

تاریخ گزارش : ۱۴۰۱/۱۱/۲۵



نوسه انرژی‌های - نوین نیروگاهی / فناوریانه گیاهان نباتات

Vetiver Grass

معرفی گیاه وتیور

گیاه خس خس یا وتیور (Vetiver) گیاه بومی مناطق جنوب و جنوب شرق آسیا است اما امروزه در بسیاری از مناطق جهان و همچنین ایران امکان بهره برداری از آن فراهم است. خس خس یکی از گیاهانی است که چشم انداز امید بخشی را در مبارزه با تخریب زمین گشوده است زیرا در زمین ها و آب های نامتعارف قابلیت هم زیستی دارد. این گیاه در طول ۵۰ سال گذشته در راستای اهداف آبخیزداری و حفظ آب و خاک در دنیا از جایگاه مطلوبی برخوردار بوده و از سال ۱۹۸۰ مورد توجه بانک جهانی قرار گرفته است.

عمر در مناطق گرمسیری تا ۱۰۰ سال

۱

ارتفاع برگ و ساقه تا ۳ متر و ارتفاع ریشه تا ۷ متر

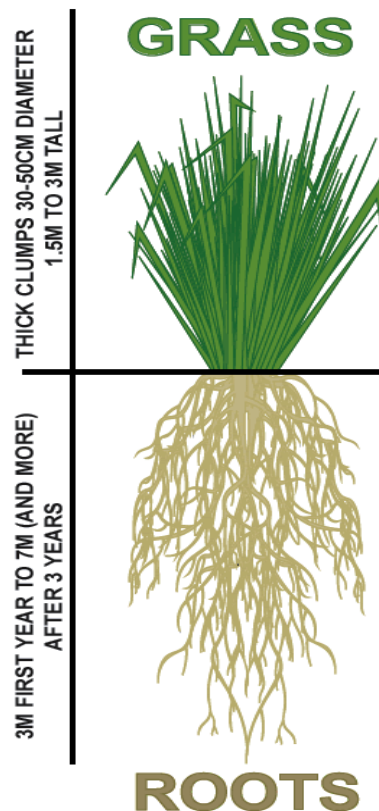
۲

افزایش ۴۵ درصدی استحکام خاک

۳

جاذب فلزات سنگین

۴



۵

مقاوم به شوری (EC 17.5 mS/cm)، خشکی خاک و همچنین مقاومت مناسب در برابر آتش

۶

تحمل PH خاک از ۳ تا ۱۱ و تحمل دما از ۲۰- تا ۵۵

۷

رفتار ریشه تهاجمی نمی باشد (فقط از طریق تقسیم ریشه تولید مثل می کند)

۷

مقاومت کششی ریشه های وتیور ۱۸۰-۷۵ مگاپاسکال

کاربرد ریشه های و تیور

مقابله با آفات و حشرات

ریشه های و تیور با قدرت جذب آلاینده های آبی با پالایش آبهای آلوده بستر تولید حشرات را از بین برده و همچنین ریشه حاوی موادی است که چونندگان موزی را دور می سازد و با گیاهان، درختان میوه هم زیستی مناسبی دارد.

۵

امحا زباله های تر و تبدیل به کمپوست

بقایای ریشه و تیور در خاک می تواند همانند یک کود ارگانیک عمل کرده و ضمن بهبود کیفیت خاک، آن را از مواد غذایی مفید برای محصولات کشاورزی غنی سازد.

۶

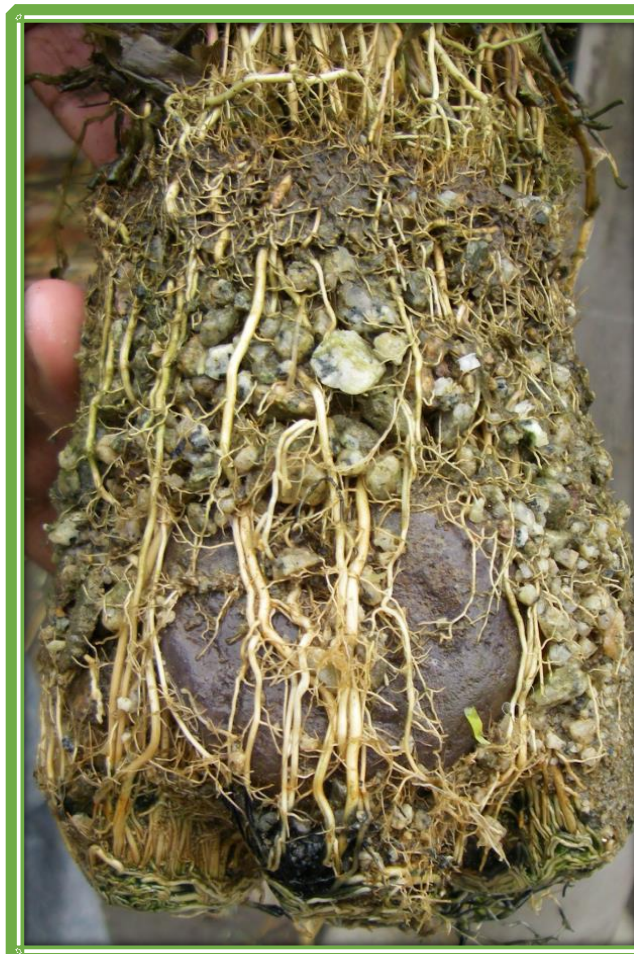
جلوگیری از حرکت لایه های خاک

ریشه توده های خاک را در لابلای خود به دام می اندازد. اختلاط ریشه با ذرات خاک، موجب ایجاد نوعی سازه کامپوزیتی در زیر سطح شده که از حرکت لایه های خاک جلوگیری می کند.

۷

کاربرد داروئی و تولید روغن گیاه و تیور

۸



۱

تثبیت خاک در سراسیمب ها و آبخیزداری

توانائی تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش خصوصاً در سطح شیب دار و استقامت آن در برابر سیلاب و روان آب ها.

۲

جذب فلزات سنگین

افزایش سطح تماس ریشه ها با آب و خاک و در نتیجه توانائی بالای جذب و ذخیره انواع آلودگی ها، مواد سمی و فلزات سنگین موجود در آب و خاک

۳

مقاومت به خشکسالی و کم آبی

دسترسی بیشتر گیاه به رطوبت اعماق خاک و مقاومت در برابر خشکسالی و استخراج مواد مغذی از لایه های پایین تر خاک و انتقال آن به سطح

۴

حاصلخیزی خاک کشاورزی

افزایش سطح تماس ریشه ها با آب و خاک و در نتیجه توانائی بالای جذب و ذخیره انواع آلودگی ها، مواد سمی و فلزات سنگین موجود در آب و خاک

برخی چالش ها و تهدیدات در حوزه آبخیز

۵ خسارات به محصولات کشاورزی

از قبیل ذرت و برنج بر اثر آفات از جمله کرم ساقه خوار

۵

۱ دفن زباله به خصوص در کلان شهرها

آلوده نمودن خاکها و انتشار گاز متان از آنها و بوجود آمدن دریاچه شیرابه

۱

۶ افزایش غلظت آلاینده های جوی

به خصوص در کلان شهرها در اثر دود آگروز خودروها، مصارف خانگی و صنعتی

۶

۲ استفاده از کودهای شیمیایی و سم های علف کش و آفت کش

ورود این مواد به جریانات سطحی و زیر سطحی آب و مخازن سدها

۲

۷ آلودگی های آب و خاک و هوا

ناشی از فعالیت های کارخانه ها و شهرک های صنعتی

۷

۳ انتشار فلزات سنگین

از طریق بهره برداری از معادن

۳

۸ پدیده سیل و آب بردگی و تخریب مناطق مسکونی و زمین های زراعی

۸

۴ رها سازی فاضلاب های شهری و روستایی

۴

برخی چالش ها و تهدیدات در حوزه آبخیز



سراوان / دریاچه شیرابه متعفن



باطله های روی بندر عباس



سایت دفن زباله آخالگاه سراوان - رشت

کاربرد گیاه وتیور



تولید علوفه

۱

۴

قابلیت بادشکن ، مهار ریزگردها و جذب کربن

تصفیه آب های آلوده و جلوگیری از انتشار بوی نامطبوع

۲

۵

جلوگیری از سیلاب ها و هدرروی خاک با کاشت نواری نهال های هم ارتفاع در فواصل معین

کاهش ۵۷ درصدی رواناب ها و مقاومت در برابر حرکت گل و لای

۳

۶

سایر کاربردها (صنایع دستی و...)

کاربرد در کشاورزی

افزایش حاصلخیزی خاک با جذب مواد مغذی و معدنی از عمق خاک

۱

تولید علوفه مرغوب

۲

حفظ رطوبت زمین

۳



۴

کاهش ۸۰ درصدی فرسایش خاک

۵

مقابله با آفات و حشرات

۶

محوطه سازی



مزرعه پژوهشی و تحقیقاتی زهک قبل از کاشت گیاه



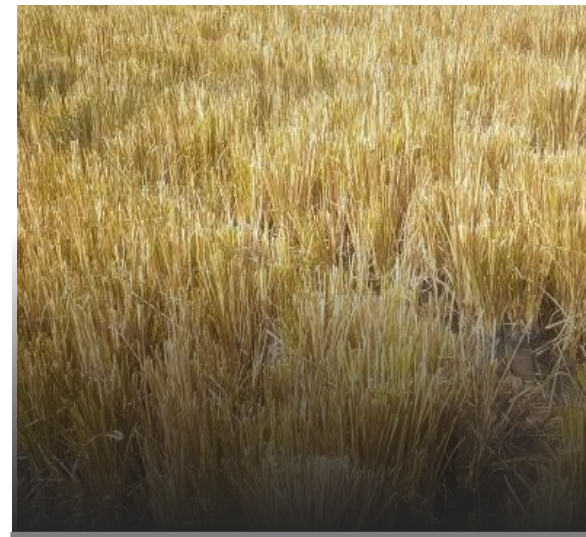
مزرعه پژوهشی و تحقیقاتی زهک بعد از رشد گیاه



جلوگیری از فرسایش زمین کشاورزی



حفظ آب در زمین کشاورزی



سایت پرورش وتیور گیلان



سایت پرورش رتیور خوزستان

تولید علوفه

۱

استفاده از علوفه اقتصادی و تیور در تمام طول سال امکانپذیر می باشد

۲

برگهای گیاه و تیور بسیار خوش خوراک بوده و برای تعلیف گاو، گوسفند، بز و اسب و ازیان علفخوار و طیور با توجه به ارزش غذایی بالایی که دارد بسیار مناسب است.

۳

در فرآیند تکمیلی با افزودن آنزیم ها و افزودنی های مجاز امکان تولید خوراک طیور، ازیان و دام ها با شرایط رشد مختلف را فراهم می سازد

۴

با عنایت به فراوانی عرصه هائی با خاک و آب نامتعارف در کشور، و بایوماس بالای و تیور علوفه ای میتوان در جهت بی نیازی تأمین علوفه تا مرز کسری کشور اقدام نمود.



میزان تولید در سه ماه



میزان تولید در شش ماه



میزان تولید در نه ماه

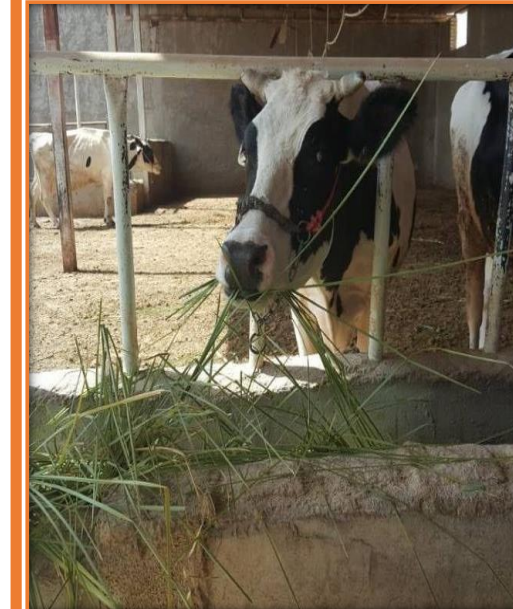
۴۰ تن



۹۰ تن



۱۵۰ تن



ارزش غذایی علوفه

گیاه و تیور			واحد	تجزیه شیمیائی
پیر	بالغ	جوان		
۹۶۹	۷۰۶	۵۲۲	kCal/kg	انرژی
-	۵۰	۵۱	%	قابلیت هضم
۶/۶۶	۷/۹۳	۱۳/۱	%	پروتئین
۱/۴۰	۱/۳۰	۳/۰۵	%	چربی
۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۳۳	%	کلسیوم
۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۹	%	منیزیوم
۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۲	%	سدیم
۱/۴۸	۱/۳۶	۱/۵۱	%	پتاسیم
۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۱۲	%	فسفر
۴۰/۸۱	۹۹	۱۸۶	mg/kg	آهن
۱۰/۹۰	۴/۰	۵/۱۶	mg/kg	مس
۳۴۸	۵۳۲	۶۳۷	mg/kg	منگنز
۲۷/۸۰	۱۷/۵۰	۲۶/۵۰	mg/kg	روی

مقایسه علوفه وتیور و یونجه

ردیف	شرح	وتیور	یونجه
۱	طول عمر (سال)	حداقل ۷۵	۶
۲	نوع آب مصرفی	آب نامتعارف	آب شیرین
۳	درصد میزان پروتئین	۱۳/۱	۲۰-۱۴/۷۵
۴	تناژ علوفه خشک در هر هکتار	۸۰	۲۷-۱۸
۵	میزان آب مصرفی در هکتار (مترمکعب)	۵،۰۰۰	۱۹،۷۹۷-۱۰،۳۸۲
۷	میزان انرژی (کیلو کالری در کیلو گرم)	۷۰۰	۲،۱۰۰
۸	مبلغ هر کیلو ریال	۴۰،۰۰۰	۸۵،۰۰۰-۷۰،۰۰۰
۹	آفت	ندارد	دارد
۱۰	هزینه کاشت و داشت	کم	زیاد
۱۱	کیفیت آب	نامتعارف	متعارف
۱۲	کیفیت خاک	نامتعارف	مرغوب

حفاظت از آبخوان ها

جذب فلزات سنگین و کاهش غلظت ترکیبات
نیترژن و فسفر به میزان ۵۰ و ۹۲ درصد

۱

جلوگیری از نفوذ شیرابه و آب های آلوده به
آبخوان ها

۲

کاهش میزان آلاینده‌گی آبخوان ها

۳



۴

سرعت جریان های سطحی را کاهش داده
و سبب نفوذ آب بیشتر به خاک می گردد

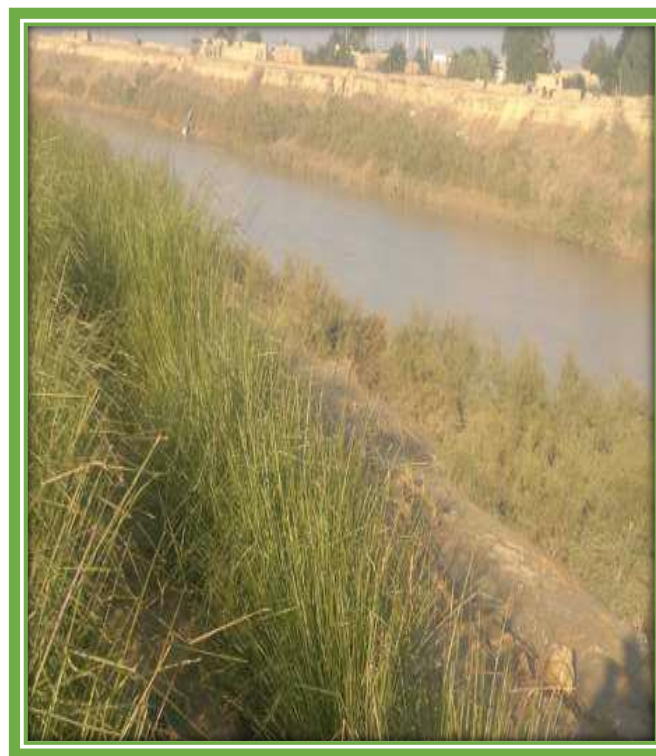
۵

جلوگیری از خشک شدن آبخوان

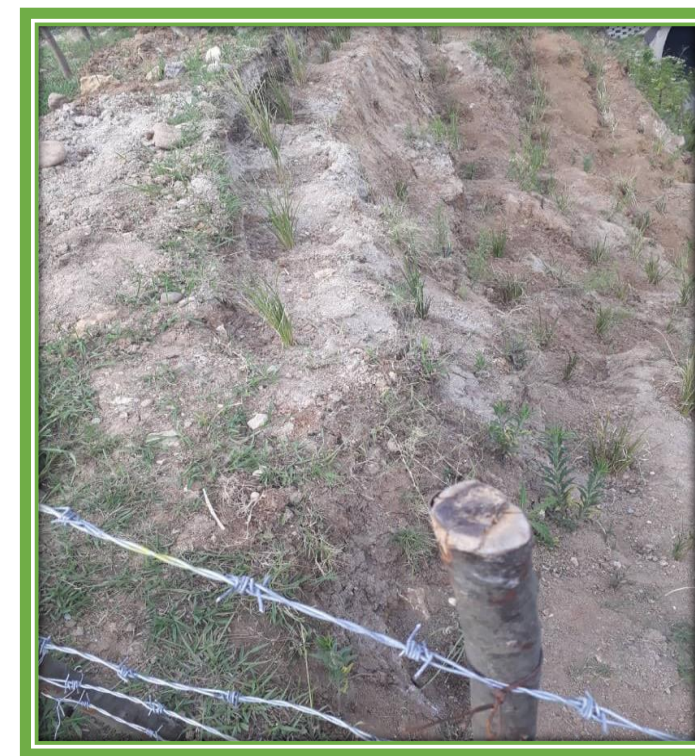
تثبیت خاک

سیستم وتیور دارای استحکام کششی بالایی می باشد و می تواند استحکام خاک را تا ۴۰ برابر افزایش دهد. ریشه های وتیور در شیب های خاکی مانع از لغزش و رانش زمین می شود و از ریزش رسوبات به داخل رودخانه ها و نهرها جلوگیری می نماید.

پایداری شیب جاده ها و زیرساخت های جاده ای و
ریلی، پل ها و پایداری زهکش ها، کانال ها، سدها و
برکه ها



تثبیت دامنه های شنی



نمونه فعالیت های انجام شده جهت تثبیت خاک



کانال انتقال آب کشاورزی /
سد سنگر گیلان



پلیس راه رشت / تهران



آزادراه تهران / شمال



بزرگراه همت، پل شیخ بهایی



اتوبان همت / پارک نهج
البلاغه



رشت / آخالگاه سراوان



مزرعه پژوهشی و تحقیقاتی
زهک



سیستان و بلوچستان

بهبود کیفیت آب های آلوده

تصفیه پساب های شهری و صنعتی

۱

احیا آب های آلوده

۲

بهبود کیفیت روان آب های حاوی
آلاینده شیمیایی هستند

۳



۴

جذب اسید خاک

۵

کاهش آلاینده های موجود در فاضلاب
روستایی، دامداری ها و کارخانجات

کاربرد در بهبود کیفیت آب آلوده

وتیور دارای سطح تحمل بسیار بالائی نسبت به آلاینده ها به ویژه نیترات، فسفات و همچنین اکثر فلزات سنگین در شرایط خشکی و آبی است که اکثر گیاهان توانائی تحمل آن را ندارند. سیستم ریشه عمیق و عظیم وتیور توانائی تحمل خشکی و بی آبی را دارد. در شرایط آب و هوایی مرطوب توانائی تبخیر با سرعت بسیار زیاد را دارا است که موجب کاهش حجم آب آلوده می شود. ترکیب این ویژگی ها، وتیور را به گیاهی ایده آل برای گیاه پالایی زمین و آب آلوده تبدیل می کند.



خوزستان / سایت پرورش گیاه وتیور



احیا آب آلوده

امحا زباله های تر و کنترل شیرابه

ایجاد کانال های ایزوله جهت دفن زباله های تر و فساد پذیر و هدایت شیرابه ها به مخزن و ترکیب با آنزیم های افزودنی جهت تغذیه و تیور سپس روی کانال به ارتفاع ۵۰ سانتیمتر با خاک پر شده و مرحله کاشت گیاه و تیور آغاز شده و با شیرابه های زباله و مواد افزودنی آبیاری می شود . این رویکرد بر توانایی طبیعی و تیور برای استفاده از اجزای شیرابه (رطوبت و آلاینده های مختلف) است.



سراوان / دریاچه شیرابه متعفن



وتیور کاشته شده بر روی خطوط شیرابه



رشت / آخالگاه سراوان

امحا زباله های تر و کنترل شیرابه



وتیور بصورت شناور برای پالایش تالاب های شیرابه و حوضچه های پیش تصفیه با سطوح بالای نیتروژن و فسفات

سایت آخالگاه پسماند ۵۰ تنی زهک (زابل)



تولید کود کمپوست

کمپوست فرآیند پیوسته‌ای است که در آن مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌ها شکسته می‌شود. اکسیداسیون بیولوژیکی) و به ماده پایدار تبدیل می‌شود.

استحصال بایوگاز و استفاده آن در توربین های گازی

۵

۱

ورود زباله به ایستگاه مرکزی پسماند و تفکیک زباله بر اساس تر و خشک و بر اساس خطرناک/ بیمارستانی و معمولی

ایجاد کود آلی با افزودن آنزیم های مخصوص و تولید کمپوست و هموس

۶

۲

آنالیز زباله توسط بخش شیمی کارخانه

هدایت زباله های سوزاندنی به محل تغذیه زباله سوز

۷

۳

یکسان سازی حجمی/وزمی زباله های فساد پذیر و در صورت لزوم آسیاب و خرد کردن آن

تولید برق و استفاده مجدد از حرارت باقی مانده در جهت گرم نگه داشتن سیلو های نگهداری زباله تر و خروج گازهای بی خطر

۸

۴

هدایت زباله های تر و فساد پذیر به سیلوهای بالشتکی/ثابت

جذب فلزات سنگین و هیدرو کربن ها

یکی از ابعاد تصفیه بیولوژیکی، استفاده از گیاهان در تصفیه پساب ها به ویژه پساب های صنعتی حاوی فلزات سنگین مانند سرب، جیوه، کروم است. این فلزات حتی با روش های بسیار پیشرفته تصفیه نیز به سختی تخریب شده و از بین می روند اما با کاشت گیاه وتیور در مکان های آلوده و به کارگیری شیوه های نو، درصد قابل ملاحظه ای از مواد آلاینده به ویژه فلزات سنگین (به جز مواد مغذی NPK) را در ریشه های خود جذب کرده و از محیط حذف می کند.

وتیور به عنوان یک گیاه سوپر جاذب و ذخیره کننده در جذب فلزات سنگین مانند سرب، کربن، فسفات، کربن و همچنین جذب مواد شیمیایی کشاورزی (کودهای شیمیایی و علف کشها)، می تواند نقش بسیار ارزشمندی در پالایش آب، خاک و هوا ایفا کند. در واقع وتیور در برابر عناصر سنگینی مانند سرب، آرسنیک، کادمیوم، کروم، مس، جیوه، نیکل و روی تحمل بالایی دارد. بررسی عملکرد گیاه وتیور در حذف مواد مغذی از فاضلاب نشان می دهد به طور متوسط کارامدی حذف ترکیبات نیتروژن کل، فسفات کل و میزان اکسیژن خواهی بیوشیمی در زمان مانند چهار روز به ترتیب ۹۱، ۹۷ و ۷۵ درصد بوده است.



پژوهشگاه صنعت نفت



کاشت وتیور جهت گیاه پالائی خاک های آلوده به هیدرو کربن های نفتی

جذب فلزات سنگین و هیدرو کربن ها



نهر پساب معادن آهن (یزد)



باتلاق پساب معادن یزد (کوير ساغند)



کارخانه فرآوری طلا
توسط گیاه پالاینده وتیور



کارخانه تولید شمش روی میهن زنجان



تراپ فلز روی توسط گیاه وتیور



کوير ساغند یزد/ مزرعه ۲۰۰ هکتاری
آتراپلیکس

جدول درصد کاهش آلودگی و جذب فلزات سنگین

Analytes

	COD	BOD	Total N	Total P	Coliform	Turbidity	E.coli
Reduction levels (%)	90	91	71-93	80	99	63	63

Heavy Metals	Threshold levels in soil (mgkg ⁻¹)		Threshold levels in plant (mgkg ⁻¹)	
Arsenic	100-250	2.0	21-72Not available	1-10
Cadmium	20-60	1.5	45-48	5-20
Copper	50-10	Not available	13-15	15
Chromium	200-600	Not available	5-18	0.02-0.20
Lead	>1 500	Not available	>78	Not available
Mercury	>6	Not available	>0.12	Not available
Nickel	100	7-10	347	10-30
Selenium	>74	2-14	>11	Not available
Zinc	>750	Not available	880	Not available

کاربرد در بهبود وضعیت زمین

۱

افزایش حاصلخیزی خاک های شنی،
شور، قلیایی تحت شرایط نیمه خشک

۲

جمع آوری رسوبات ریز و درشت

۳

جذب مواد شیمیایی و اصلاح خاک
های اسیدی و قلیایی



۴

اصلاح زمین های تخریب شده بر اثر
استخراج معادن

۵

جذب مواد مغذی در عمق خاک و
پراکنش در سطح خاک

کاربرد در بهبود وضعیت زمین



سایت پرورش وتیور خوزستان



مزرعه پژوهشی و تحقیقاتی زهک



جلوگیری از فرسایش زمین



دشت نیاتک



سایت نهالستان یزد



کاشت گیاه پالاینده وتیور



جلوگیری از فرسایش زمین



دشت نیاتک

کاهش بلایای طبیعی

تثبیت خاک و جلوگیری از رانش زمین

۱

آبخیز داری و جذب کربن و ریزگردها

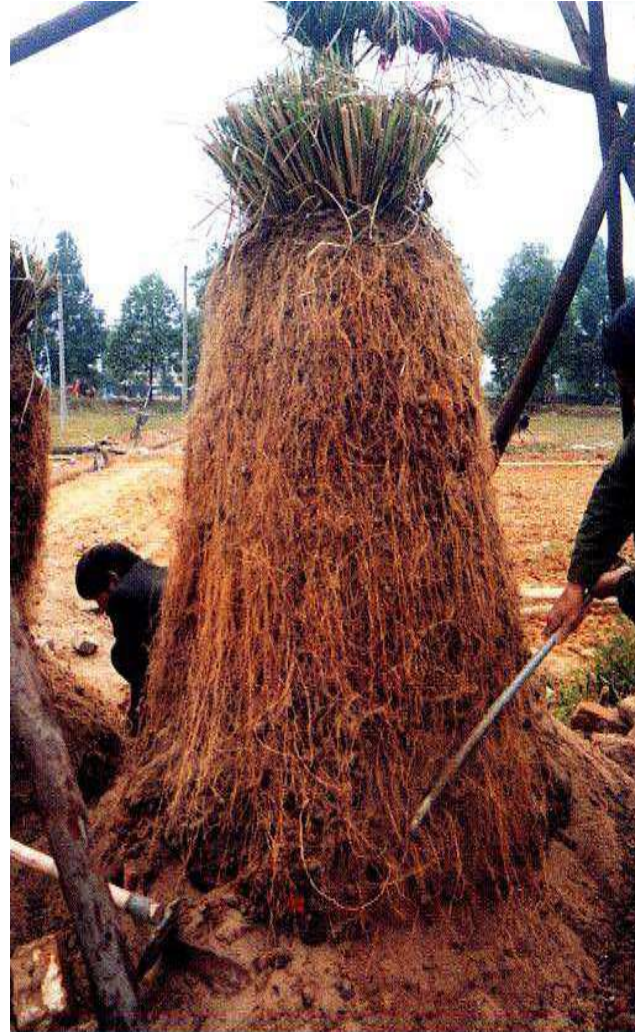
۲

حفاظت از آبخوان

۳

کنترل فرسایش سواحل و کنار رودخانه

۴



کاهش بلایای طبیعی بوسیله گیاه و تیور

سیستم و تیور می تواند کاهش قابل توجهی را در پیشگیری و بازسازی آسیب هایی از جمله تثبیت دامنه های کم عمق مستعد لغزش، کنترل فرسایش خاک، تثبیت خاکریزها، تثبیت حاشیه رودخانه، تثبیت جاده و بزرگراه و تثبیت تکیه گاه پل ارائه دهد.



سواحل رودخانه زهره



سواحل رودخانه دز (سازمان آب و برق خوزستان)



رامشیر (خلف آباد) / شرق جاده اهواز بندر امام



چاهک آب پارک و تیور، در حال انباشتگی ماسه و خشک شدن ناشی از عدم لایروبی

کاربرد گیاه وتیور در مهار ریزگرد و باد

۱ ارتفاع گیاه وتیور

تأثیر بادشکن مستقیماً با ارتفاع آن در ارتباط است و بدلیل ارتفاع زیاد گیاه وتیور قابلیت بسیار مناسبی در مهار ریزگردها و بادهای دارد

۲ رشد سریع

گیاه وتیور بدلیل سریع رشد بودن در دوره زمانی کوتاه بادشکن موثری ایجاد خواهد نمود

۳ خصوصیات شاخ و برگ:

تراکم شاخ و برگ گیاه وتیور جهت احداث باد شکن های زنده بسیار موثر می باشد



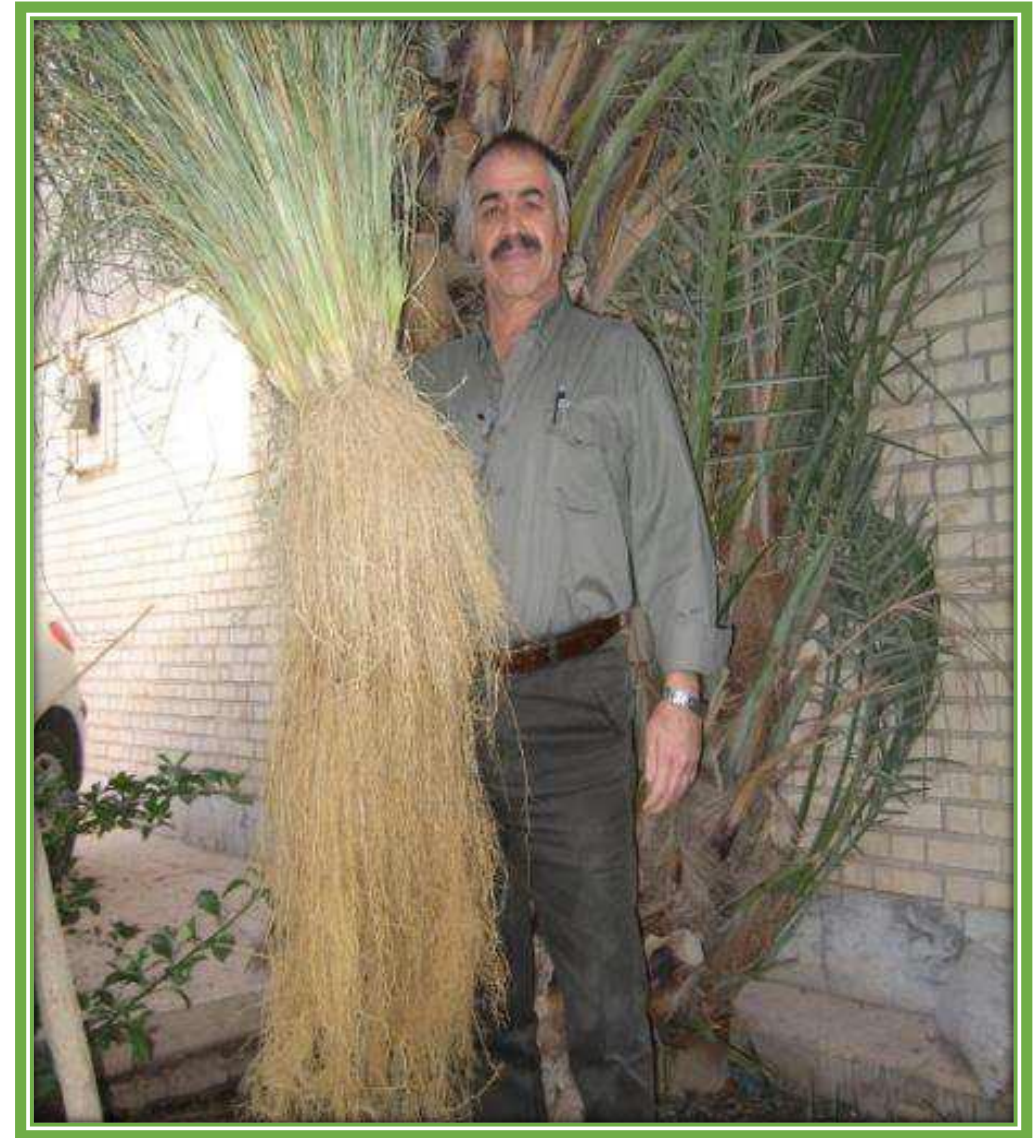
گیاه وتیور و جذب کربن

در یک نوار یک کیلومتری که ۸ گیاه وتیور در هر متر آن کشت شود ۸۰۰۰۰ گیاه خواهیم داشت که در این صورت ۲۰ تن ترسیب کربن سالیانه برای هر نوار یک کیلومتری حاصل می گردد.

۱

هر چهار گیاه بالغ وتیور (۱۸ تا ۲۴ ماه) قدرت جذب کربنی معادل یک درخت بالغ صنوبر ۱۵ تا ۲۰ ساله را دارا می باشد. با عنایت به مطلب روزنامه همشهری در بخش امضای تفاهم‌نامه میان شوراها و سازمان محیط زیست به شماره ۶۳۱۷ مورخه ۹۳/۰۵/۱۶، هر درخت صنوبر ۲۰ ساله (چهار بوته گیاه بالغ وتیور، پس از گذشت ۱۸ تا ۲۴ ماه) معادل ۱۰۰ میلیون تومان ارزش معادلی تولید اکسیژن دارد.

۲

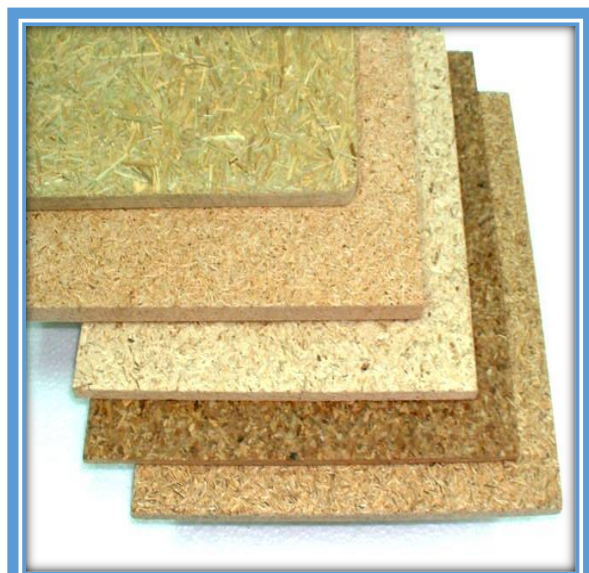


گیاه وتیور و جذب کربن

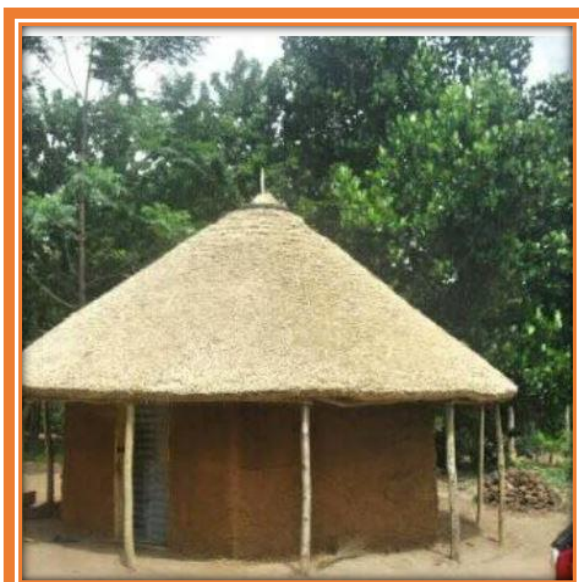
ردیف	گونه ی گیاهی	شکل رویشی	مقاومت به شوری	مقاومت با خشکی	مقاومت به سرما	مقاومت به غرقاب	جذب کربن سالیانه در هر هکتار
۱	وتیور	علفی	بالا	بالا	بالا	بالا	۳/۷ تن
۲	صنوبر	درختی	بالا	بالا	بالا	متوسط	۲/۵ تن

سایر کاربردهای وتیور

گیاه وتیور کاربردهای متنوعی در زمینه های متفاوت از جمله (صنایع دستی، کاهگل پشت بام، تولید خشت خانگی، نخ، ریسمان، طنای و مصارف پزشکی و آرایشی) دارد.



برگ و ریشه وتیور در صنایع وابسته
تولید بیواتانول و نئوپان / صنعت چوب



کاهگل



عطر سازی



صنایع دستی

نمونه پروژه اجرا شده



پارس آباد مغان



تثبیت کناره ها و مهار سیلابهای فصلی
کار مشترک با شهرداری هندیجان



آزاد راه قزوین



بلوار آرش



دشت سگری بازیافت اصفهان



ساحل ارس



پارک گفتگو



پارک گلابدره

نمونه پروژه اجرا شده



(استان تهران - کهریزک - محل دفن
زباله)



آب و فاضلاب استان بوشهر



شهرداری شیراز



(استان خوزستان - رامهرمز - نهالستان)

مراحل کاشت گیاه وتیور



آماده سازی جهت کاشت



عملیات کاشت



عملیات تکمیلی و داشت



عملیات برداشت



Contact Us



Email

Info@Hapico.ir



Phone Number

021-91313545-9



Website

www.Hapico.ir