۱۴) و لذا از این مجموعه اطلاع

آنها در حد وسیعتر و در زمان محدودتر منجر به استفاده از مالچ‌های نفتی توأم با نهالکاری در سطحی بالغ بر ۱۵۰۰۰ هکتار از تپه‌های ماسه‌ای شد. (تصویر ۵) ولی تاکنون روشهای بیولوژیکی و شیمیایی برای کنترل فرسایش بادی در اراضی دقی (رسی) دشت سرپوشیده و سبخای الله‌آباد بدلیل لایه‌های سخت رسی نمکی از موفقیت چندانی برخوردار نبوده و مشکل فرسایش بادی همچنان باقی است.

مواد و روش‌ها

وسایل و ابزار مورد استفاده

اصلی‌ترین وسیله این تحقیق را دستگاهی که بتواند تغییرات فرسایش‌پذیری خاک را در مقابل تراکم‌های مختلف مالچ سنگریزه‌ای اندازه‌گیری نماید تشکیل می‌داد. بدین منظور از دستگاه سنجش فرسایش بادی (W.E.meter) که نوعی تونل باد قابل حمل است، استفاده شد (۲).

این دستگاه قادر است بصورت یک مدل فیزیکی - صحرایی (جعبه خاکستری) در هر زمان ممکن بادهایی با سرعت متفاوت در سطح خاک مورد نظر ایجاد کند. در کف این تونل فلزی یک سطح تماس با خاک به ابعاد ۱۰۰×۳۰ سانتیمتر تعبیه شده است که با تماس شدن کف دستگاه با سطح خاک، جریان باد داخل تونل خاک را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

بادی ارائه نمی‌دهد. ولی در پاره‌ای از گزارشات مربوطه به عملیات تثبیت شنهای (ماسه‌های) روان استفاده از مالچ‌های رسی و یا سنگریزه‌ای در کاهش جابجایی تپه‌های ماسه‌ای توسط خود مردم در شهرهای سبزوار و کاشان و ... اشاره شده است (۵).

بررسی‌های محلی در محدوده تپه‌های ماسه‌ای دشت یزد، نشان می‌دهد که در دهه‌های گذشته (حدود ۱۰۰ - ۷۰ سال قبل) از مالچ رسی و یا عروسکهای آهکی موجود در منطقه در جهت کاهش جابجایی تپه‌ای ماسه‌ای مجاور علی‌آباد - اشکذر توسط مردم استفاده می‌شده است.

بقایای ظروف سفالی سفالگریها، سوخته‌های کوره آجرپزی مخلوط با خاکهای رسی و عروسکهای آهکی موجود در آن از جمله موادی بوده است که در این منطقه به عنوان مالچ فیزیکی در امر تثبیت تپه‌های ماسه‌ای بکار می‌رفته است و هنوز هم آثار و بقایای آن بخوبی در سطح تپه‌های ماسه‌ای منطقه قابل مشاهده می‌باشد. استفاده ترکیبی از مالچ‌های رسی و یا پرچین‌های نی به عنوان تثبیت‌کننده‌های موقتی جهت استقرار گیاه بر روی تپه‌های ماسه‌ای اشکذر و حجت‌آباد یزد از دیگر مواردی است که در حدود ۴۰ - ۳۰ سال قبل در منطقه کاربرد داشته است ولی از حدود ۲۰ سال قبل همگام با توسعه شبکه جاده‌ای و گسترش آبادیها در محدوده تپه‌های ماسه‌ای یزد و احساس ضرورت تثبیت

بستر مسیلهای منتهی به دشت یزد تشکیل می‌دهند. هر چندکه پس مانده کوره‌های آجر فشاری و خرده‌های کارخانجات کاشی و سرامیک و... دیگر موادی است که می‌تواند علاوه بر حفظ محیط زیست و دفع ضایعات به عنوان مالچ سنگریزه‌ای در این مناطق مورد استفاده قرار گیرد.

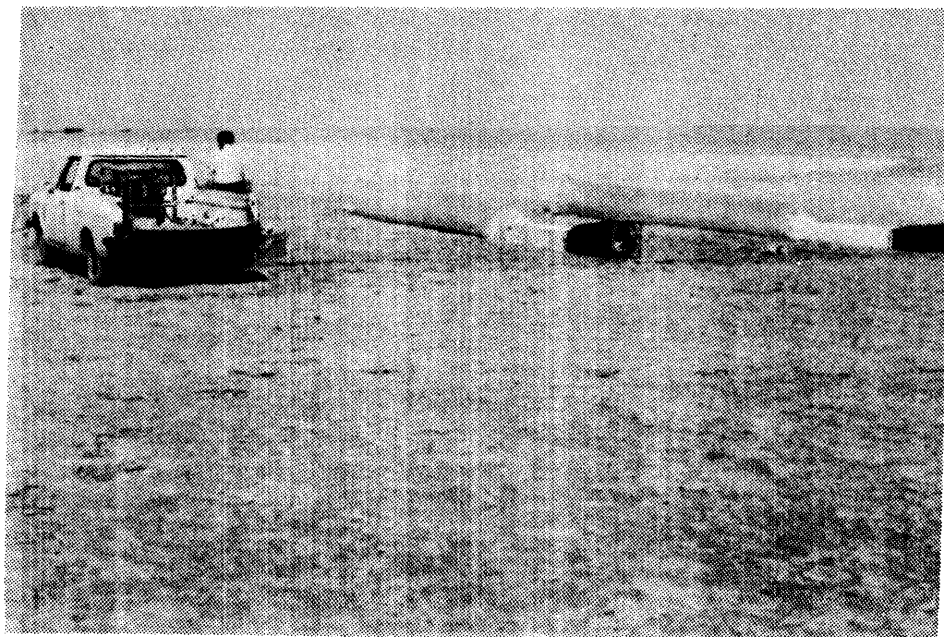
در آغاز تحقیق حاضر به نزدیکترین معادن شن و ماسه موجود در دشت یزد - اردکان مراجعه شد و مقدار مواد مازاد درشت دانه و خارج از رده که در اندازه قلوه سنگ و ریگ است برآورد گردید. بطور کلی در شعاع کمتر از ۲۰ کیلومتری اراضی مورد بحث (دشت رسی یزد) حدود ۵ معدن شن و ماسه با تولید روزانه هر کدام ۱۵ متر مکعب (قلوه‌سنگهای بزرگتر از ۳ سانتی متر)

این دستگاه در انتها دارای یک محفظه پلاستیکی ۲ جداره سیکلون مانند است که موجب ترسیب مواد فرسایش یافته از سطح تماس با خاک و خروج هوای صاف می‌شود. بطوریکه با جمع‌آوری و اندازه‌گیری رسوب جمع شده می‌توان مقدار فرسایش پذیری و رسوبدهی خاک را برآورد نمود.

دستگاه مذکور به وسیله وانت بار به مناطق مورد نظر حمل شده و به کمک یک موتور برق سیار کار می‌کند. سرعت باد داخل تونل از صفر تا ۱۵ متر بر ثانیه در ارتفاع ۲۰ سانتیمتری قابل تنظیم می‌باشد (شکل شماره ۱).

منشاء سنگریزه

اصلی‌ترین مواد مورد استفاده در این تحقیق را سنگریزه‌های مازاد بر معادن شن و ماسه و یا موجود در



شکل ۱ - انتقال دستگاه سنجش فرسایش بادی (تونل باد قابل حمل) به مناطق مورد نظر و اجرای عملیات آزمایش در رخساره رسی

نمکی (سبخوا) الله آباد یزد را نشان می‌دهد.

وجود دارد بطوریکه در یکی از همین معادن بالغ بر ۱۰۰۰۰ متر مکعب قلوه سنگ و ریگ بلااستفاده انبار شده است.

بازدید از کوره‌های آجر فشاری و سرامیک سازها نیز مشخص نمود که مازاد قابل توجهی جهت استفاده پروژه مالچ فیزیکی در مقیاس وسیع را ندارد. لذا در این مرحله از مطالعه نیز صرفاً از عناصر قلوه سنگی درشت دانه و سنگریزه‌های بادامی استفاده شد. در جدول (۱) ابعاد سنگریزه‌ها و قیمت هر متر مکعب آن بدون احتساب هزینه حمل خلاصه شده است.

به منظور سهولت در کاربرد سنگریزه‌ها بمنظور فراهم نمودن انبوهی مورد نظر پوشش سنگفرشی در سطح خاک ابتدا جدولی از رابطه سطح مقطع ذرات و تعداد دانه سنگریزه تهیه شد تا در موقع عمل صرفاً از طریق شمارش دانه‌ها در پخش آنها بر سطح خاک مورد آزمایش درصد سنگفرش مورد نظر حاصل گردد (جدول ۲).

اراضی مورد آزمایش

به جزء رخساره‌های اراضی کویری الله آباد و اراضی دقی (رسی) جنوب غرب میبد که عمده کانونهای برداشت (منشاء) تپه‌های ماسه‌ای ارگ یزد معرفی شده‌اند (۳) عملیات بررسی تأثیر مالچ سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش پذیری خاک بر روی تپه‌های ماسه‌ای اشکدر یزد نیز مورد بررسی قرار گرفت و در مجموع ۳

جدول ۱ - اندازه ذرات عناصر سنگریزه‌ای و قیمت هر متر مکعب آنها

نوع سنگریزه	اندازه ذرات به سانتیمتر	قیمت هر متر مکعب به ریال
قلوه سنگ کوچک (ریگ)	> ۳	۲۰۰۰
بادامی	۱/۵-۳	۴۰۰۰

جدول ۲- رابطه تعداد سنگریزه و انبوهی سنگفرش ایجاد شده در سطحی معادل ۰/۳ متر مربع (سطح تماس با خاک تونل باد)

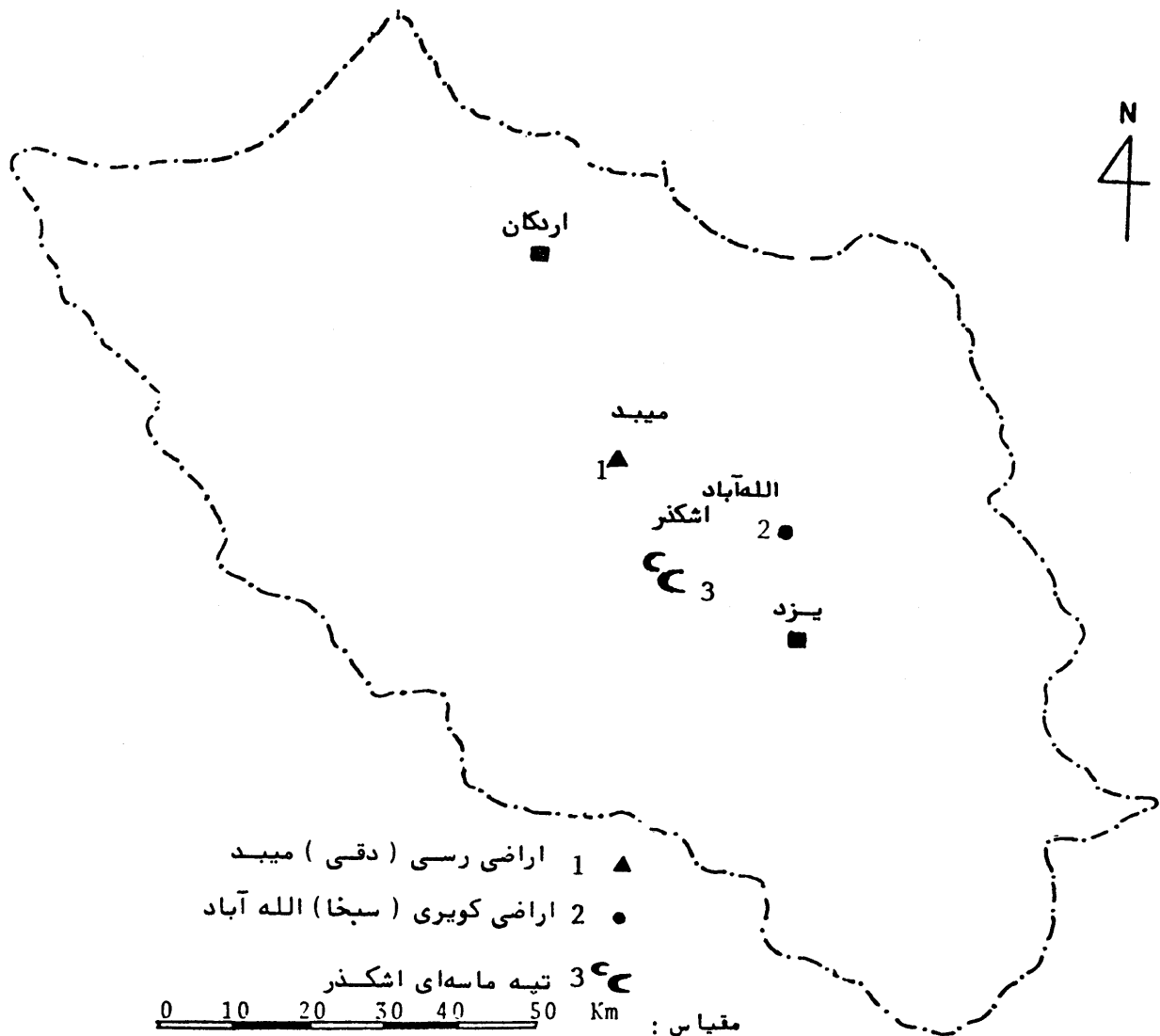
نوع سنگریزه	اندازه ذرات	سطح پوشش هر دانه سنگریزه	تعداد سنگریزه جهت ایجاد درصد پوشش مورد نظر		
سانتیمتر	با خاک بر سانتیمتر مربع	در سطح مقطع ۰/۳ متر مربعی دستگاه W.E.meter			
		%۲۵	%۵۰	%۷۵	
(قلوه سنگ و ریگ)	۳×۴/۵	۱۳/۵	۵۵	۱۱۱	۱۶۶
بادامی	۱/۵×۲/۵	۳/۸	۱۹۸	۳۹۵	۵۹۲

عناصر سنگریزه‌ای (۰٪، ۲۵٪ و ۵۰٪ و ۷۵٪ یا شاهد) و تیمارهای دیگر آن را نوع سنگریزه (قلوه سنگ و ریگ بادامی) و همچنین مکانهای مورد بررسی از جمله دشت سرپوشیده جنوب غرب میبد (اراضی دقی میبد)، سبخا (کویر) الله آباد و تپه‌های ماسه‌ای اشکذر یزد تشکیل می‌دادند. بر این اساس در هر تیپ اراضی نقاطی بصورت تصادفی تعیین می‌گردید و سپس با پاشیدن سنگریزه‌ها به سطح خاک (سطح ۰/۳ متر مربعی منطبق

رخساره با خاکهای نسبتاً متفاوت که همگی از حساسیت پذیری نسبتاً بالایی برخوردارند، عملیات اجرایی طرح انجام شد (شکل شماره ۲).

روش مورد استفاده

روش کلی اجرای تحقیق با توجه به متنوع بودن تیمارها و تصادفی بودن تکرارها در مناطق مختلف بصورت آزمایش آماری فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی انتخاب گردید. که تیمار اصلی آن را تراکم



شکل ۲ - موقعیت مکانی مناطق (تیپ‌های اراضی) مورد بررسی طرح مالچ سنگریزه‌ای درحوزه دشت یزد-اردکان

فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در مناطق و آزمون چند دامنه‌ای دانکن به کمک برنامه کامپیوتری MSTATC انجام شد که شرح کامل محاسبات پیوست است.

با استناد به نتایج بدست آمده در جدول تجزیه واریانس (جدول شماره ۴) و همچنین مقایسه تأثیر عوامل مختلف به کمک آزمون دانکن که در جدول (۵) درج گردیده است می‌توان اثرات مالچ سنگریزه‌ای در کاهش فرسایش پذیری خاک در رخساره‌های مختلف را به شرح زیر تحلیل نمود.

۱-۵: اثر تراکم مالچ سنگریزه‌ای اعم از اورسایز و بادامی در کاهش فرسایش پذیری خاک در کلیه مناطق (تیپ‌های اراضی) کاملاً معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگینها نیز نشان می‌دهد که تراکم ۵۰٪ مالچ سنگریزه‌ای نسبت به شاهد مقدار فرسایش پذیری خاک را تا ۵۰ برابر در تیپ اراضی تپه ماسه‌ای اشکذر، تا بیش از ۵ برابر در خاکهای سیخای الله آباد و تا ۲ برابر در خاکهای رسی (دقی) جنوب میبد کاهش می‌دهد.

۲-۵: تأثیر نوع مالچ سنگریزه‌ای اعم از بادامی قلوه سنگ در کاهش فرسایش پذیری خاک نسبتاً یکسان و در مقایسه با یکدیگر غیر معنی‌دار می‌باشد. لذا در صورتیکه کاربرد مالچ سنگریزه‌ای مد نظر باشد، بین سنگریزه بادامی که از قیمت بالاتری برخوردار است، و قلوه سنگ که علاوه بر قیمت کمتر به عنوان مازاد معادن

با سطح تماس دستگاه) درصد پوشش سنگریزه‌ای مورد نظر ایجاد می‌شد و بعد با قرار دادن سطح تماس بدنه تونل با خاک به نحوی که باد داخل تونل با جهت بادهای عمومی و فرساینده منطبق باشد. مقدمات شروع آزمایش فراهم می‌گردید. پس از آماده سازی دستگاه سنجش فرسایش بادی و دیگر مقدمات مورد نیاز و انجام چندین آزمایش بر روی نمونه‌های مورد نظر در آزمایشگاه طی عملیات مکرر صحرايي و آماده سازی بستر کار در صحرا و ایجاد پوشش‌های سنگریزه‌ای با تراکم‌های پیش‌بینی شده سطح تماس دستگاه با سطح آماده شد، سپس با راه‌اندازی دستگاه سطح خاک در معرض بادی با سرعت ۱۰ متر در ثانیه در ارتفاع ۲۰ سانتیمتری (معادل ۶۷ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع ۱۰ متری و معادل طوفانهای ماسه‌ای دشت یزد) قرار داده می‌شد.

مدت زمان تأثیر باد بر روی کلیه نمونه‌ها یکسان و معادل ۳۰ دقیقه در نظر گرفته می‌شد. در پایان هر اندازه‌گیری مقدار رسوب جمع شده در داخل سیکلونهاى پلاستیكى جمع‌آوری و با دقت ۰/۱ گرم وزن می‌گردید. نتایج بدست آمده در جدول (۳) خلاصه شده است.

نتایج و بحث

با توجه به جدول (۳) و براساس آزمایش آماری

جدول ۳ - مقدار رسوب جمع‌آوری شده از سطح خاک تحت تأثیر مالچ سنگریزه‌ای و یا لخت (شاهد) بر حسب گرم در سطح مقطع ۰/۳ متر مربعی تیپهای مختلف اراضی دشت یزد در اثر بادی با سرعت ۱۰ متر در ثانیه در ارتفاع ۲۰ سانتی متری به مدت ۳۰ دقیقه.

(gr/۰/۳m² - ۱۰m/s - ۲۰cm - ۳۰min)

لخت (شاهد)	قلوه سنگ کوچک و ریگ			بادامی			نوع مالچ سنگریزه‌ای
	۲۵	۵۰	۷۵	۲۵	۵۰	۷۵	درصد پوشش تیپ اراضی
۰	۲۵	۵۰	۷۵	۲۵	۵۰	۷۵	دشت سرپوشیده جنوب میید (راضی دقی)
۹۶	۶۵	۳۵	۲۵	۷۵	۴۵	۱۲	
۱۲۰	۹۵	۶۵	۳۵	۱۰۰	۷۷	۴۵	
۸۷	۷۰	۳۵	۳۰	۶۴	۵۴	۱۸	
۱۰۱	۷۶/۶	۴۵	۳۰	۷۹/۶	۵۸/۶	۲۵	متوسط
۲۵۴	۹۹	۶۱	۵۳	۱۸۶	۳۹	۱۲	کویر (سبخا) الله آباد
۳۰۲	۱۷۲	۹۴	۷۳	۱۵۰	۴۸	۱۹	
۲۹۰	۱۰۵	۷۱	۳۲	۱۱۵	۳۰	۲۵	
۲۸۲	۱۲۵/۳	۷۵/۳	۵۲/۶	۱۵۰/۳	۳۹	۱۸/۶	متوسط
۹۲۵۰	۲۰۷۵	۲۱۰	۶۰	۸۰۳	۳۱۰	۶۵	تپه‌های ماسه‌ای اشکدریزد
۱۰۱۰۰	۹۵۰	۲۵۰	۱۴۵	۹۳۰	۲۰۰	۸۷	
۸۸۴۰	۱۰۸۰	۲۶۵	۱۹۲	۷۶۰	۱۸۰	۱۱۵	
۹۳۹۶/۶	۱۳۶۸/۳	۲۴۱/۶	۱۳۲/۳	۸۳۱	۲۳۰	۸۹	متوسط

۵ - ۳: مقایسه تأثیر تراکم‌های مالچ سنگریزه‌ای جهت انتخاب مناسبترین تراکم که به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شده نشان می‌دهد که عملکرد تراکم ۷۵ درصد و ۵۰ درصد نزدیک به هم بوده و تفاوت

شن و ماسه محسوب می‌گردد و دستیابی به آن آسان‌تر است تفاوت چندانی قابل مشاهده نمی‌باشد. بنابراین مناسب‌تر است تا از قلوه سنگ و ریگ به عنوان پوشش سنگریزه‌ای (مالچ) استفاده گردد.

جدول ۴ - تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از آزمایش آماری فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی

مقدار F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجات آزادی	منابع تغییر
۱۱۲۳/۳۸ **	۵۴۷۰۱۲۶۴	۱۰۹۴۰۲۵۲۸	۲	مناطق (تیپ اراضی)
۱/۴۲ n.s	۶۹۳۱۹	۴۱۵۹۱۸	۶	تکرار × مناطق
۱/۰۰ n.s	۴۸۹۸۴	۴۸۹۸۴	۱	نوع مالچ سنگریزه‌ای
۰/۸۵ n.s	۴۱۷۰۴	۸۳۴۰۹	۲	مناطق × نوع مالچ
۸۷۳/۵۰ **	۴۲۵۳۳۸۲۵	۱۲۷۶۰۱۴۷۵	۳	تراکم مالچ
۸۰۰/۰۳ **	۳۸۹۵۶۲۰۸	۲۳۳۷۳۷۲۴۹	۶	مناطق × تراکم مالچ
۰/۵۷ n.s	۲۸۲۳۴	۸۴۷۰۴	۳	نوع مالچ × تراکم مالچ
۰/۷۶ n.s	۳۷۳۳۲	۲۳۳۹۹۶	۶	مناطق × نوع مالچ × تراکم مالچ
	۴۸۶۹۳	۲۰۴۵۱۱۷	۴۲	خطای آزمایش
		۴۳۶۴۳۳۸۴	۷۱	کل

** : معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و n.s : عدم تفاوت معنی دار.

برخوردارند نیز نزدیک به هم بوده و با منطقه تپه ماسه‌ای که از بافت خاک سبک (ماسه‌ای) برخوردار می‌باشد، کاملاً متفاوت می‌باشد ولی از آنجا که ۲ دسته نخست اراضی به عنوان منشاء تپه‌های ماسه‌ای محسوب می‌شوند و از سوی دیگر به دلیل محدودیت بافت خاک و شوری امکان تثبیت بیولوژی آنها وجود ندارد. کاربری مالچ سنگریزه‌ای با اثر کاهندگی تا ۲ برابر مقدار رسوبدهی می‌تواند برای توجیه پروژه‌های کنترل فرسایش بادی با این روش نیز کارآمد باشد.

معنی داری دیده نمی‌شود در حالی که این دو تراکم با تراکم ۲۵ درصد و شاهد اختلاف معنی داری را نشان می‌دهند لذا انتخاب تراکم ۵۰ درصد می‌تواند علاوه بر کارایی مناسب و تأمین هدف مورد نظر از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

۵ - ۴: با استناد نتایج آزمون دانکن اثر مالچ سنگریزه‌ای در مناطق دشت سرپوشیده میبد و کویر الله آباد که هر دو از بافت خاک نیمه سنگین و شور

جدول ۵ - نتایج مقایسه میانگین داده‌های آماری به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن

الف) مقایسه میانگین میزان رسوب جمع‌آوری شده در رخصاره‌های مختلف (تیپهای اراضی) بکارگیری مالچ سنگریزه‌ای

میانگین	رخصاره تیمار
۲۷۱۱ ^a	تیپ‌های ماسه‌ای اشکذر
۱۲۸/۲ ^b	رخصاره سبخای الله آباد
۶۴/۶۳ ^b	رخصاره دقی دشت سرپوشیده میبد

ب) مقایسه میانگین میزان رسوب جمع‌آوری شده در اثر تراکم‌های مختلف مالچ سنگریزه‌ای

میانگین	تیمار (تراکم مالچ به درصد)
۳۲۶۰ ^a	۰
۴۳۸/۶ ^b	۲۵
۱۱۴/۹ ^c	۵۰
۵۷/۹۴ ^c	۷۵

ج) مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم مالچ (درصد پوشش) در رخصاره‌های مختلف

میانگین	رخصاره تیمار (مناطق × تراکم مالچ به درصد)
۹۳۹۷ ^a	تیپ ماسه‌ای اشکذر × ۰
۱۱۰۰ ^b	تیپ ماسه‌ای اشکذر × ۲۵
۲۸۲ ^c	سبخای الله آباد × ۰
۲۳۵/۸ ^c	تیپ ماسه‌ای اشکذر × ۵۰
۱۳۷/۸ ^c	سبخای الله آباد × ۲۵
۱۱۰/۷ ^c	تیپ ماسه‌ای اشکذر × ۷۵
۱۰۱ ^c	دقی میبد × ۰
۷۸/۲ ^c	دقی میبد × ۲۵
۵۷/۲ ^c	سبخای الله آباد × ۵۰
۵۱/۸ ^c	دقی میبد × ۵۰
۳۵/۶ ^c	سبخای الله آباد × ۷۵
۲۷/۵ ^c	دقی میبد × ۷۵

ص * - میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده‌اند و در هر قسمت تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند

معنی دار نیست.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱. احمدی، ح. ۱۳۷۷. ژئومرفولوژی کاربردی. جلد ۲، بیابان - فرسایش بادی. انتشارات دانشگاه تهران.
۲. اختصاصی، م. ر. ۱۳۷۱. گزارش طراحی و ساخت دستگاه سنجش فرسایش بادی. مجموعه مقالات اولین سمینار بررسی مسائل بیابانی و کویری کشور، دانشگاه تهران.
۳. اختصاصی، م. ر. ۱۳۷۲. تهیه نقشه حساسیت به فرسایش بادی اراضی دشت یزد اردکان به کمک دستگاه سنجش فرسایش بادی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۴. اختصاصی، م. ر. ۱۳۷۵. منشاء یابی تپه‌های ماسه‌ای دشت یزد - اردکان. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
۵. جی تی میلر، ۱۳۶۸. زیستن در محیط زیست. ترجمه مجید مخدوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.
۶. خلد برین، ع. ۱۳۷۲. روشهای کنترل فرسایش بادی و تثبیت تپه‌های ماسه‌ای. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۷. ژان تریکار، ۱۳۶۹. اشکال ناهمواری در مناطق خشک. ترجمه محسن پورصدیقی - مهدی پورکرمانی، انتشارات آستان قدس رضوی.
8. jennings, GD - jarrett, AR - 1984 - Effectiveness of mulches in reducing erosion - Pennsylvania state univ, U.S.A.
9. Modainsh - Horton - 1983 - Effectiveness of mulches in reducing evaporation - Pennsylvania state univ. U.S.A.

survery of effect of gravelly mulch in reduction of wind erosion in dagh lands clayey -salty non- renewable with biological method

H. Ahmadi and M.R. Ekhtesasi

Professor of college of natural resourses, university of Tehran and instructor, of collage of natural resourses, university of Yazd

Received for publication 22, Feb. 1999

ABSTRACT

salty clayey land that are dominated sebkha are sensitive to wind erosion. There lands are scattered in desert lands and in Iranian central palteus. Biological methods for their control is impossible because chemical and Physical characteristionin soils are unfavourable. However, gravel mulch plan was used. This palnt is naturalin the desert lands in pavement regions namely Hamada. This research was made with four gravelly coverage density, 0%, 25%, 50%, and 70% on three groups of sensitive lands to wind erosion in Yazd - Ardekan plain. Kind of selected gravels were in sizes such as almond, sand and stone that were provided form mines. Winds with determined speed were produced by wind erosion meter instrument that is kind of wind tunnel. Much scatterd lands with different desities are affected with wind in 10 ms^{-1} speed and 20cm height (equal to 76 Km hr^{-1} with 10 m height) for 30 minutes. Gathered sediments in determined area (30cm * 100cm) was compared with control units (bare and without mulch). Obtained data were

surveyed in the basis of factorial experiment as CDR with Mstatc programme. Results show significant differences in all of treatments because of effect of mulch due to reduction of wind erosion. There isn't significant difference between almond gravelly mulch and oversize kind. as over-size mulches are cheap and available, they are used in applied plans. Comparison between effect of mulch densities between 50% and 75% showed that there was not significant difference and maximum difference was between mentioned densities and 25% and 0% (control). According to research results, oversize gravels (small stones) in sand mines with 50% density are suggested as the most suitable gravel mulch in lands sensitive to wind erosion. Production of monotonous coverage and survey of marginal effects are cases that in different research plans must be studied.

Key words : Dagh (sebkha), desert pavement, gravel mulch, wind erosion meter instrument, wind tunnel, hard pan.