Archive of SID

مطالعه اثرات توپوگرافی بر زنده مانی ویتیور گراس در حوزه آبخیز کچیک

حمید نیک نهاد قرماخر*[۱]، گلدی محمد قلی زاده[۲]، مشهد قلی مارامایی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۶/۱۲

چکیده

در دهه‌های اخیر توسعه روز افزون فرسایش خاک در اثر تخریب پوشش گیاهی، گسترش پروژه‌های حفاظت خاک را در اکثر مناطق ایران اجتناب‌ناپذیر ساخته است. استفاده از پوشش گیاهی به عنوان یک ابزار مهندسی‌زیستی برای کنترل فرسایش و رسوب عامل مناسبی می‌باشد. وتیورگراس (*Chrysopogon zizanioides*) گیاه چندمنظوره‌ای است که به‌عنوان یک ابزار مهندسی‌زیستی و نیز جهت تعلیف دام استفاده می‌شود و در اراضی لسی مناطق نیمه‌استپی شرق استان گلستان می‌تواند نقش مهمی در تعلیف دام و کنترل فرسایش ایفا نماید. مطالعه اثرات عوامل اکولوژیک بر زنده‌مانی این گیاه، برای افزایش احتمال موفقیت کشت وسیع آن ضروری می‌باشد. لذا اثرات توپوگرافی بر زنده‌مانی وتیور گراس و برخی خصوصیات گیاهی آن در سه ارتفاع، دو شیب و دو جهت متفاوت در حوزه آبخیز کچیک مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و از طریق آنالیز واریانس فاکتوریال و آزمون t انجام شد. بنابر نتایج به‌دست آمده، توپوگرافی بر میزان زنده‌مانی قلمه‌های این گیاه در حوزه آبخیز کچیک تاثیری ندارد. نتایج نشانگر آن است که از بین عوامل توپوگرافیک، عامل ارتفاع از سطح دریا اثر معنی‌داری بر میانگین ارتفاع، محیط تاج و طول ریشه پایه‌های وتیورگراس دارد ($p<۰/۰۵$)، در حالیکه سایر عوامل توپوگرافیک بر میانگین خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده، اثر معنی‌داری ندارند ($p>۰/۰۵$).

واژه‌های کلیدی: وتیورگراس، توپوگرافی، زنده مانی، حوزه آبخیز کچیک

[۱]- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*: نویسندهٔ مسئول: hamidniknahad@yahoo.com

[۲]- کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳]- کارشناس ارشد جهاد کشاورزی استان گلستان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

اندیشه اصلاح و احیای مراتع و بهبود بخشیدن به وضعیت عرصه‌های تخریب‌شده مرتعی، از جمله مهم‌ترین مباحث حوزه مدیریت مرتع بوده است. این مقوله، از آنجا که مستقیماً با دخالت و دست‌کاری در اجزاء طبیعت سر و کار دارد، بایستی بسیار قانونمند بوده و اراده آن معطوف به دانش و شناخت باشد (۳).

وتیورگراس (*Chrysopogon zizanioides*) از جنس *Chrysopogon*[1] و از خانوادهPoaceae است. گیاهی است پر شاخ و برگ که ریشه‌هایی عمیق دارد و بومی هندوستان می‌باشد. (۱۷). این گیاه ارتفاعی معادل ۵۰ الی ۱۵۰ سانتیمتر و ریشه‌ای به‌عمق ۳ الی ۴ متر دارد (۱۳). آستانه تحمل وتیورگراس به شوری (EC) ۸ دسی زیمنس بر متر است و افزایش مقادیر هدایت الکتریکی خاک به ۱۰ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر بازده آن را به ترتیب ۱۰ درصد و ۵۰ درصد کاهش می‌دهد (۱۱). این گونه گیاهی، در جذب مواد مغذی محلول از قبیل نیتروژن، فسفر و فلزات سنگین در آب آلوده کارایی زیادی دارد و نسبت به خاک‌های شور، اسیدی، قلیایی، سدیک و خاک‌های دارای منیزیم بالا، بردبار بوده (۱۵ و ۱)، پتانسیل بسیار زیادی در تصفیه فاضلاب خانگی و شیرابه محل‌های دفن زباله دارد (۱۸). وتیورگراس در خاک‌های فقیر دارای خاصیت فرسایش‌پذیری بالا، بسیار موثر است. رشد سریع وتیورگراس سبب شده که این گیاه نسبت به سایر گیاهان گزینه‌ای مناسب در تثبیت دامنه باشد. این گیاه می‌تواند بر روی دامنه‌هایی با شیبی بیش از ۱۵۰ درصد (°۵۶~) نیز رشد کند (۲). ریشه وتیورگراس قدرت نفوذ بالایی دارد و قادر است تا در خاک‌های سخت، لایه سفت خاک و لایه‌های سنگی دارای نقاط قابل‌نفوذ نیز گسترش یابد (۱۵). ریشه وتیور گراس در سال اول، تا عمق یک متر رشد می‌کند (۴). این سیستم ریشه عمیق باعث می‌شود که وتیورگراس خشکسالی شدید را تحمل کند. بنابراین وتیورگراس می‌تواند در مناطق خشک که کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر باران در سال دارد استقرار یابد و پس از آن خشکی بالا را تحمل نماید (۸). جذاب‌ترین بخش وتیورگراس به عنوان علوفه برای دام برگ‌های جوان آن می‌باشد. طوقه گیاه که محل رشد جوانه‌های جدید می‌باشد، کمی در زیر سطح خاک قرار گرفته است به طوری که چرا و لگدمال کردن حیوانات هیچ آسیب پایداری ایجاد نمی‌کند (۹)). از این گیاه به‌عنوان یک ابزار مهندسی‌زیستی طبیعی برای اصلاح خاک، کنترل فرسایش و تثبیت شیب‌ها استفاده شده است. از وتیور گراس جهت حفاظت خاک و آب، کنترل فرسایش کنار رودخانه‌ای، کنترل فرسایش ساحلی، کنترل فرسایش آبی و بادی، کاهش هرزآب، پایداری حاشیه جاده‌ها، جمع‌آوری رسوبات دانه‌ریز و درشت، تثبیت شیب‌ها و دامنه‌ها و ممانعت از زمین لغزش، تعلیف دام، تهیه مالچ جهت کنترل علف‌های هرز، تثبیت تپه‌های شنی، افزایش حاصلخیزی خاک‌های شنی، صنایع دستی، کاهگل پشت‌بام، تولید خشت گلی، نخ، ریسمان، طناب و مصارف پزشکی و آرایشی استفاده می‌شود (۱۷).

نتایج کشت وتیورگراس در خاک‌های شور سدیمی و تپه‌های شنی ساحلی توسط دویی و همکاران ازسال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵ نشان داد که پس از نخستین آبیاری، وتیورگراس بخوبی مستقر شده و رشد می‌نماید. در طول دو ماه اول، وتیورگراس ۲ تا ۳ برابر بیشتر از گیاهان دیگر رشد نمود. در مدت سه ماه ریشه‌ها تا عمق ۷۰ سانتی‌متری خاک نفوذ کردند و تولید بیوماس به ۲۵ تن در هکتار رسید. میزان pH خاک تا عمق یک متری خاک، به مقدار ۲ واحد کاهش یافت. میزان املاح محلول و سدیم خاک نیز بیشتر از ۵۰ درصد کاهش یافت و این امر منجر به افزایش تولید محصولاتی چون ذرت و انگور گردید. در اراضی ساحلی نیز تولید بیوماس وتیورهای کاشته شده برروی تپه های شنی، پس از سه ماه، به بیش از ۱۲ تن در هکتار رسید و نقش مهمی در کاهش فرسایش بادی و آبی این اراضی ایفا نمودند (۵).

حوزه آبخیز کچیک در منطقه مراوه تپه، در شرق استان گلستان قرار دارد. در این منطقه، بسیاری از گونه‌های دایمی از بین رفته و گونه‌های یکساله جایگزین

[1] – دو گونه معروف دیگر این جنس، *Chrysopogon nemoralis* (منشا: جنوب شرق آسیا) و *Chrysopogon nigritana* (منشا: غرب و جنوبغرب آفریقا) می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

آنها شده‌اند. توان تولیدی مراتع مراوه‌تپه به مراتب بیشتر از تولید فعلی آن می‌باشد و می‌توان با برنامه‌ریزی صحیح و وارد نمودن گونه‌های جدید و دایمی با ارزش مرتعی، به اصلاح و احیا آن پرداخت (۱۰). اراضی لسی این منطقه، بسیار حساس به فرسایش بوده و فرسایش متوسطی معادل ۱۲ تن در هکتار در سال را دارا می‌باشند، داشته باشد (۶). نتایج مطالعه‌ای در خصوص شناسایی گونه‌های مرتعی سازگار، مرغوب و دایمی جهت اصلاح مراتع در اراضی لسی مراوه‌تپه دراستان گلستان، نشانگر آن است که گونه‌های *Medicago scutellata,Bromus tomentellus, Atriplex halimus* در رتبه نخست، گونه *Atriplex canescens* در رتبه دوم و گونه *Puccinella distans* در رتبه سوم قرار دارند (۱۰).

سیستم وتیور[1] (VS)، برمبنای کاربرد وتیور گراس (*Chrysopogon zizanioides*)، در ابتدا در اواسط دهه هشتاد میلادی توسط بانک جهانی برای حفاظت خاک و آب در هندوستان ابداع گردید. این کاربرد وتیور گراس هنوز نقشی حیاتی در مدیریت اراضی کشاورزی بازی می‌کند و امروزه به‌علت خصوصیات بسیار منحصر به فرد وتیورگراس، این گیاه به‌عنوان یک تکنیک مهندسی‌زیستی جهت تثبیت شیب‌های تند، تصفیه فاضلاب، احیا آبها و اراضی آلوده و سایر اهداف حفاظت از محیط زیست استفاده می‌شود (۱۷).

بخش وسیعی از مراتع استان گلستان در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته است که در نتیجه مقادیر کم نزولات جوی، تبخیر بالا و همچنین شور یا سدیمی بودن خاک‌ها از نظر اکولوژیکی دارای شرایطی شکننده است و احیا پوشش گیاهی در این استان ضروری می‌باشد. وتیور گراس از گیاهانی است که چشم‌انداز امید بخشی را در مبارزه با تخریب زمین گشوده است، این گیاه به‌طور طبیعی در بسیاری از مناطق جهان می‌روید و دامنه رویش آن بسیار وسیع است و برای اصلاح و احیاء اراضی تخریب یافته استفاده می‌شود (۶). با توجه به وسعت و تنوع آب و هوائی کشورمان بنظر می‌رسد که این گیاه در بسیاری از مناطق، مانند استان گلستان، سازگاری خوبی داشته باشد و بتوان به‌منظور کاهش فرسایش در مراتع این استان و تامین علوفه دام‌ها از آن استفاده نمود. در سال ۱۳۸۷، نظر به اهمیت بالای کنترل مهندسی‌زیستی فرسایش و تامین علوفه دام‌ها، گونه ای از گیاه وتیور تحت عنوان *Chrysopogon zizanioides* از کشور استرالیا به‌صورت گلدان وارد ایران گردید و در خرداد ماه همان سال به‌طور آزمایشی و تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری حوضه کچیک واقع در اراضی لسی شرق استان گلستان کشت گردید. بدیهی است که قبل از اقدام به کشت گیاه وتیورگراس در سطحی وسیع از مراتع استان، مطالعه اثرات عوامل اکولوژیک بر زنده‌مانی این گیاه، جهت افزایش احتمال موفقیت کشت وسیع آن در مراتع ضروری می‌باشد. با توجه به این که شرایط آب و هوایی و خاک مناطق مختلف حوضه آبخیز کچیک یکسان می‌باشند، پاسخ به سئوال زیر بستر اصلی این مطالعه را شکل می‌دهد:

خصوصیات توپوگرافی (شیب، جهت، ارتفاع)، چه اثراتی بر زنده‌مانی و خصوصیات گیاهی نهال‌های وتیورگراس می‌توانند داشته باشند.

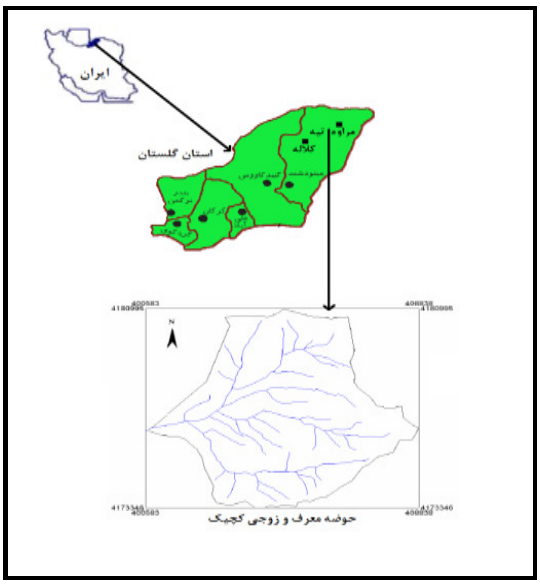
مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز کچیک به مساحت کل ۳۶۰۰ هکتار، در طول جغرافیایی ″۵۲ ´۵۷ °۵۵ الی ″۱۰ ´۵۲ °۵۵ و عرض جغرافیایی ″۱۵ ´۴۲ °۳۷ الی ″۲۵ ´۴۶ °۳۷ واقع شئپده است (شکل ۱). میانگین بارندگی سالیانه آن ۴۸۲ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالانه آن ۱۶/۷ ℃ و متوسط رطوبت نسبی سالانه آن ۶۳/۸ درصد می‌باشد. حداکثر ارتفاع آن ۱۲۶۴ متر و حداقل ارتفاع آن ۶۲۰ متر می‌باشد. بر اساس روش آمبرژه این حوزه آبخیز دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد. عوارض طبیعی حوزه مورد مطالعه، تپه ماهور و کوهستانی با پوشش ضخیمی از خاک لس می‌باشد (۷).

[1] - Vetiver system

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- شکل و موقعیت حوزه معرف و زوجی کچیک

پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

بررسی پوشش گیاهی نشان می‌دهد که در زمان‌های گذشته جنگل‌های بلوط کلیماکس منطقه را تشکیل می‌داده‌اند. امروزه، پوشش غالب بخش‌های جنگلی این حوزه عمدتاً شامل درختان ممرز (*Carpinus betulus*) و سیاه‌تلو (*Paliurus spina*) به همراه آلو کوهی (*Prunus sp.*)، زالزالک‌وحشی (*Bursaria spinosa*) و انار (*Punica granatum*) می‌باشد. پوشش گیاهی غالب مرتعی منطقه مورد مطالعه شامل علف‌باغ (*Dactylis glomerata*)، به همراه شبدر شیرین (*Melilotus sp*)، بابونه (*Anthemis nobilis*)، ختمی(*Althaea officinalis*)، و *Thalictrum sp.* می‌باشد. اراضی زراعی نیز به‌مدت بیش از ۴۰ سال، عمدتاً تحت کشت گندم (*Triticum aestivum*) واقع شده‌اند (۷).

روش‌ها

پس از بازدید صحرایی از حوزه آبخیز مورد نظر، مناطق کشت قلمه‌های وتیورگراس انتخاب گردیدند. این قلمه‌ها در پاییز و پس از نخستین بارندگی‌ها، به عرصه منتقل شدند و در سه منطقه خروجی حوزه (کمترین ارتفاع حوزه)، اطراف ایستگاه تحقیقاتی (متوسط ارتفاع حوزه) و اطراف روستای آق امام (بالاترین ارتفاع حوزه)، در دو جهت (رو به آفتاب و سایه) و در هر تیمار پنج قلمه از این گیاه کاشته شد. پس از شروع فصل رشد، با حضور در عرصه نسبت به شمارش پایه‌های سبز شده اقدام گردید و در انتهای فصل رشد نسبت به اندازه‌گیری طول ریشه، طول اندام روی زمینی، محیط تاج و محیط طوقه پایه های گیاهی زنده اقدام گردید.

در تمامی موارد مورد مطالعه، پس از اطمینان از عدم وجود داده‌های پرت و انتهایی، نسبت به تحلیل آنها از طریق آزمون‌های مختلف اقدام گردید (۷). تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از نرم افزار $SPSS_{۱۸}$ نسخه ۱۸ و ازطریق آنالیز واریانس فاکتوریال و آزمون t انجام گردید.

نتایج

وتیورهای کشت شده در خروجی حوزه و درجهت سایه، بیشترین میانگین ارتفاع و محیط تاج را به خود اختصاص دادند، درحالی‌که وتیورهای کشت شده در میانه حوزه و درجهت سایه، کمترین میانگین را در خصوصیات فوق داشتند (جدول ۱). وتیورهای کشت شده در جهت رو به آفتاب در میانه و بالای حوزه مورد مطالعه، میانگین بیشتری از وتیورهای کشت شده در سایه داشتند اما این امر در خروجی حوزه بالعکس بود (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین خصوصیات گیاهی وتیورگراس در ارتفاعات و جهات مختلف حوزه مورد مطالعه

	میانگین طول ریشه (cm)	میانگین ارتفاع (cm)	میانگین محیط تاج (cm)	میانگین محیط طوقه (cm)
خروجی حوزه، رو به آفتاب	۳۳	۹۰	۹۲/۳	۳۷/۳
خروجی حوزه، سایه	۲۰/۷	۱۱۵/۳	۱۰۴/۷	۳۰
میانه حوزه، رو به آفتاب	۳۱	۹۷/۷	۸۳	۴۴/۷
میانه حوزه، سایه	۳۰/۷	۷۷/۷	۷۳/۷	۲۹
بالای حوزه، رو به آفتاب	۲۷/۷	۱۱۰	۱۰۱	۴۲
بالای حوزه، سایه	۲۳/۷	۹۷/۳	۸۸/۷	۳۵

کمترین طول ریشه در جهت سایه خروجی حوزه و بیشترین طول ریشه در جهت رو به آفتاب در خروجی حوزه مورد مطالعه مشاهده گردید (جدول ۱). بطور کلی میانگین طول ریشه در جهت رو به آفتاب هر سه ارتفاع

www.SID.ir

Archive of SID

مورد مطالعه بیشتر از جهت سایه آن ارتفاعات می‌باشد. بیشترین میانگین محیط طوقه در تیمار میانه حوزه و در جهت رو به آفتاب آن و کمترین میانگین محیط طوقه نیز در همان تیمار و در جهت سایه آن مشاهده گردید (جدول ۱). به‌طورکلی در هر طبقه ارتفاعی، میانگین محیط طوقه در جهت‌های رو به آفتاب بیشتر از بخش‌های سایه می‌باشد (جدول ۱).

نتایج آنالیز واریانس فاکتوریال (جدول ۲) نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا اثر اصلی معنی‌داری (۵/۴= F(۲و۱۲)؛ p<۰/۰۵) بر روی ارتفاع پایه‌های وتیور دارد، اما جهت، اثر اصلی معنی‌داری (۰/۳= F(۱و۱۲)؛ p>۰/۰۵) نداشته است.

نتایج نشانگر اثر متقابل معنی‌دار مابین ارتفاع ازسطح دریا و جهت (۹/۹= F(۲و۱۲)؛ p<۰/۰۵) می‌باشد. نتایج آزمون توکی نشانگر آن است که میانگین ارتفاع پایه‌های وتیور در میان حوزه به‌طور معنی‌داری از میانگین ارتفاع پایه‌های وتیور در خروجی و بالای حوزه کمتر می‌باشد. اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین پایه‌های وتیور در ورودی و بالای حوزه وجود ندارد.

نتایج آنالیز واریانس فاکتوریال (جدول ۲) نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا اثر اصلی معنی‌داری (۰/۷۵= F(۲و۱۲)؛ p>۰/۰۵) بر روی محیط طوقه پایه‌های وتیور ندارد.

جدول ۲- نتایج آزمایش فاکتوریال ارتفاع از سطح دریا×جهت، بر روی خصوصیات پایه های وتیور گراس

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع	محیط طوقه	محیط تاج	طول ریشه
ارتفاع ازسطح دریا	۲	۴۸۲*	۳۶/۲	۷۰۱/۲*	۴۴/۶**
جهت	۱	۲۶/۹	۴۵۰**	۵۰	۱۳۸/۹**
ارتفاع از سطح دریا×جهت	۲	۸۸۸/۲**	۳۶/۲	۲۸۱/۲	۵۶/۷**
خطا	۱۲	۹۰/۰	۴۸/۱	۱۶۶/۶	۳/۵

* معنی دار درسطح ۵درصد ، ** معنی دار درسطح ۱درصد

جهت، بر روی محیط طوقه پایه‌های وتیور اثر اصلی معنی‌داری (۹/۴= F(۱و۱۲)؛ p<۰/۱۰) در سطح ۱۰ درصد داشته است. نتایج نشانگر اثر متقابل معنی‌دار بین ارتفاع از سطح دریا و جهت (۰/۷۵= F(۲و۱۲)؛ p>۰/۰۵) نمی‌باشد.

نتایج آنالیز واریانس فاکتوریال (جدول ۲) نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا اثر اصلی معنی‌داری (۴/۲= F(۲و۱۲)؛ p<۰/۰۵) بر روی محیط تاج پایه‌های وتیور دارد. جهت بر روی محیط تاج پایه‌های وتیور اثر اصلی معنی‌داری (۰/۳= F(۱و۱۲)؛ p>۰/۰۵) نداشته است. نتایج نشانگر اثر متقابل معنی‌دار ما بین ارتفاع از سطح دریا و جهت (۱/۷= F(۲و۱۲)؛ p>۰/۰۵) نمی‌باشد. نتایج آزمون توکی نشان داد که میانگین محیط تاج در ورودی حوضه بطور معنی‌داری از میانگین آن در میانه حوزه بیشتر می‌باشد اما بین سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج آنالیز واریانس فاکتوریال نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا اثر اصلی معنی‌داری (۱۲/۴= F(۲و۱۲)؛ p<۰/۰۵) بر روی میانگین طول ریشه پایه‌های وتیور دارد. جهت نیز بر روی میانگین طول ریشه پایه های وتیور اثر اصلی معنی‌داری (۳۹/۱= F(۱و۱۲)؛ p<۰/۰۵) داشته است. نتایج نشانگر اثر متقابل معنی‌دار ما بین ارتفاع ازسطح دریا و جهت (۱۵/۹= F(۲و۱۲)؛ p<۰/۰۵) نمی‌باشد. نتایج آزمون توکی نشانگر آن است که میانگین طول ریشه در میانه حوزه به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین آن در سایر تیمارها می‌باشد (p<۰/۰۵).

جهت مطالعه اثر شیب بر خصوصیات گیاهی وتیورگراس، میانگین این خصوصیات در دامنه های جنوبی وشمالی و از طریق آزمون t بررسی گردید (جدول‌های ۳ و ۴). نتایج آزمون t نشان داد که در دو دامنه مورد مطالعه، مابین میانگین خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده در دو شیب مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p>۰/۰۵).

جدول۳- میانگین خصوصیات گیاهی وتیورگراس درشیب‌های مختلف دامنه جنوبی در میانه حوضه مورد مطالعه

	میانگین طول ریشه (سانتیمتر)	میانگین ارتفاع (سانتیمتر)	میانگین محیط تاج (سانتیمتر)	میانگین محیط طوقه (سانتیمتر)
روبه آفتاب، پای تپه	۳۱[a]	۹۷/۶۶[a]	۸۳[a]	۴۴/۶۶[a]
روبه آفتاب، شیب پشتی	۳۱[a]	۹۴/۶۶[a]	۸۳/۳۳[a]	۳۷/۳۳[a]

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- میانگین خصوصیات گیاهی وتیورگراس درشیب‌های مختلف دامنه شمالی در میانه حوضه مورد مطالعه

	میانگین طول ریشه (سانتیمتر)	میانگین ارتفاع (سانتیمتر)	میانگین محیط تاج (سانتیمتر)	میانگین محیط طوقه (سانتیمتر)
سایه، پای تپه	۳۰/۷[a]	۷۷/۷[a]	۷۳/۷[a]	۲۹[a]
سایه، شیب پشتی	۲۹/۳[a]	۸۴/۳[a]	۷۰/۷[a]	۲۹/۷[a]

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به این امر که در تمامی تیمارها، قلمه‌های وتیور کاشته شده سبز شدند و تا پایان فصل رشد نیز به رشد خود ادامه دادند، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که وتیورگراس را در کل حوزه آبخیز کچیک (شیب‌ها، جهت‌ها و مناطق ارتفاعی مختلف) می‌توان کشت نمود.

از آنجا که عامل جهت، اثر معنی‌داری بر خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده نداشته است می‌توان گفت که تمامی دامنه‌های منطقه مورد مطالعه قابلیت کاشت وتیور را دارند. اما با توجه به بالاتر بودن میانگین ارتفاع و محیط تاج پایه‌های وتیور در جهت روبه آفتاب، توصیه می‌شود در صورتی‌که افزایش پوشش گیاهی هدف اصلی باشد، در میانه و بالای حوزه مورد مطالعه، کاشت قلمه‌های وتیور در جهت روبه آفتاب و در خروجی حوزه، کاشت قلمه‌های وتیور در جهت سایه در الویت قرار گیرند. از آنجا که میانگین طول ریشه در جهت رو به آفتاب هر سه ارتفاع مورد مطالعه بیشتر از جهت سایه آن مناطق می‌باشد، لذا جهت کاهش فرسایش، توصیه می‌گردد که کاشت قلمه‌های وتیور در جهت روبه آفتاب در الویت قرار گیرد.

بیشترین میانگین محیط طوقه در تیمار میانه حوزه و در جهت رو به آفتاب آن و کمترین میانگین محیط طوقه نیز در همان تیمار ودر جهت سایه آن مشاهده گردید. به‌طور کلی در هر طبقه ارتفاعی، میانگین محیط طوقه در جهت‌های روبه آفتاب بیشتر از بخش‌های سایه می باشد. با توجه به این امر که در تمامی تیمارها، میانگین محیط طوقه در جهت روبه آفتاب بیشتر از سایه می‌باشد (اگرچه این تفاوت معنی‌دار نیست)، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که آفتاب، تاثیر مثبتی بر میزان جوانه‌زنی وتیور از پایه مادری دارد.

از آنجا که وتیور، گیاهی تروپیکال است و زمان رشد آن از اردیبهشت تا آبان ماه می‌باشد و کمترین میزان بارندگی حوزه کچیک نیز در ماه‌های تابستان می‌باشد (۷)، لذا کوتاه‌تر بودن رشد طولی ریشه وتیور در منطقه مورد مطالعه در قیاس با رشد آن در جنوب شرق آسیا را که حدوداً ۵۰ درصد کمتر از ارقام گزارش شده در مدتی مشابه می‌باشد، می‌توان ناشی از کمبود بارندگی در فصل رشد وتیور در حوزه کچیک دانست. لذا توصیه می‌شود که تفاوت الگوی زمانی و مقدار بارش در کشور ایران در قیاس با کشورهای جنوب شرق آسیا در برنامه کاشت انبوه این گیاه مد نظر قرار گیرد.

علیرغم اینکه حساسیت وتیور به سایه را عامل کاهنده رشد آن ذکر نموده‌اند (۱۴)، در این تحقیق، جهت کاشت (سایه یا رو به آفتاب بودن آن)، بر میانگین خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌داری نداشته است.

با توجه به نتایج مندرج در جدول‌های (۳ و ۴)، موقعیت قلمه‌های وتیور بر روی دامنه تپه ماهورها (شانه شیب و پای شیب) اثر معنی‌داری بر خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده نداشته است. از آنجا که نیروی فرسایندگی، فرسایش آبی و بادی با سرعت جریان (آب یا باد) متناسب است و کاهش سرعت آب و باد عامل اصلی حفاظت خاک می‌باشد و ایجاد پرچین‌های وتیور در کشور هند باعث کاهش هرزاب، تلفات خاک، و افزایش محصول گردیده است (۱۳)، لذا به‌منظور مهار موثر فرسایش آبی و بادی در منطقه مورد مطالعه، ایجاد پرچین های وتیور در تمام طول دامنه تپه ماهورها می تواند مفید باشد.

درخاتمه این تحقیق مشاهده گردید که دام‌های منطقه مورد مطالعه (گوسفند و گاو) استفاده از گیاهان بومی را ترجیح می‌دهند، اگرچه گاو در قیاس با گوسفند تمایل بیشتری به چرا از این گیاه داشت. مقدار سیلیکات در وتیور گراس بیشتر از دیگر گراس‌های گرمسیری است (۱۶). لذا برگ‌های وتیورگراس دیرتر از گراس‌های دیگر تجزیه می‌شود و احتمالاً به همین علت دام‌های منطقه چندان تمایلی به تغذیه از آن نشان ندادند.

www.SID.ir

Archive of SID

درصورتی‌که برگ‌های خشک شده وتیور به‌طور یکنواخت در زمین پهن شوند به‌صورت لایه‌ای ضخیم رشد علف‌های هرز را تحت کنترل قرار می‌دهند و کاربرد مالچ وتیور به‌منظور کنترل علف‌های هرز مزارع کاکائو، چای و درختان قهوه در کوهستان‌های مرکزی هند موفقیت‌آمیز بوده است. مالچ وتیور جهت حفاظت خاک سطحی از فرسایش پاشمانی نیز می‌تواند استفاده شود (۱۶). با توجه به رغبت کم دام‌های منطقه مورد مطالعه به چرا از این گیاه، استفاده از برگ‌های خشک شده وتیور به‌عنوان مالچ گیاهی و نیز پوشش سقف بام در قیاس با کاربرد علوفه‌ای آن مناسب‌تر می‌باشد.

از فواید عمده وتیور گراس مطابق قوانین عرفی مهندسی، میزان هزینه پایین آن می‌باشد. برای پایداری شیب‌های تند، کاهش هزینه‌هایی از ۸۵ تا ۹۰ درصد در چین ارایه شده است (۱۷ و ۱۸). هزینه‌های نگهداری وتیور گراس در طی دوره‌های طولانی در مقایسه با ساختارهای مهندسی رایج، پایین می‌باشند، لذا کارایی تکنولوژی مهندسی‌زیستی با گذشت زمان و رشد پوشش گیاهی بهبود می‌یابد.

اگرچه سیستم وتیور برنامه نگهداری مناسبی را در سال‌های اولیه ایجاد آن، لازم دارد، اما پس از شکل‌گیری، می‌توان به‌طور طولانی‌مدت از آن استفاده نمود. لذا کاربرد وتیور به ویژه در مناطق دوردست که نگهداری و مراقبت از سازه‌های مهندسی هزینه‌بر و مشکل می‌باشد بسیار مناسب است (۱۷ و ۱۸).

References

1. Ahmadauli, V., 2013. Rangeland degradation assessment by considering species composition and density under different grazing Greenfield, J.C., 1995. Vetiver grass (*Vetiveria* spp.), the ideal plant for vegetative soil and moisture conservation. In: Grimshaw R G and Helfer L eds. Vetiver Grass for Soil and Water Conservation, Land Rehabilitation, and Embankment Stabilization. The World Bank, Washington DC. 3-38.
2. Hengchaovanich, D., 1998. Vetiver grass for slope stabilization and erosion control, with partiqular refrence to engineering applications. Technical Bulletin No. 1988/2. Pacific Rim Vetiver Network. Office of the Royal Development Project Board, Bangkok, Thailand.
3. Heshmati, Gh., K. Naseri & Gh. Ghanbarian, 2007. A critique on *Atriplex canescens* planting in rangelands of Iran from ecological view. Journal of Agricultural Sciences and Natural Recourses, 13(6): 186 - 198. (In Persian)
4. Kachout, S.S., A.B. Mansoura, A.B. Jaffel, K. Jogloy, S. Kesmala & T. Patanothai, 2009. The effect of salinity on the growth of the halophyte *Atriplex hortensis* (Chenopodiaceae). Applied Ecology and Environmental Research, 7: 319-332.
5. Van Du, L & P. Truong, 2006. Vetiver grass for sustainabl agriculture on adverse soils and Climate in South Vietnam. Proc. Fourth International Vetiver Conf. Venezuela, October 2006.
6. Maramaei, M., 2011. Assessment of Vetiver grass technology status as an erosion and sediment controller instrument in loess area of Golestan province, Proceedings of Fourth National Conference on Erosion and Sedimentation, Tarbiat Modares University, 315 p.(In Persian)
7. Niknahad Gharmakher, H & M. Maramaei, 2011. Effects of land use changes on soil properties (Case Study: the Kechik catchment), Iranian Journal of Soil Management and Sustainable Production, 1(2): 81-96, (in Persian)
8. Omidi, H., 2010. Changes of proline content and activity of antioxidative enzymes in two canola genotype under drought stress. American Journal of Plant Physiology, 5: 338-349.
9. Proyecto Lupe, R.N., 1993. Guia tecnica sobre barreras vivas de zacate. Modulo13 Tegucigalpa, Honduras.
10. Sanadgol, A., 2006. Study of adaptation of some plant species in Maraveh Tappeh of Gonbadekavous, Iranian Journal of Range and Desert Research, 12(2): 135-152 (In Persian)
11. Sharp, R.E & W.J. Davies, 1979. Solute regulation and growth by roots and shoots of water-stressed plants. Journal of Planta, 147: 43-49.
12. Stewart. G., 1954. Reseeding research in Intermountain region. J.Range Manage 6 (3):52-59.
13. Truong, P.N.V., 1993. "Report on the International Vetiver Grass Field Workshop, KualaLumper". Australian Journal of Soil and Water Conservation, 4:23-26.
14. Truong, P.N., 1997. An overview on the applications of the vetiver grass system in Asia – pacific and Southern African region. Proc. Abstracts. International vetiver Workshop, Fuzhou, China, October 1997.
15. Truong, P & D. Baker, 1996. Vetiver grass for the stabilization and rehabilitation of acid sulfate soils. Proc. Second National Conf. Acid Sulfate soils, Coffs Harbour, Australia, 196-8.
16. Van Du, L & P. Truong, 2003. Vetiver System for Erosion Control on Drainage and Irrigation Channels on Severe Acid Sulphate Soil in Southern Vietnam. Proc. Third International Vetiver Conf. China, October 2003.
17. Xia, H.P., S.Z. Liu & H.X. Ao, 2000. A study on purification and uptake of vetiver grass of garbage leachate. Proceedings of the Second International Conference on Vetiver, Tailand, 393-403.
18. Xia, H.P., H.X. Ao & D.Q. He, 1996. The effect of vetiver in soil improvement and the water and soil conservation. Tropical Geography, 16(3):265-269.
19. Xie, F.X., 1997. Vetiver for highway stabilization in jian Yang County: Demonstration and Extension. Proc. Abstracts. International Vetiver workshop, Fuzhou,china , October 1997.

www.SID.ir