

تأثیر شبکه‌ی ریشه‌ای و آسمانه‌ی گیاهی گونه‌ی سبد بر فرسایش بادی در منطقه‌ی سبزوار

سید مهدی دلبری^{۱*}، ابوالقاسم امیراحمدی^۲

۱. گروه جغرافیا، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار

۲. مهندسی منابع طبیعی - مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار

چکیده

فرسایش خاک و حرکت ذرات ماسه‌بادی یکی از تهدیدات محیطی مناطق بیابانی است و پوشش گیاهی تا حدود زیادی می‌تواند از بروز این پدیده‌ی زیان‌بار ممانعت کند. یکی از گونه‌های بسیار مهم و سازگار در تپه‌ها و اراضی ماسه‌ای منطقه‌ی خشک دشت سبزوار - که با توجه به فشردگی تاج پوشش و ریشه‌های متراکم آن، تأثیر قابل ملاحظه‌ای در حفاظت خاک سطحی و جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان دارد - گونه‌ی سبط (*Stipagrostis pennata*) است. در این تحقیق محدوده‌ی رویش گاه گونه‌ی سبط، با استفاده از منابع موجود تعیین و مشخصات کلی رویش گاه و وضعیت ریشه و اندام هوایی گیاه، در مطالعات صحرایی بررسی شد. بدین منظور چهار سایت مطالعاتی در نظر گرفته شد و با استفاده از روش نمونه‌برداری سیستماتیک - تصادفی، وضعیت رویشی و تاج پوشش گیاه در کنار بافت خاک و شبکه‌ی ریشه‌ای داخل خاک مورد بررسی و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در منطقه‌ی ماسه‌زاری مورد مطالعه، گونه‌ی *S. pennata* به عنوان گونه‌ی غالب شاخص و غالب به صورت اجتماعات رویش گاهی، در بافت ماسه‌ای خاک (ماسه بیش از ۹۱ درصد) رویش دارد. نتایج و مشاهدات بیانگر آن است که این گونه با داشتن غلاف ماسه‌ای تارهای ریشه‌ای و گسترش سیستم ریشه به صورت شبکه‌ی گسترده، افشان و طولیل سازگاری منحصر به فردی دارد که اغلب سطحی می‌باشد و این ویژگی بارز، خاک سطحی اطراف گیاه را از فرسایش یافتن حفاظت می‌کند. از سوی دیگر، با توجه به خصوصیت قابل ملاحظه‌ی اندام هوایی گیاه از نظر تراکم ساقه‌ها، داشتن آسمانه گیاهی کوتاه و در تماس با سطح خاک و ارتفاع بین ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متری آن در تمام نمونه‌ها، در تثبیت ماسه‌های روان و ممانعت از پیشروی حرکت ماسه‌بادی و فرسایش خاک نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند.

تاریخچه مقاله:

دریافت:

۹۴/۱۱/۲۰

اصلاح:

۹۵/۰۹/۲۱

پذیرش:

۹۵/۱۰/۰۶

واژگان کلیدی:

Stipagrostis pennata

بافت خاک

ماسه روان

دشت سبزوار

۱- مقدمه

ماسه‌زارهای بیابانی که یکی از رخساره‌های ژئومورفولوژی غالب نواحی گرم و خشک بیابانی به شمار می‌آید، از شرایط ادافیکی خاصی برخوردار است؛ از جمله وجود ذرات ماسه‌بادی با نفوذپذیری بالا و حساس در برابر فرسایش بادی که به آسانی توسط باد جابه‌جا می‌شود. به منظور کنترل فرسایش بادی و جلوگیری از حرکت ماسه‌ها، مطالعات

پایه مانند آب و هوا، ژئومورفولوژی، خاک، پوشش گیاهی، آب‌های زیرزمینی و از همه مهم‌تر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک اهمیت زیادی دارد (خیرالدین، ۱۳۹۲). از سوی دیگر، شناخت گونه‌های گیاهی و ارتباط اکولوژیکی آنها با متغیرهای محیطی از جمله خاک، در برنامه‌های اصلاح، احیاء و بهره‌برداری صحیح از مراتع کاری ضروری و اساسی است (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۲). تأثیر باد و فرسایش بادی، از مهم‌ترین ویژگی‌های مناطق خشک است که روند بیابان‌زایی را تشدید می‌کند (قاسمی، ۱۳۸۹). یکی از مهمترین عواملی که می‌تواند مانع جابه‌جایی ذرات هرچند فرسایش‌پذیر خاک در مناطق بیابانی گردد، وجود پوشش گیاهی مناسب است که بسته به تراکم و مورفولوژی گونه‌ها، مؤثر خواهد بود. مطالعات متعددی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از هدر رفت خاک به وسیله باد، از لایه‌ی سطحی است و پوشش سطح خاکی که گیاهان علفی با آن در تماس هستند، بیشتر از یک آسمانه گیاهی بلند — که اشکوب زیرین آن لخت است — حفاظت می‌شود (فروزه و مصباح، ۱۳۸۴). اندام بیرون از خاک گیاهان همانند سدی در برابر جریان باد عمل می‌نماید و وقتی جریان باد از داخل گیاهان عبور می‌کند، انرژی دینامیک آن کاهش می‌یابد؛ از این رو، فرسایش بادی در اطراف بیسه‌زارها و نواحی با تراکم بالای گونه‌های گیاهی یا گیاهان با تاج پوشش متراکم، نمی‌تواند زیاد تأثیرگذار باشد.

اکبریان و نوحه‌گر (۱۳۹۳) ثابت نمودند که کاهش فاحش رسوب ویژه در عرصه‌های جنگل کاری شده از ۱۲۹ ton/ha/year به ۴ ton/ha/year (کاهش ۹۷ درصدی)، نشان دهنده‌ی عملکرد مثبت جنگل‌های دست‌کاشت و نقش ویژه‌ی گیاهان در مهار فرسایش بادی منطقه است. گونه‌های مختلف گیاهان با داشتن مورفولوژی مختلف، به علت تنوع در ارتفاع و تراکم شاخ و برگ‌شان، در برابر باد اثر متفاوتی دارند. پوشش گیاهی مناسب به منظور حفاظت خاک، با در نظر گرفتن معیارهایی چون سازگاری اکولوژیکی، تاج پوشش متراکم، شکل و نحوه‌ی استقرار زیتوده زیرزمینی (ریشه‌ها) و میزان بقایای گیاهی تولید شده، محقق می‌گردد که این معیارها در گونه‌های علفی و خانواده‌ی گندمیان بیشتر قابل مشاهده است و به طرز ویژه‌ای در گونه‌ی *Stipagrostis pennata* وجود دارد. گونه‌ی *S. pennata* که در فارسی بیشتر به آن سبط و گاه سبد گفته می‌شود، گیاهی است پایا از تیره‌ی گندمیان (جنس *Stipagrostis*، طایفه‌ی *Aristideae*) که ماسه دوست، خوش خوراک و مقاوم به خشکی می‌باشد (بیرودیان، ۱۳۸۱) و در مقابله با فرسایش بادی و تأمین علوفه‌ی مرتعی نقش قابل توجهی دارد. لقمان (۱۳۷۰) در مطالعه‌ای با بررسی عامل‌های مختلف اکولوژیکی، از بین گیاهان متنوع بیابانی گونه‌ی سبط را به عنوان یکی از گونه‌های مناسب برای منظرسازی در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک با ارتفاع ۴۰۰ تا ۱۲۰۰ متر و با خاک سبک ذکر نموده است. به اعتقاد بوهوآ^۱ (۲۰۰۹)، مکانیسم سازگاری گونه‌ی *S. pennata* در نواحی بیابانی، بیانگر این است که گیاهان ماسه‌دوستی چون این گونه، مکانیسم‌های مختلفی در شرایط خشکسالی دارد که از آن جمله، داشتن برگ‌های باریک، پوشش واکس روی برگ و ریشه‌های توسعه‌یافته است. در این گونه علاوه بر گستردگی و تراکم ریشه‌ها، ساقه‌های گیاه نیز به صورت انبوه و متراکم از سطح خاک رویش داشته و از فشردگی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است که بر فرسایش بادی و حمل ذرات ماسه‌بادی تأثیر مهمی دارد. از سوی دیگر، نقش اندام زیرزمینی و رابطه‌ی قابل توجه این گیاه با خاک را نباید نادیده

^۱ Baohua

گرفت. شبکه‌ی ریشه‌ای این گیاه با سازگاری اکولوژیکی خاص با شرایط محیطی و خاک ماسه‌ای، کارکرد مهمی در حفاظت از خاک سطحی دارد که در گونه‌های تیره‌ی گندمیان و جنس *Stipagrostis* بیشتر مشاهده می‌شود. فراهانی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی آتاکولوژی گونه‌ی مرتعی *Stipa barbata Desf* در استان تهران، بیان نمودند که این گونه دارای سیستم ریشه‌افشان است و ریشه‌ها به شدت منشعب و در عین حال دارای وضعیت مترکم در نزدیک یقه می‌باشد. گیاهان شاخص دیگری نیز در ماسه‌زارهای نقاط مختلف بیابانی، با بافت ماسه‌ای خاک سازگاری یافته و با روش‌های متفاوتی باعث تثبیت خاک شده‌اند؛ از جمله در گیاه اسکنبیل^۱، تجمع ذرات ماسه‌بادی در قسمت جلوی گیاه سبب شده‌است که پدیده‌ای به نام نبکا تشکیل شود و تپه‌های ماسه‌ای فاقد حرکت گردد. این گیاه می‌تواند به عنوان یکی از گیاهان تثبیت‌کننده‌ی ماسه‌بادی قابل توجه قرار گیرد (جعفری و همکاران، ۱۳۹۲). مقاومت بسیاری از گیاهان شاخص بیابان در برابر خشکی، به عمق و فراوانی انشعابات سیستم ریشه‌ای وابسته است تا بتوانند آب موردنیاز گیاه را از توده‌ی بزرگتر خاک تأمین کنند. بعضی گونه‌ها دارای سیستم ریشه‌ی عمودی و عمقی و برخی دیگر همانند گونه‌ی مورد مطالعه، ریشه‌های سطحی و افقی دارند که توسط عوامل محیطی و ژنتیکی کنترل می‌شود. نوع سیستم ریشه‌ای در گیاهان کوچک، به مقدار زیادی بر رشد و حیات آنان تأثیرگذار است (راد و همکاران، ۱۳۸۷). آذرینوند و همکاران (۱۳۸۲)، در تحقیقی با بررسی خصوصیات آناتومیکی گونه^۲ در مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان بیان کردند که یکی از دلایل سازگاری این گونه با اقلیم خشک و نیمه خشک، خصوصیات آناتومیکی است که به دلیل ساختار ویژه‌ی ریشه‌ی این گیاه، باعث کاهش تبخیر از سطح برگ و استفاده‌ی بهینه از رطوبت خاک شده‌است. علت مقاومت سبب نسبت به شرایط اقلیم خشک، وجود غلافی از ماسه در اطراف ریشه‌های افشان و گسترده‌ی گیاه است که تمام سطح این ریشه‌های گسترده و سطحی را می‌پوشاند و گیاه را در برابر درجه حرارت‌های بالا (به خصوص در فصل تابستان) و کم آبی محافظت می‌کند. استعداد تولید ریشه‌های نابجا در محل گره‌های تحتانی ساقه‌های ماشوره‌ای این گیاه (نزدیک یقه)، سطح جذب ریشه را افزایش می‌دهد و شرایط استقرار مناسب‌تر *S. pennata* را در ماسه‌زارها فراهم می‌سازد. بتولی (۱۳۸۲) در بررسی اکولوژیکی جوامع گیاهی ماسه‌زارهای ریگ بلند کاشان، ابراز داشت که این گونه به سبب وجود اندام‌های هوایی قابل ملاحظه و طویل، توانسته‌است در برابر طوفان ماسه و فرسایش بادی مقاومت خوبی از خود نشان دهد؛ به طوری که با مدفون شدن تدریجی بخش وسیعی از انشعابات هوایی و ساقه‌های ماشوره‌ای، جوانه‌های خفته‌ی موجود در گره‌ها فعال شده‌است و زمینه‌ی شکل‌گیری ریشه‌های نابجا و توسعه‌ی شبکه‌ی ریشه‌ای فراهم می‌شود. ایشان طول ریشه‌های افشان توزیع شده گیاه *S. pennata* را به طور متوسط ۳ تا ۷ متر برآورد نموده‌است. طول ریشه‌های سطحی و جانبی گونه‌ی اسکنبیل - که یکی از گیاهان مناطق خشک و ماسه‌زاری است - برای دسترسی به رطوبت سطحی تا ۱۰ متر دورتر از پایه‌ی گیاه برآورد شده‌است (رهبر، ۱۳۶۶).

در قسمت جنوب سبزوار، اراضی بیابانی نسبتاً وسیعی وجود دارد که از تنوع گیاهی قابل توجهی برخوردار است و در قسمت تپه‌های ماسه‌ای آن، گیاه *S. pennata* پراکنش زیادی دارد و این نقطه‌ی جغرافیایی به عنوان رویش‌گاه این گیاه شناخته می‌شود. ویژگی بارز این گیاه از جنبه‌ی مقابله با فرسایش و جابه‌جایی ماسه‌های روان در ماسه‌زارها و تپه‌های ماسه‌ای این منطقه، مهم و درخور توجه است. این تحقیق به بررسی نقش شبکه‌ی ریشه‌ای و آسمانه گیاهی این

¹ *Calligonum comosum*

² *Artemisia sieberi* Besser

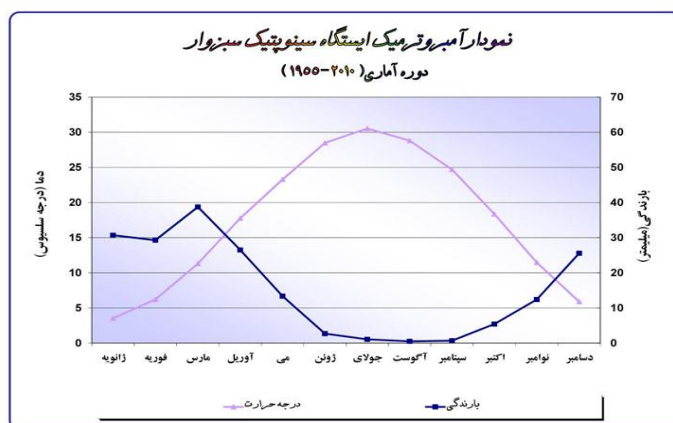
گونه‌ی ارزشمند بیابانی، در مقابله با فرسایش بادی و حرکت ذرات ماسه‌بادی در منطقه‌ی بیابانی سبزووار خواهد پرداخت.

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه‌ی مورد مطالعه

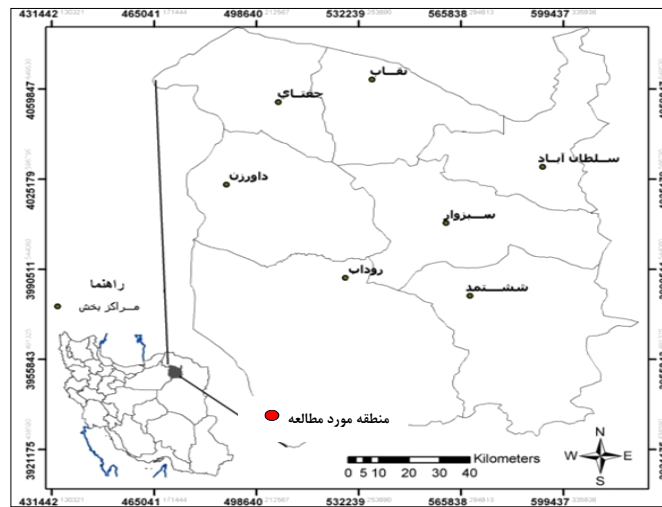
منطقه‌ی مورد مطالعه - ماسه‌زارهای پشته عباس دشت سبزووار - در ۷۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان سبزووار از استان خراسان رضوی و در قسمت جنوبی رود کالشور سبزووار واقع شده و از طرف شمال به روستای پشته عباس، از مغرب و جنوب غرب به کویر مزینان و کوه پروند، از طرف شرق به کوه‌های شاهزاده ابوالقاسم و از طرف جنوب به کوه‌های کمر زرد و سنگی‌چاه محدود شده‌است و دارای مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی می‌باشد. مساحت رویش‌گاه گونه‌ی *S. pennata* در این نقطه‌ی جغرافیایی حدود ۱۰/۰۰۰ هکتار (۱۰۰ کیلومتر مربع) در دامنه‌ی ارتفاعی ۸۹۰ تا ۹۴۰ متر از سطح دریا است و متوسط بارندگی سالانه‌ی آن ۱۵۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۷ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد که دارای اقلیم گرم بیابانی است (فیله‌کش، ۱۳۸۸). نمودار آمبروترمیک منطقه در شکل شماره‌ی ۱ آمده است.

شکل ۱: نمودار آمبروترمیک منطقه - منبع: اداره هواشناسی سبزووار



از نظر موقعیت هیدرولوژی، این دشت در شمال شرق حوضه‌ی آبریز کویر بزرگ ایران واقع شده و مهمترین زهکش منطقه، رود کالشور است که در مرز شمالی آن امتداد دارد. از نظر زمین‌شناسی، قدیمی‌ترین سنگ منطقه، آهک کرتاسه و پوشیده از آبرفت‌های جوان کواترنری و مهمترین فرایند شکل‌زایی فعال در آن فرسایش بادی است (کروجی، ۱۳۸۷). شکل شماره ۲ موقعیت محل اجرای تحقیق را نشان می‌دهد.

شکل ۲: موقعیت محل اجرای طرح در استان و شهرستان سبزوار



۲-۲- روش نمونه برداری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این تحقیق، ابتدا محدوده‌ی رویش گاه گونه‌ی مورد مطالعه با استفاده از منابع موجود شناسایی و مشخصات کلی رویش گاه از نظر اقلیمی، تیپ‌های گیاهی، مورفولوژی ریشه و ساقه‌ی گیاه *S. pennata* و خصوصیات فیزیکی خاک بررسی شد. بدین شیوه که بخشی از محدوده‌ی ده هزار هکتاری رویش گاه گونه‌ی *S. pennata* در منطقه‌ی (ماسه‌زارهای) پشته عباس دشت سبزوار، در حدود ۶۰۰ هکتار انتخاب و تعداد ۴ سایت نمونه برداری (D-C-B-A) به فواصل ۱۰۰۰ متر به طور سیستماتیک مشخص گردید و در هر یک از سایت‌ها با مراجعه به عرصه، مطالعات مربوط به خاک و گیاه از جمله میزان ارتفاع و تاج پوششی گونه‌ها و وضعیت و تعداد ریشه‌های سطحی، یادداشت برداری و ثبت گردید. در واقع، در هر یک از سایت مطالعاتی (A تا D) شش ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت سیستماتیک در فواصل مساوی ۲۵۰ متری و عمود بر جهت شیب مشخص شد و برای برداشت فاکتورهای گیاهی و نمونه‌های خاک بر هر ترانسکت، پلات‌هایی با ابعاد یک متر مربع به صورت تصادفی قرار گرفت. سپس نمونه برداری تصادفی در طول ترانسکت (در هر ترانسکت ۲ نمونه یا پلات) صورت گرفت. پس از نمونه برداری از خاک در عمق ۰-۲۰ (با توجه به پراکنش ریشه‌های سطحی در کمتر از این عمق)، اطلاعات مربوط به ویژگی‌های خاک، یادداشت و نمونه‌هایی از آن برای تعیین بافت (در صد ماسه) در آزمایشگاه بررسی شد. اطلاعات اجمالی تمام گیاهانی که بر روی ترانسکت قرار می‌گرفتند نیز یادداشت و نتایج این بررسی‌ها به صورت لیست فلورستیک مشخص گردید. پس از انجام نمونه برداری و مطالعات میدانی و آزمایشگاهی، ماتریس داده‌های عوامل خاکی به همراه داده‌های ارتفاعی گیاه *S. pennata* در جداولی تنظیم شد و در مرحله‌ی بعد، آمار و اطلاعات تهیه شده پس از تنظیم و پردازش، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت که برای این منظور از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

۳- یافته‌ها (نتایج)

خاک منطقه‌ی مورد مطالعه کاملاً ماسه‌ای و ذرات ماسه‌بادی، تمام سطح رویش گاه گونه‌ی *S. pennata* را در بر گرفته‌است. در نگاه کلی، پوشش گیاهی منطقه شامل تیپ *Salsola - Astragalus - Stipagrostis* می‌باشد. مشاهدات

و محاسبات آماری حکایت از آن داشت که گونه‌ی *S. pennata* گونه‌ی غالب این رویش گاه است و همراه آن گونه‌های گیاهی دیگری با تراکم کمتر نیز مشاهده می‌شود. در بین تمام گونه‌های موجود در این عرصه‌ی بیابانی، سازگاری ادافیکی گیاه مورد مطالعه چشمگیرتر است؛ این امر به دلیل گستردگی و انشعاب بسیار زیاد ریشه‌های این گیاه و غلاف ماسه‌ای (قابل ملاحظه در شکل شماره‌ی ۳ و ۵) آن، نسبت به سایر گونه‌های موجود در عرصه (با توجه به شکل شماره ۴) می‌باشد که از فرسایش و جابه‌جایی خاک جلوگیری می‌کند. در اینجا شکل شماره‌ی ۳، نقش مهم گیاه مورد مطالعه را - که دارای غلاف ماسه‌ای است - در حفاظت خاک سطحی از فرسایش و شکل شماره ۴، وضعیت ریشه‌ی گیاه را از نظر مورفولوژی و فشردگی نشان می‌دهد. نوع بافت خاک در منطقه‌ی مورد مطالعه در تمامی سایت‌های A-B-C-D، ماسه‌ای با بیشتر از ۹۱٪ ماسه بود که در جدول شماره ۱ قید شده است. منحنی تغییرات ارتفاع آسمانه گیاهی در چهار سایت و گراف دایره‌ای آن که معرف در صد هر یک از این طبقات ارتفاع گیاهی است، به ترتیب در شکل شماره ۷ و ۸ بیان شده است. همان طور که در نتایج نشان داده شد، حداقل ارتفاع گیاه مورد مطالعه در نمونه‌های برداشت شده ۳۱ سانتی‌متر و حداکثر ۵۲ سانتی‌متر و اغلب در محدوده‌ی ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر است؛ به طوری که ۸۵٪ نمونه‌ها در این حدود قرار گرفته است. در جدول شماره‌ی ۲، فراوانی گونه‌های سبب در هر یک از طبقات آسمانه گیاهی قید شده است. فراوانی ریشه‌های گیاه از ۲۰ انشعاب ریشه‌ای تا حدود ۸۰ انشعاب و تار ریشه‌ای، در نمونه‌ها متغیر است که وضعیت آماری این ریشه‌های گسترده و سطحی در جدول شماره‌ی ۳ ذکر شده است.

شکل ۳. ریشه‌های گیاه *S. pennata* پوشیده با غلافی از ماسه



شکل ۴: گیاه *S. pennata* (با رنگ زرد) در مقابل فرسایش بادی در مقایسه با سایر گیاهان



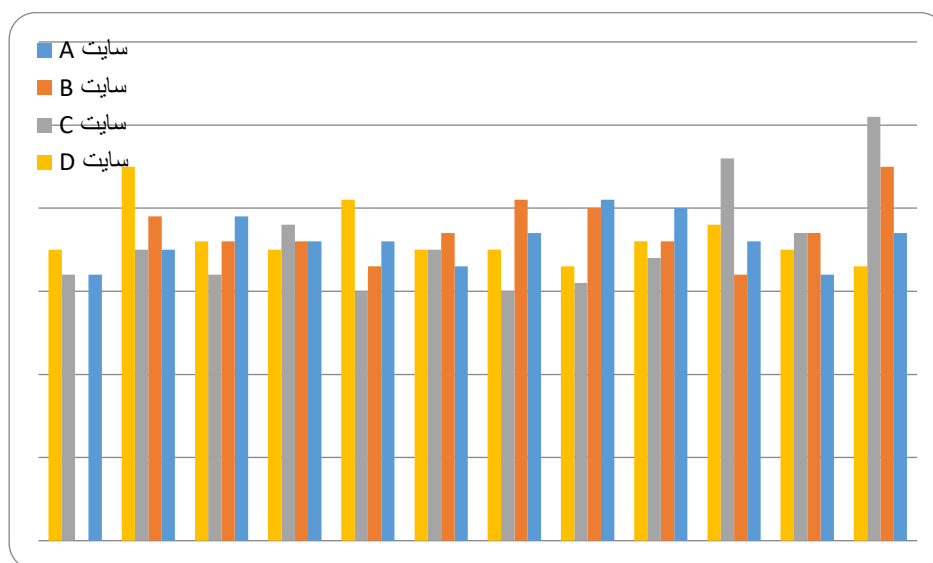
جدول ۱: وضعیت بافت خاک و اندام گیاهی گونه‌ی *S. pennata* در هر یک از سایت‌ها

سایت	بافت خاک	درصد ماسه	متوسط ارتفاع گیاه (cm)	متوسط تاج پوششی (%)
A	Sand	۹۳	۳۶/۱۶ (۴۱-۳۴)	۶/۲ (۴/۹-۵/۴)
B	Sand	۹۳/۵	۳۷/۲۵ (۴۷-۳۳)	۸/۵ (۴/۱۲-۷)
C	Sand	۹۳/۵	۳۵/۹۱ (۴۵-۳۱)	۵/۵ (۵/۹-۲)
D	Sand	۹۳	۳۶/۴۱ (۵۲-۳۳)	۶/۶ (۴/۸-۳/۲)

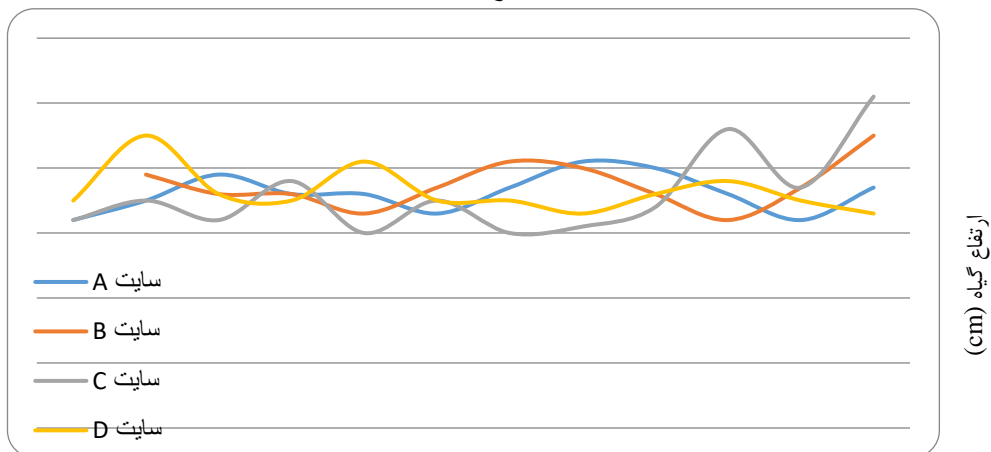
شکل ۵: وضعیت ریشه‌ی گیاه از نظر مورفولوژی و فشردگی



شکل ۶: متوسط ارتفاع آسمانه گیاهی گونه در سایت‌های مطالعاتی

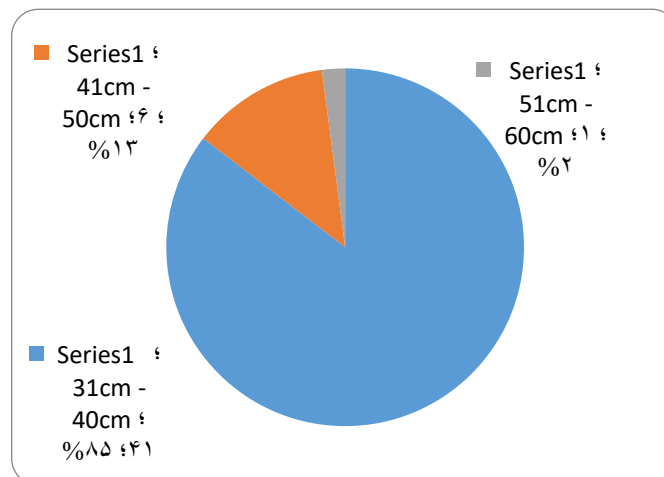


شکل ۷: منحنی تغییرات «متوسط ارتفاع» آسمانه گیاهی گونه در چهار سایت مذکور



شکل شماره ۸: گراف دایره‌ای معرف «فراوانی و درصد» هر یک

از طبقات تقسیم‌بندی شده ارتفاع



جدول ۲: فراوانی گونه‌های سبط در هر یک از طبقات آسمانه گیاهی

ارتفاع آسمانه گیاهی به سانتی‌متر	فراوانی (تعداد نمونه سبط)	درصد
۳۰-۴۰	۴۱ پایه	۵/۸۵
۴۱-۵۰	۶ پایه	۵/۱۲
۵۱-۶۰	۱ پایه	۲

جدول ۳: وضعیت آماری شبکه‌ی ریشه‌ای گیاه در منطقه

تعداد ریشه سطحی در بوته	فراوانی (تعداد نمونه سبط)	درصد
۲۰-۴۰	۱۲ پایه	۲۵
۴۱-۶۰	۲۶ پایه	۵۴
۶۱-۸۰	۱۰ پایه	۲۱

۴- بحث و نتیجه‌گیری

گونه‌ی *S. pennata* در اراضی ماسه‌ای دشت سبزواری، در کنار اجتماعات گیاهی دیده می‌شود. این گونه به عنوان گونه‌ی غالب، از گونه‌های مهم سازگار با شرایط خشکی و خاک ماسه‌ای به شمار می‌رود که در بخش وسیعی از این منطقه‌ی ماسه‌زایی می‌روید. گندمیان ماسه‌دوستی همچون گیاه *S. pennata* به علت داشتن تاج پوشش گسترده و متراکم، تأثیر زیادی بر کاهش سرعت باد دارد. این گیاهان روییده شده در اراضی و تپه‌های ماسه‌ای، می‌توانند با افزایش درجه‌ی ناهمواری به صورت مانعی در برابر ماسه‌های معلق در هوا عمل کنند و به انباشته شدن خاک در پای گیاه بپردازند. از آنجا که بیشترین سرعت مؤثر باد در حرکت رسوبات ماسه‌بادی تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری از نزدیکی سطح زمین انجام می‌گیرد (احمدی، ۱۳۷۷) و حدود ۹۳٪ ذرات ماسه‌بادی در ارتفاع زیر ۳۰ سانتی‌متری انتقال می‌یابد (رفاهی، ۱۳۷۸)؛ از این رو، اندام‌های هوایی این گیاه با فرم رویشی خاص و فشردگی ساقه‌هایی که غالباً ارتفاع حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر دارند (ملاحظه جداول ۳ تا ۶)، توانسته‌اند در تثبیت ماسه‌های روان منطقه نقشی پراهمیت داشته باشند. همان‌طور که فروزه (۱۳۸۶) نیز اشاره نمود، پوشش سطح خاک به وسیله‌ی آن دسته از فرم‌های رویشی که با خاک سطحی در تماس هستند، بیشتر از یک آسمانه گیاهی بلند که اشکوب زیرین آن لخت است، حفاظت می‌شود و گونه‌ی *S. pennata* از چنین فرم رویشی (آسمانه گیاهی فشرده و تقریباً چسبیده به سطح) و ساقه‌هایی خشبی و ایستا برخوردار است. بنابراین، خصوصیت قابل ملاحظه‌ی اندام‌های گیاه *S. pennata* از نظر تراکم ساقه‌ها، ارتفاع مناسب آسمانه گیاهی و تماس نسبی اندام‌های گیاهی با سطح خاک، شرایط بهینه‌ی مقابله با حرکت جهشی ذرات ماسه را به بهترین نحو، ممکن می‌سازد. ریشه‌های سطحی گیاهان به هم پیوستگی ذرات خاک را افزایش می‌دهد. نتایج این تحقیق نشان داد که در گیاه مورد مطالعه، به دلیل گستردگی ریشه‌ها و اشغال نمودن سطح وسیعی از لایه‌ی سطحی خاک (فراوانی بیش از ۲۰ ریشه در هر گیاه و به طور متوسط ۴۹ تار ریشه‌ای)، این مهم به شکل برجسته‌ای تحقق یافته‌است. این مسئله از آنجا اهمیت بیشتری می‌یابد که قابلیت فرسایش‌پذیری بالای ذرات ماسه‌بادی را در نظر بگیریم. بافت خاک منطقه بسیار فرسایش‌پذیر است و حضور و رویش گیاه *S. pennata* در این خاک با بافت کاملاً ماسه‌ای (در تمامی نمونه‌ها)، حاکی از این است که ماسه‌ای بودن خاک (عامل بافت خاک با ماسه بیش از ۹۱ درصد)، ضروری‌ترین عامل برای حضور گونه‌ی *S. pennata* است. این گونه، سازگاری اکولوژیکی خود را با این بافت خاکی ماسه‌ای از طریق نوع سیستم ریشه‌ای انجام می‌دهد؛ به نحوی که هم نیازهای محیطی خود از جمله استفاده از حداقل رطوبت ناشی از بارندگی‌های کم را مرتفع می‌نماید و هم خاک سطحی را از طریق این شبکه‌ی متراکم و دارای انشعابات وسیع و طویل حفظ می‌کند. ابوالقاسمی (۱۳۸۸) در پژوهش آت اکولوژی گونه‌ی *S. pennata* در استان یزد، میزان ماسه‌ی آن رویش‌گاه را بالای ۹۰ درصد می‌داند و بافت فیزیکی خاک را شرط حضور این گونه در منطقه بیان می‌کند. با توجه به این نکات می‌توان گفت که سازگاری گونه‌ی مورد مطالعه در خاک ماسه‌ای رویش‌گاه، از طریق شبکه‌ی متراکم، افشان و پراکنده شده در لایه‌ی سطحی خاک و غالباً تا عمق ۱۰ سانتی‌متری نقش حفاظتی آسمانه گیاهی را در حفاظت خاک و ممانعت از فرسایش آن تکمیل نموده‌است. در این راستا، صدیقی و همکاران (۱۳۶۹) نیز بیان کردند که پدیده‌ی شکل‌گیری شبکه‌ی تار عنکبوتی ریشه‌های افشان این گرامینه، بیشتر در اثر فعالیت ریشه‌های نابجای مستقر در روی ساقه‌ها است و این شبکه‌ی افشان ریشه‌ای، خاک پای گیاه را تثبیت نموده‌است. در منطقه‌ی مورد مطالعه

(رویش‌گاه *S. pennata*) با توجه به شرایط خشک خاک، رشد ریشه‌های این گیاه نسبت به اندام‌های هوایی بیشتر و قابل ملاحظه‌تر به نظر می‌رسید. به نظر دوئیر^۱ و دگورمو^۲ (۱۹۷۰)، هر قدر پتانسیل آب خاک کمتر باشد، نسبت اندام‌های هوایی به ریشه‌ها افزایش می‌یابد. اوناری و همکاران^۳ (۱۹۷۸) نیز در مطالعه‌ی سیستم ریشه‌ای گیاهان نواحی خشک، نشان دادند که در گیاهان خشکی پسند و ماسه‌دوست بیابانی، نسبت ریشه به اندام‌های هوایی معمولاً بیشتر از ۱ است. گستردگی شبکه‌ی ریشه‌ای سطحی در گیاه *S. pennata* نیز مؤید همین مطلب است و دلیل آن را باید در رطوبت لایه‌ی بالایی سطح خاک در بارش‌های اندک دانست که ویژگی غالب بارندگی‌های این مناطق است. این امر ضمن حفظ خاک اطراف، گیاه را از گزند باد و فرسایش حفظ می‌کند، امکان دسترسی بیشتر به رطوبت اندک بارندگی را - که به دلیل کمبود بارندگی، امکان نفوذ بیشتر آب باران به لایه‌های پایین‌تر خاک وجود ندارد و رطوبت در لایه‌ی سطحی می‌ماند - میسر می‌سازد. گونه‌ی ماسه‌دوست^۴ نیز همانند گونه‌ی مورد مطالعه، دارای سیستم ریشه‌ای افشان است که مقاومت شبکه ریشه‌ای را در مواجهه با فرسایش بادی سهمگین افزایش می‌دهد (شاهمرادی و بتولی، ۱۳۹۱).

اگر ذرات فرسایش‌پذیر ماسه‌بادی در نواحی تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای بیابان، به وسیله‌ی گیاهان محافظت نشوند به آسانی توسط باد جابه‌جا می‌گردند؛ لذا باید گونه‌هایی همچون گونه‌ی *S. pennata* را - که هم از نظر اندام‌های هوایی و هم از نظر اندام‌های زیرزمینی، تأثیر قابل ملاحظه‌ای در کنترل ذرات ماسه‌بادی و مقابله با فرسایش خاک این مناطق دارد - قابل توجه قرار داد و با افزایش تراکم آن در سطح رویش‌گاه، کارکرد مطلوب پوششی گیاه را به حداکثر رساند. از آنجا که براساس نتایج این تحقیق، گونه‌ی مورد مطالعه از نظر مورفولوژی و آسمانه گیاهی و نیز نحوه‌ی قرارگیری اندام زیرزمینی آن که به صورت شبکه‌ی ریشه‌ای متراکم و سطحی می‌باشد، می‌توان از این گونه‌ی سازگار با اراضی ماسه‌ای نواحی بیابانی در پروژه‌های تثبیت ماسه و بیابان‌زدایی استفاده کرد؛ چون به واسطه‌ی خصوصیات مورفولوژیکی ویژه‌اش به نحو مؤثری از فرسایش و جابه‌جایی ذرات ماسه بادی جلوگیری می‌کند. این گونه‌ی مهم که دارای ارزش مرتعی است، سازگاری بالایی نسبت به بارندگی اندک و تنش‌های محیطی داشته و کشت و زادآوری آن به منظور تثبیت ماسه‌ها، در تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای به ویژه در نقاطی که در معرض تهدید جدی و زیان‌بار فرسایش بادی قرار گرفته‌است، توصیه می‌گردد.

۵ - سپاس‌گزاری

لازم می‌دانم از زحمات پر سنل محترم مرکز ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار، به خصوص رئیس محترم این مرکز آقای دکتر اسماعیل فیله‌کش تشکر و قدردانی کنم. همچنین از آقایان مهندس حسین استیری و مهندس محمد استیری که در انجام این پروژه کمک شایسته‌ای نمودند، سپاس‌گزاری نمایم.

منابع

¹ Dwuyer

² Degormo

³ Evenari & atl

⁴ *Asthenatherum forsskalii*

۱. ابوالقاسمی، م؛ شاهمرادی، ا و ب، ناصر، ۱۳۸۸. آت اکولوژی گونه *Stipagrostis pennata* در استان یزد. فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۲)، ۲۵۴-۲۶۱.
۲. احمدی، ژنومورفولوژی، ۱۳۷۷. کاربردی- فرسایش بادی. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۷۰ ص.
۳. آذرنیوند، ح؛ جنیدی، ح. و م جعفری، ۱۳۸۶. مقایسه‌ی خصوصیات خاک رویش گاه دم گاوی و منطقه شاهد (فاقد دم گاوی)، مجله‌ی پژوهش و سازندگی. شماره‌ی ۷، ۶۸-۶۲.
۴. اکبریان، م. و نوحه‌گر، ا.، ۱۳۹۳. ارزیابی تأثیر جنگل کاری در کاهش فرسایش بادی محدوده‌ی پی بشک در شهرستان جاسک. فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۱۴، ۱۷۹-۱۹۰.
۵. بتولی، ح، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک جوامع گیاهی ما سه‌زارهای ریگ بلند کاشان، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم دانشگاه تهران، ۱۱۶ ص.
۶. بیرودیان، ن، ۱۳۸۰. اصول مدیریت مناطق بیابانی، انتشارات رشاد، گرگان، ۲۰۵ ص.
۷. جعفری، ع؛ م صلح‌آرانی، ا. و صبوری، س، ۱۳۹۲. بررسی واکنش‌های رشدی در گیاه اسکنبیل (*Calligonum Comosum*) به رسوب ماسه‌بادی. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار، یزد.
۸. خیرالدین، ح، ۱۳۹۲. اثرات پوشش گیاهی بر فرسایش خاک در مناطق کویری، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار، یزد.
۹. دلبری، م، ۱۳۸۹. بررسی رابطه‌ی ویژگی‌های رویشی سبط (*Stipagrostis pennata*) با خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی خاک مناطق خشک و بیابانی (مطالعه‌ی موردی: دشت سبزواری)، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، ۸۲ ص.
۱۰. راد، م؛ میرحسینی، ر؛ مشکوه، م و سلطانی، م، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر رطوبت خاک بر چگونگی توسعه‌ی ریشه‌ی گیاه تاغ، فصلنامه‌ی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱، شماره‌ی ۱۶، ۱۱۲-۱۲۳.
۱۱. رفاهی، ح، ۱۳۷۸. فرسایش بادی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۰ ص.
۱۲. رهبر، ا، ۱۳۶۶. اثر پاره‌ای از ویژگی‌های فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی بر روی رشد و سرسبزی جنس تاغ، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهران، ۶۰ ص.
۱۳. شاهمرادی، ا. و بتولی، ح، ۱۳۹۱. آت اکولوژی گیاه مرتعی «علف شتر» (*Asthenatherum forsskalii*) «در ما سه زارهای بیابانی استان اصفهان. فصلنامه‌ی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، شماره‌ی ۴۸، ۴۹۷-۴۹۰.
۱۴. صدیقی، م. و پورکرمانی، م، ۱۳۶۹. اشکال ناهمواری در نواحی خشک. تألیف: J. Triart. انتشارات استان قدس رضوی، ۳۳ ص.
۱۵. عبداللهی، ح؛ نادری، ح؛ میرجلیلی، م. و طباطبایی‌زاده، م، ۱۳۹۲. اثر برخی عوامل محیطی بر خصوصیات رویشی گونه‌ی *Stipa barbata* در مراتع استپی ندوشن یزد، فصلنامه‌ی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱)، ۱۳۰-۱۴۴.
۱۶. فراهانی، ا.، شاهمرادی، ا. و زارع‌کیا، ص، ۱۳۸۷. آت اکولوژی گونه مرتعی *Stipa barbata* Desf در استان تهران. فصلنامه‌ی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۸۶-۹۴.

۱۷. فروزه، م. و صباح، م.، ۱۳۸۴. بررسی نقش گیاه علفی *Carex Stenophylla Wahl* بر کاهش فرسایش بادی در اراضی بیابانی. مجموعه‌ی مقالات دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان.
۱۸. فروزه، م.؛ حشمتی، غ. و میرزاعلی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی نقش گیاه *Carex Stenophylla Wahl* بر کاهش فرسایش بادی در مراتع خشک، فصلنامه‌ی جنگل و مرتع، شماره‌ی ۷۵، ص ۵۱.
۱۹. فیله‌کش، ا.، ۱۳۸۹۱. گزارش نهایی طرح پژوهشی تولید و مصرف گیاهان مرتعی در منطقه‌ی پشته عباس سبزوار، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار.
۲۰. قاسمی، ح.؛ شهریاری، ع.؛ فخریه، ا.؛ جعفری، م. و هادربادی، غ.، ۱۳۸۹. تأثیر الگوی کاشت و تراکم بادشکن زنده بر میزان سرعت باد در دشت حسین‌آباد سریشه، فصلنامه‌ی پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، ۸۹، ۱۶-۲۶.
۲۱. کروجی، ح.، ۱۳۸۷. بررسی نقش عوارض جغرافیایی در تغذیه‌ی مخازن آب زیر زمینی دشت روداب سبزوار، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی جغرافیای طبیعی دانشگاه حکیم سبزواری، ۱۸۸ص.
۲۲. لقمان، ح.، ۱۳۸۷. منظر سازی جاده‌ها و بزرگراه‌ها با استفاده از سیستم‌های سطوح آبگیر باران و گیاهان مقاوم به خشکی، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی، ۲۳۲ص.
23. Baohua, J., & Hongying, Z, (2009). Preliminary study on the mechanism for adaptation of *Stipagrostis pennata* to desert. *J.Biology*.1(2), 94-100.
24. Dwuyter, D .D., & Degormo, H .C, (1970). Greenhouse productivity and water use efficiency of selected desert shrubs and grasses under four soil – moisture levels. *N . M Agric. Exp, Stn., Bull*.570. 1-15.
25. Evenari, M.; Schulz, E .D.; Kappen, L.; Bushbom, U., & O. L. Lange, 1975. Adaptive mechanisms in desert plants. *Newyork*. 111-129 PP.

Effects of the Root Network and Canopy of *Stipagrostis pennata* on wind erosion in Sabzevar

Delbari, S.M.^{1*}, Amirahmadi, A.²

1. M.Sc. in Arid zone ,Hakim Sabzevari University
2. Associate Professor of Geography and Environmental Sciences Hakim Sabzevari University

Article History:

Received:

2016-02-09

Revised:

2016-12-11

Accepted:

2016-12-26

Keywords:

Stipagrostis pennata
Soil texture
Moving sand
Sabzevar Plain

Abstract:

Soil erosion and sand movement is one of environmental threats of the desert areas and vegetation partially prevents the creation of this phenomenon. One of the most important species growing in Sabzevar desert plains and sandy dunes, regarding too dense canopy and their root density, which have a considerable impact on soil protection and prevent movement of sands, is *Stipagrostis pennata*.

In this study, the limited area of *Stipagrostis pennata*, by using the present sources is determined and the general specification of habitat and the position of root and shoot were surveyed in desert studies. Four research sites were considered by using random systematic sampling, the situation of canopy cover beside the nature of soil, and root network inside the soil. In the sand area, the *S. pennant* is grown as a dominant index species and social habitat in the texture of soil (more than 91% sand). The results and observations suggest this species has a unique compatibility with sand cords root sheath and extending the root system as extensive network which often is the long-jet surface and this feature protects topsoil from erosion occurs around the plant. On the other hand, according to aerial significant characteristic of stem density and a short canopy contact with the soil surface and its height between 30 and 50 cm for all samples plays a very important role in stabilizing sands movement and preventing sand and soil erosion.

* Corresponding Author: delbari.sm@gmail.com