



## مروری بر گیاه وتیور (*Vetiveria Zizanioides*) و نقش آن در کاهش رواناب و جلوگیری از فرسایش خاک

مائده یوسفیان<sup>۱\*</sup>، شهاب‌الدین میری نژاد<sup>۲</sup>

- ۱- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- ۲- محقق، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

\*Maedeh.yousefian@yahoo.com

ارسال: فروردین ماه ۹۹ پذیرش: خرداد ماه ۹۹

### چکیده

وتیور در حفظ آب و خاک نقش بسزائی داشته و می‌تواند سبب تجمع رسوبات دانه‌ریز و دانه‌درشت شده و به نفوذ آب کمک کند. روش‌های مختلفی مانند دیوارکشی، سنگ‌چینی، گابیون، درخت کاری و یا ترکیبی از آن‌ها و همچنین کشت گیاه وتیور در سواحل رودخانه‌ها جهت حفاظت خاک و کنترل فرسایش وجود دارد. بنابراین تحقیق حاضر بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات انجام گرفته قبلی، به مطالعه خصوصیات گیاه وتیور و کاربرد آن در کاهش رواناب و جلوگیری از فرسایش خاک پرداخته است. استفاده از وتیور عوارض زیست محیطی نداشته و در مقابل بلایای طبیعی همچون سیل، طوفان، زلزله، رانش و لغزش زمین و سایر نیروهای تکنونیک زمین انعطاف‌پذیر می‌باشد، مشکل آب‌شستگی و زیرشویی و واژگونی نیز نداشته و با گذشت زمان ریشه آن عمیق‌تر شده و در مقابل نیروهای وارده مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده از جمع‌بندی مطالعات و پژوهش‌های قبلی نشان داد که وتیور می‌تواند نقش زیادی در زمینه کنترل فرسایش و رسوب در سواحل و حواشی رودخانه‌ها، حاصلخیزی اراضی و افزایش نفوذپذیری خاک داشته باشد.

کلمات کلیدی: فرسایش خاک، کاهش رواناب، نفوذ آب، وتیور.

### ۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین مسئله درباره رودخانه‌ها، فرسایش ساحل رودخانه‌ها یا فرسایش کناری می‌باشد که در اثر جریان آب و امواج ایجاد شده و به تبع آن رسوب حاصله در پایین دست علاوه بر مشکلات زیست‌محیطی، قدرت تخریبی سیل را افزایش می‌دهد.

روش‌های مختلفی برای حفاظت خاک و کنترل فرسایش وجود دارد روش‌هایی مانند دیوارکشی، سنگچینی، گابیون، درخت-کاری و یا ترکیبی از آن‌ها. یکی دیگر از روش‌ها کشت گیاه و تیور در سواحل رودخانه‌ها می‌باشد. این گیاه در طول ۵۰ سال اخیر در راستای طرح‌های آبخیزداری و حفاظت آب و خاک از اهمیت و جایگاه خاصی برخوردار بوده و از سال ۱۹۸۰ مورد توجه بانک جهانی قرار گرفته است [۷]. کشت گیاه و تیور برای اولین بار توسط بانک جهانی در کشور هند به منظور حفاظت آب و خاک به اجرا درآمد. در سال ۲۰۰۲ از کشت این گیاه برای حفاظت سواحل رودخانه‌ها و سواحل حوضچه‌های پرورش ماهی، میگو، حاشیه جاده‌ها در شهر داناگانگ کشور ویتنام در سطح وسیع صورت گرفت. در کشور کلمبیا منطقه‌ای که دارای بارش سالانه ۱۸۰۰ میلی‌متر بود، با کاشت این گیاه، مقدار فرسایش از ۱۴۳ تن در هکتار به ۳/۱ تن در هکتار کاهش یافته است [۴]. در جنوب هند نیز که دارای ۶۵۰ میلی‌متر بارندگی می‌باشد، با کاشت این گیاه تلفات فرسایش را ۶۰ درصد کاهش داده است. در کشور استرالیا نیز با کاشت این گیاه، فرسایش خندقی تا حدود زیادی کاهش یافته است. کاشت این گیاه در عرض رودخانه‌ها علاوه بر به دام انداختن رسوبات و تصفیه فیزیکی آب، باعث تصفیه شیمیایی از نظر کاهش اسیدیته و جذب فلزات سنگین در پایین دست رودخانه می‌شود [۳].

#### ۱-۱- پراکندگی جغرافیایی و تیور

در ایران و تیور به وفور یافت می‌شود. این گیاه در مناطق حاره‌ای هر دو نیم کره یافت می‌شود. از جمله کشورهایی که این گونه در آن‌ها می‌روید می‌توان به هندوستان، اندونزی، فیلیپین، ویتنام، چین، تایلند، مالزی، استرالیا، هائیتی، السالوادور، آمریکا، ماداگاسکار، در آفریقا از اتیوپی تا آفریقای جنوبی و سنگال اشاره نمود. گیاه فوق یک گیاه دائمی مناطق گرمسیری و بومی هندوستان می‌باشد [۲].

#### ۱-۲- مورفولوژی

علف و تیور یا خوس گیاهی چند ساله، خود گشن، تک‌لپه‌ای و علفی از تیره غلات و جنس (*Vetiveria*) و خانواده گندمیان (*Graminaceae*) و از قبیله (*Andropogoneac*) که مهم‌ترین گونه آن *Vetiveria Zizanioides* است (خداپنده، ۱۳۸۴).

#### ۱-۳- ریشه

از نظر آناتومیکی این گیاه هیدروفیل (آبدوست) است ولی به لحاظ سیستم ریشه‌ای گسترده (افشان) و عمقی، از لحاظ عملکرد گیاه در گروه گزروفیت‌ها (خشکی‌پسندها) طبقه‌بندی می‌گردد (شکل ۱). گیاه و تیور دارای تمایل به زندگی اجتماعی بوده و به صورت گروهی زندگی می‌کند. سیستم ریشه‌ای و تیور دارای ساختاری عالی و بسیار قوی است. ریشه‌ها قادرند در خلال سال اول بین ۳ تا ۴ متر در عمق خاک فرو روند و در ضمن فاقد ریزوم و استولون می‌باشند. این خصلت‌ها سبب می‌شود که گیاه و تیور در برابر خشکسالی بسیار مقاوم بوده و بتواند برای حفاظت از خاک در برابر فرسایش مورد استفاده قرار گیرد. در شرایطی که رسوبات ناشی از سیلاب ساقه‌های گیاه را بپوشاند، ریشه‌های جدید از محل گره‌های مدفون شده رشد خواهند کرد. و تیور در برابر انواع آفت‌ها و بیماری‌ها از جمله حشرات و نماتدها مقاوم بوده و برگ‌های سبز آن به آسانی آتش نمی‌گیرد [۵].



شکل ۱- ریشه گیاه و تیور (*Vetiveria Zizanioides L.*)

**۱-۴- ساقه**

ساقه و تیور مانند تمام گیاهان خانواده گندمیان استوانه‌ای، بندبند و توخالی است که در ناحیه گره‌ها توپُر و مغزدار است. استوانه‌ای بودن ساقه در گندمیان (وتیور) و وجود دسته‌های فیبر (بافت اسکرانشی) موجب استحکام و برافراشته شدن ساقه و این ویژگی به مقاومت ساقه در مقابل ورس می‌شود. رشد ساقه‌ها از تاج زیرزمینی گیاه سبب مقاومت آن در برابر سرمای شدید، آتش‌سوزی و تنش‌های مکانیکی ناشی از چرای سنگین دام می‌گردد. ساقه‌های گیاه کاملاً راست و سفت بوده و در برابر جریان آب با عمق زیاد (۶/۰ تا ۸/۰ متر) مقاومت می‌کند [۱].

**۱-۵- برگ**

برگ‌ها می‌توانند بین ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر طول و ۸/۰ سانتیمتر عرض داشته باشند. خوشه‌ها بین ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر طول داشته و دارای ساقه‌های فرعی به شکل ماریچ و با بلندی ۵ تا ۵/۲ سانتی‌متر می‌باشند (شکل ۲) [۱].



شکل ۲- برگ گیاه (*Vetiveria Zizanioides L.*)

**۱-۶- اکولوژی و تیور**

عوامل مؤثر در رشد و تیور به شرح زیر می‌باشد: چنانچه آب بیش از حد گل آلود نباشد، این گیاه قادر است شرایط غرقاب را تا ۲ ماه تحمل نماید. و تیور گیاهی است که در مقابل سرما و گرما (تنش خشکی و تنش آبی) کاملاً مقاوم است و گرمای ۵۰ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد و سرمای ۳۵- درجه سانتی‌گراد را می‌تواند تحمل نماید [۱].

**۱-۷- نیازهای غذایی و تیور**

هرگاه عناصر و مواد غذایی در خاک بخصوص مواد موجود در اطراف ریشه گیاه تکافوی احتیاجات آن را ننماید، گیاه رشد خود را به خوبی ادامه نداده و علائم کمبود هر یک از مواد در اندام‌های مختلف گیاه ظاهر شده و با بزرگ شدن و رشد بیشتر گیاه، اثر کمبود بیشتر شده و گیاه به تدریج ضعیف می‌گردد. مواد مورد نیاز هر گیاه در درجه اول عبارتند از: ازت، فسفر، پتاس، گوگرد، کلسیم و منیزیم که عناصر ماکرو (پرمصرف) نامیده می‌شوند و در درجه دوم آهن، بر، منگنز، سدیم، مس و ید که به عناصر میکرو (کم‌مصرف) موسومند [۱].

**۱-۸- کشت گیاه و تیور در سواحل رودخانه**

وتیور از سواحل رودخانه‌ها در مقابل فرسایش ناشی از انرژی آب و برخورد مستقیم امواج حاصل از طوفان‌ها یا حرکت قایق‌های موتوری به سواحل رودخانه‌ها جلوگیری نموده و بدلیل مقاوم شدن دیواره‌های ساحلی که دارای شیب‌های تندی می‌باشد، از حرکت توده‌ای یا رانش به داخل رودخانه جلوگیری می‌کند. گسترش قابل توجه ریشه این گیاه از نظر عمقی و عرضی باعث تثبیت سواحل رودخانه‌ها و شیب‌های تند در مقابل ریزش یا رانش می‌شود (شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۶) [۵].



شکل ۳- کشت گیاه و تیور در سطح شیب‌دار ساحل رودخانه در جهت طولی و عرضی



شکل ۴- حفاظت ساحل رودخانه با کشت گیاه و تیور توأم با گابیون



شکل ۵- کشت گیاه و تیور در ساحل رودخانه جهت حفاظت از جریان شدید آب



شکل ۶- کشت گیاه و تیور جهت تثبیت خاکریز حوضچه‌های پرورش ماهی و میگو

در صورتی که این گیاه در عرض رودخانه‌های با شیب زیاد و فرسایش‌پذیر، عمود بر مسیر حرکت آب کاشته شود همچون یک سد حفاظتی زنده باعث کاهش سرعت جریان و انباشت رسوب در پای بوته‌های این گیاه در بالادست شده و فرصت کافی برای نفوذ آب به داخل خاک فراهم می‌گردد. این دیوار زنده همانند یک فیلتر عمل کرده و آب با رسوب کمتر یا بدون بار رسوبی را به پایین دست تحویل می‌دهد [۶]. (شکل ۷).



شکل ۷- کشت گیاه در عرض رودخانه‌های با شیب زیاد

وتیور باعث حفظ و بقای رطوبت و عناصر غذایی در خاک می‌شود که این عامل سبب تجدید حیات گیاهان، بعد از بارندگی گردیده و این امر منجر به کاهش خسارات به محصولات کشاورزی می‌شود [۳]. این گیاه به علت پرپشت بودن و مقاومت بالای ساقه و برگ در مقابل جریان، مانع شستشوی خاک و فرسایش شیاری و خندقی می‌شود. وتیور یکی از مهم‌ترین ابزار کنترل فرسایش دشت‌های سیلابی بوده که بندهای چپری ایجاد شده از آن باعث کاهش سرعت جریان‌های آبی شده و از غرق شدن و نابودی اراضی کشاورزی جلوگیری می‌نماید و باعث به تله انداختن مواد مغذی و حاصلخیزی در خاک‌های آبرفتی که از کوه‌ها به دشت‌های حاصل‌خیز انتقال می‌یابد می‌شود [۳]. (شکل ۸).



شکل ۸- کنترل فرسایش دشت‌های سیلابی توسط گیاه وتیور با ایجاد بندهای چپری

از آنجائی که گیاه وتیور در شرایط غرقاب و در داخل آب بخوبی رشد می‌کند برای احیاء اراضی سواحل باتلاقی و یا حتی پرورش و تولید این گیاه در داخل آب براحتی می‌توان اقدام نمود. زمانی که این گیاه در داخل آب به اندازه کافی رشد نمود می‌توان از ریشه، ساقه و برگ آن برای موارد مختلفی از جمله تهیه سوخت پاک بیواتانول، صنایع دستی، تهیه عطر و ادکلن، کاغذسازی، عایق بندی، غذای دام، مالچ، بستر کشت قارچ، کود گیاهی و ساخت حشره کش استفاده نمود که می‌تواند موجب اشتغال‌زایی و رونق اقتصادی شود [۴ و ۶].

**۲- مواد و روش‌ها**

در این تحقیق بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات انجام گرفته قبلی به خصوصیات گیاه و تیور پرداخته و کاربرد آن در ایجاد دیواره جهت جلوگیری از نفوذ آب و فرسایش خاک مورد بررسی دقیق و همه‌جانبه قرار می‌گیرد.

**۳- نتایج و بحث**

با توجه به اینکه گیاه و تیور کاربردهای خود را در زمینه‌های مختلف از جمله کنترل فرسایش و رسوب در سواحل و حواشی رودخانه‌ها، حاصلخیزی اراضی، افزایش نفوذپذیری خاک، اصلاح اراضی شور و قلیا، اصلاح خاک‌های آلوده به فلزات سنگین و سمی گیاه پالایی، احیاء اراضی باتلاقی و تخریب شده، مقاومت در برابر آتش‌سوزی، کاهش اثرات تخریبی سیل، رانش و لغزش زمین، تثبیت شیب‌های ناپایدار و تند، مستهلک کننده انرژی آب در رودخانه‌های با شیب تند، حفظ رطوبت خاک، تصفیه فیزیکی و شیمیایی آب و کنترل گرد و خاک و فرسایش بادی به اثبات رسانده است. لذا می‌توان با در نظر گرفتن شرایط محیطی گیاه که تقریباً با تمامی شرایط سازگار است اقدام به کشت این گیاه نمود. هزینه اجرای این روش نسبت به روش‌های سازه‌ای ۱۰-۱ درصد می‌باشد عوارض زیست محیطی ندارد و در مقابل بلایای طبیعی همچون سیل، طوفان، زلزله، رانش و لغزش زمین و سایر نیروهای تکتونیکی زمین انعطاف‌پذیر می‌باشد، مشکل آب‌شستگی و زیرشویی و واژگونی نیز نداشته و با گذشت زمان ریشه آن عمیق‌تر شده و در مقابل نیروهای وارده مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهد. بعد از استقرار در خاک هزینه نگهداری ندارد، در صورتی که روش‌های سازه همچون سازه‌های بتنی و ملات سنگی که برای برخی از موارد مذکور ساخته می‌شوند علاوه بر هزینه‌های زیاد ساخت و تعمیر و نگهداری و حمل مصالح در مقابل نیروهای تکتونیکی و بلایای طبیعی آسیب‌پذیر و شکننده هستند، به مرور زمان تخریب می‌شوند و عوارض زیست محیطی دارند.

**۴- منابع**

۱. خدابنده، ن. (۱۳۸۴). زراعت غلات، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۱۴۱-۳.
۲. قائمی، ع.ا. و مجدالدین، ف. (۱۳۹۵). بررسی گیاه پالایی و تیور و اکالیپتوس در جذب برخی از فلزات سنگین از فاضلاب در خاک آلوده به شیرابه زباله، مهندسی منابع آب، ۱۱۲-۹۵.
3. Ash, R. and Truong, P. (2003). The Use of Vetiver Grass Wetland for Sewerage Treatment in Australia. 3d International Vetiver Conference, China.
4. Percy, I. and Truong, P. (2005). Landfill Leachate Disposal with Irrigated Vetiver Grass. National Conference Landfill, Brisbane, Australia.
5. Smeal, C., Hackett, M. and Truong, P. (2003). Vetiver System for Industrial Wastewater Treatment in Queensland, Australia. 3d International Vetiver Conference, China.
6. Truong, P. and Hart, B. (2001). Vetiver System for Wastewater Treatment. Technical Bulletin no. 21. Pacific Rim Vetiver Network. Office of the Royal Development Projects Board, Bangkok, Thailand.
7. Truong, P.N.V. (2008). Research and Development of Vetiver Grass for Treatment of Polluted Water and Contaminated Land. 1th Indian National Congress.