

TÜRKİYE'DE VAROLMAYA ÇALIŞAN VETIVER GRASS BİTKİSİNE GENEL BAKIŞ

Yasemin CINDIK^{1*}, Öner DEMİREL¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Trabzon

ÖZET

Çalışmada, doğal afetlerde, tarım ve tarım dışı uygulamalarda kullanılabilir, ekonomik açıdan yarar sağlayacak *Vetiver grass* bitkisinin amacına uygun kullanımı tanıtılmaya çalışılmış ve ilgili literatürler gözden geçirilmiştir. Doğru bitki kullanımı sürecinde; *Vetiver grass* bitkisinin iklim koşullarına ekolojik uyumu, bütünlüğü, estetik ve fonksiyonel kullanımı gibi değerlere sahip olması Türkiye'ye tanıtılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu çalışmanın amacı, dünyada erozyonun şiddetli olduğu benzer iklim değerleri taşıyan diğer ülkelerde erozyon önlemede başarılı sonuçlar veren "*Vetiver grass*" isimli yer örtücü bitkinin tanıtımını yaparak tarım, ormancılık ve diğer sektörlerde olan öncelikli faydası ile doğal ve kültürel çevrede sağlanan yararlarını da ele almaktır.

Anahtar Kelimeler: Erozyon, *Vetiver grass*, yer örtücü bitkiler, peyzaj onarımı

AN OVERVIEW HAVE TO BE WORKING IN TURKEY: VETIVER GRASS PLANT

ABSTRACT

In the study, the purposeful use of the *Vetiver grass* plant which can provide economic benefits through its agricultural and non-agricultural use and during natural disasters has been introduced and related literature has been reviewed. Characteristics of the *Vetiver grass* plant such its ecologic adaptability to the climatic conditions, its integrity, aesthetical and functional use have made it necessary to be introduced in Turkey. The purpose of the study is to introduce the *Vetiver grass* plant, which has yielded successful results for the prevention of erosion in countries where erosion is severe and which carry similar climatic conditions, and to examine the benefits it has provided in agriculture, forestry and other sectors as well as in natural and cultural environment.

Keywords: Erosion, *Vetiver grass*, ground cover plants, landscape maintenance

1.GİRİŞ

Toprak olgusu peyzajı oluşturan kültürel ve doğal öğelerin yaşam alanıdır. Sanayileşme ve kentleşme süreci içerisinde toprak olgusu, insanlara sayısız şekilde hizmet etmeye devam etmektedir. Toprağın insanlık için ekonomik, sosyal ve kentsel işlevlerine rağmen; korunmasına yönelik yapılan çalışmalar yetersiz kalmıştır. Erozyon; 21. yy'da ülkelerin maruz kaldığı başlıca sorunlardan biridir. Her geçen gün ormansızlaştırılan alanlar ve bitkisel örtünün ortadan kaldırılması, kıt kaynak olan topraklar için tehlikenin büyüklüğü ve getireceği sonuçlar bakımından bir uyarı niteliğini taşımaktadır.

Türkiye, jeolojik yapısı, topografik yapısı, toprak yapısı, bitki örtüsü ve meteorolojik özellikleri gibi nedenlerle erozyonun her tür ve şiddetinin görüldüğü ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye'de 45.701.386 ha alanda (ülke yüzeyinin %58,74'ü) "*şiddetli*" ve "*çok şiddetli*" derecede erozyon cereyan etmektedir. Bunun anlamı, Türkiye topraklarının yaklaşık olarak %79'unda su ekonomisi, biyolojik zenginliklerin ekolojik ortamı, bitkisel ürünlerin kaynağı gibi yaşam temellerinin, erozyon tarafından yok edilme tehlikesiyle karşı karşıya bulunmasıdır (Çepel, 2004).

* Yazışma yapılacak yazar: yasemincindik@gmail.com

Makale metni 30.11.2012 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 31.01.2013 tarihinde basım kararı alınmıştır.

Bitkilerin erozyon önleme konusundaki önemi kaçınılmazdır. Bitkilendirmenin doğru ve koşullara uygun yapılması erozyonu önlemede temel etkidir. Birçok toprak koruma önlemleri vardır, fakat bunlardan en çok tercih edilen bitkisel toprak ve nem koruma önlemleri; sürdürülebilir, tekrarlanabilir, ucuz, tamamen erozyon yıkımını önlemede ve ürün verimini arttırmada etkilidir. Erozyon ve şev stabilizasyonu için bir biyomühendislik aracı olarak bitkilendirmenin kullanımı yüzyıllardır uygulanmakta olup kullanımı son yıllarda artış göstermiştir (Haridas and Balasubramanian, 2008). Yerörtücü bitkiler; hızlı gelişim güçleri ile yüzeyi örtme ve yayılıcı, sürünücü, uzamcı veya toprak altında gelişen gövdeleri, kök oluşumunu sağlayan stolonların varlığı ile toprağın tutulup, erozyon kontrolünü ve şev stabilizasyonunu sağlamaya yardımcı olmaktadır.

Vetiver grass bitkisinin dünya genelinde toprak ve su koruma, erozyon önleme çalışmalarında kullanıldığı ve popüleritesinin de son yıllarda hızla arttığı görülmektedir. *Vetiver grass* bitkisi dünyaca toprak, su ve çevre koruma bitkisi olarak bilinmekte ve birçok koruma ve onarım projesinde kullanılmaktadır. Türkiye’de ise henüz önemi ortaya konmamış bir türdür. Özellikle birçok özelliklere sahip özgün bir bitki olarak bilinen *Vetiver grass* bitkisinin yer örtücü olarak peyzaj ekolojisindeki öneminin bu anlamda ortaya konması gerekmektedir. *Vetiver grass* bitkisi su ve toprak koruma için ekolojik yarar sağlayan bir bitki olması yanı sıra ekonomik ve estetik değerler de içermektedir.

Vetiver grass bitkisi 1998 yılında Nepal (Güney Amerika)’den Muğla Orman Bölge Müdürlüğü’ne getirilerek getirildiği yer ile benzer iklim şartlarından ötürü bitkinin adaptasyonu için 2 ay kadar Muğla’da bekletildikten sonra Trabzon’a getirilmiştir. *Vetiver grass* bitkisi K.T.Ü Orman Fakültesi’ne bağlı sera şartlarında çoğaltılarak Türkiye’nin 5 farklı coğrafi bölgesinde deneme amaçlı uygulama çalışmaları yapılmış ve devamında ilk kez 2002 yılında Türkiye’de en fazla erozyona maruz kalan Çoruh Havzası’nda bir proje yürütülmüştür (Demirel vd., 2002). Dünyanın sayılı coğrafyalarında özellikle Güney yarım kürede kumul stabilizasyonunda ve erozyon önlemede çok yaygın bir tür olarak kullanılan *Vetiver grass* adlı yer örtücü bitkisi; “Trabzon İli Maçka İlçesi Esiroğlu Beldesinde Erozyona Açık Şev Alanlarda *Vetiver grass* (*Vetiveria zizanioides* (Linn.) Nash) Bitkisinin Erozyon Önleme Olanaklarının Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinde deneme materyali olarak kullanılmıştır (Cındık, 2012).

Yapılan orman ağaçlandırma çalışmalarının yanı sıra kapalılık oluşturma yeteneği fazla olan, her tür ağır metallere direnç gösterebilecek, güçlü kök sistemine sahip, çeşitli iklim koşullarına adapte olabilecek, peyzaj onarım, şev stabilizesinde ve erozyon oranı yüksek kumlu topraklarda yetişebilecek Türkiye için altın bitki sayılabilecek bir tür olan *Vetiver grass* bitkisinin Türkiye’de özellikle erozyon önleme çalışmalarında kullanılması gerekmektedir. Dünyanın sayılı coğrafyalarında özellikle güney yarımkürede toprak ve su koruma, konusunda yapılan çalışmalarda yer alan *Vetiver grass* bitkisi başarılı sonuçlar vermiştir.

Türkiye’de erozyon ve şev stabilizasyonunu önlemek için yerörtücü bitkiler kullanılarak bazı bilimsel ve uygulamalı çalışmalar yapılmış olup bu çalışmalar; Koç (1977), Çelem (1981), Perçin ve Aslan (1995), Güçlü vd. (1998), Acar (2001), Acar vd. (2002), Yılmaz vd. (2002), Demirel vd. (2002), Tunay vd. (2008), Yılmaz ve Yılmaz (2009), Özdemir (1993), Demirel ve Demirel (2005), Kırıcı vd. (2011), Cındık (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarla birlikte aynı zamanda diğer ülkelerde bitkinin tanıtımı ve özelliklerine ilişkin yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalar ise şunlardır; Sanguankao et al. (2000), Hengchaovanich (2003), Ke et al. (2003), Babalola vd. (2003), Sanguankao vd., (2006), Howeler et al. (2006), Bhattacharyya (2011), Lucena et al. (2011), Du and Truong (2003), Tansamrit (2003), Grimshaw (2003), Grimshaw (2000).

Bu çalışmada, peyzaj onarımı ve doğa koruma kapsamında *Vetiver grass* bitkisinin Türkiye’ye teknik ve görsel anlamda kazandırılması konusundaki gerekliliği vurgulanmaya çalışılacaktır. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan canlı bitkisel materyallerin sadece estetik amaçlı kullanılmadığı; biyolojik onarım ve koruma sağlamak, gürültü, kirlilik ve erozyonu önlemek, görsel kontrolü sağlamak, çevresel kaliteyi artırmak gibi işlevsel amaçları olduğunu vurgulamaya çalışmaktır. Yer örtücü olarak bilinen *Vetiver grass* bitkisinin peyzaj onarım çalışmalarında, görsel, estetik, işlevsel, ekonomik ve ekolojik değeri bakımından değişik alanlarda kullanılması bitkinin tanıtılarak Türkiye’ye kazandırılması amacını oluşturmaktadır.

2. VETIVER GRASS BİTKİSİNİN BAZI KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Botanik Özellikleri

Vetiver (*Vetiveria zizanioides* (Linn)), mısır, süpürge otu ve şeker kamışı ile aynı familyaya aittir. *Graminae* (*Poaceae*) familyası, *Panicoideae* (*Andropogonidae*) Alt familyası, *Andropogoneae* Takımı ve *Sorghinae* Alt takımına aittir. Botanik ismi *Vetiveria zizanioides* (Linn), karışık bir tarihe sahip olmakla birlikte, 4 farklı cins en az 11 başka türlü isimler ile geçmişte kullanılmıştır (Tablo 1) (NRC, 1993).

Tablo 1. *Vetiveria zizanioides* bilimsel sınıflandırma tablosu (Cındık, 2012).

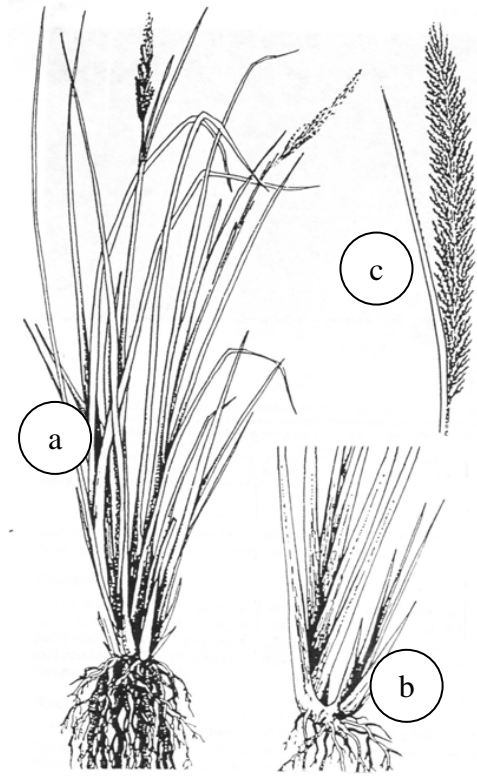
Alem	Plantae (Bitkiler)
Alt alem	Tracheobionta (Damarlı Bitkiler)
Üst bölüm	Spermatophyta (Tohumlu Bitkiler)
Bölüm	Magnoliophyta (Çiçekli Bitkiler)
Sınıf	Liliopsida (Tek Çenekliler)
Alt Sınıf	Commelinidae
Takım	Andropogoneae
Alt takım	Sorghinae
Familya	Graminae (Poaceae) (Buğdaygiller)
Alt familya	Panicoideae (Andropogonidae)
Cins	Chrysopogon
Tür	<i>Vetiveria zizanioides</i>
Binominal adı	<i>Vetiveria zizanioides</i> (Linn.) Nash
Diğer adlar	<u>Malaysia:</u> Nara wastu, Kusu-Kusu, Nara setu <u>English:</u> Vetiver (grass), Khus-Khus, Khus <u>Indonesia:</u> Aga wangi, Larasetu, Usar, Janur <u>China:</u> Xiang-Geng-chao <u>Thailand:</u> Faek, Ya-faeklum, Ya-faekhom
Sinonimler	<i>Andropogon zizanioides</i> Linn.; <i>Andropogon squarrosus</i> Hack; <i>Andropogon muricatus</i> Retz.; <i>Andropogon nardus</i> Blanco; <i>Andropogon nigritanus</i> Stapf.

2.2. Morfolojik Özellikleri

- İlk yıl 2-3 m'ye kadar ulaşabilen son derece derin ve kitlesel/yoğun yapılı bir kök sistemine sahiptir. Kalın ve yaygın kök sistemi bitkiyi toprağa bağlar, aynı zamanda bu özellik bitkinin yerinden oynamasını zor hale getirir ve kuraklığa dayanıklı bir bitkidir (Şekil 1/a-b).
- Bitkinin sert ve dik sapları; (0,6-0,8 m) derin su akışına kadar ayakta durabilir (Truong, 1999a).
- Birbirine yakın bitkilendirildiğinde yoğun çit oluşumu; suyu yönlendirme ve çok etkili bir filtre oluşturma etkisine sahiptir (Truong et al., 1995).
- Yeni sürgünler trafik ve yoğun otlamaya basıncına dayanıklı kök tabanları ve üst kısım oluştururlar (Truong, 1999a).
- Yeni sürgünler tepeden şekillenir, ayrıca Vetiver bitkisinin tabanı daima kalın ve etkindir, hızlı büyüme devam eder (Şekil 2) (Truong et al., 2006).
- Güzel zarif (ince) çiçek saplarının tepeleri açık mor renkli çiçekleriyle, daha sonraları leylak rengine döner (Truong et al., 2006).



Şekil 1. Vetiver grass bitkisi güçlü kök sistemi, Trabzon, 2010.



Şekil 2. a) küme (yığın) bütünlüğü, b) anaç, c) birleşik salkım (NRC, 1993). Vetiver bitkisi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash), yoğun (küme) halinde, dayanıklı, başak kılçığı gibi, pürüzsüz ve köklü çok yıllık bir bitkidir.

2.3. Fizyolojik Özellikler

- Uzun süreli kuraklık, sel, düşeydeki konumları ve sıcaklık seviyeleri gibi aşırı iklimsel değişimlere toleransı - 20°C ile 55°C arasında değişmektedir (Truong, 1999a; Truong, 2000; Truong and Hart, 2001; Truong and Loch, 2004; Grimshaw, 2006).
- Don, ısı dalgaları, sel, su baskınları ve kuraklık gibi iklimsel koşullara yüksek tolerans gösterirler (Truong, 1999a; Truong, 2000; Truong and Hart, 2001)

- Yıllık 300mm -6000mm arasında değişim gösteren yağış altında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir (Truong ve Loch 2004; Grimshaw, 2006).
- Toprak tiplerine uyumu; pH (3.0 - 10.5) arasındadır (Truong ve Baker, 1998; Truong vd., 2006).
- Toprakta asitlik, alkanite, tuzluluk, sodyum ve magnezyuma yüksek seviyede toleranslıdır (Truong, 1999b; Truong vd., 2003).
- Kuraklık, don, yangın, tuz ve diğer olumsuz etkiler çıkarıldığında hızlı gelişim yeteneği gösterirler (Truong and Baker 1998; Truong and Loch, 2004).
- Toprakta Al, Mn, As, Cd, Cr, Ni, Pb, Hg, Se ve Zn elementlerine yüksek tolerans gösterirler (Truong and Baker, 1998).
- Herbisit ve pestisitlere karşı yüksek seviyede tolerans gösterirler (Truong and Baker, 1998).
- Kirlı suda çözülmüş besinler ve ağır metalleri absorbe etmede (özümleme) yüksek oranda etkilidir (Chunrong et al., 1997).

2.4. Ekolojik özellikleri

- Vetiver bitkisi olağanüstü toprak ve iklim koşullarına dayanıklı olmasına rağmen; C4 bitkisi olarak yoğun gölgeli ortamlara tolerans göstermez. Gölgeleme büyüme azaltır ve olağanüstü durumlarda bitkide bozukluklar meydana getirebilir ve başarısızlıkla sonuçlanabilir (Truong and Loch, 2004).
- Öncü bir bitki olarak kabul edilir. Vetiver bitkisinin üzeri yoğun bir şekilde bitkilendirme ya da yerli ağaçlar ve çalılarla istila edildiğinde, büyüme azalır ve bitki uzun gölgelenme altında ölür. Vetiver bitkisi açık alanlarda en iyi şekilde büyür. Bu nedenle Vetiver bitkisi eğimli araziler üzerinde orman oluşturulması bağlamında iyileştirme ve oluşturma için değerli öncü bir bitkidir (Truong and Loch, 2004).
- Vetiver bitkisi tropikal bir bitki olarak ortaya çıkmış ve onun adapte olabirlilik yeteneği tropikal ve alt tropik bölgeler dışında iklimsel koşullar altında gelişmesine izin vermektedir. Vetiver bitkisi Akdeniz ülkelerinde; Çin ve Güney Avrupa'da 40 derece enlemlerinde özellikle Güney İspanya, Portekiz ve İtalya'nın sıcak ve kurak iklimlerinde iyi bir büyüme gösterir (Pease and Truong, 2000).
- Çiçekleri verimsizdir, tohum üretmez; bu nedenle istilacı değildir ve yabancı ot potansiyeline sahip değildir (Truong et al., 2006).
- Vetiver bitkisi yaban hayatına barınak sağlayabilir:
 - Avustralya'da çok küçük doğal ispinozlar gelişmiş Vetiver yaprakları üzerinde yuva oluştururlar, bitkideki kalın ve uzun büyüme, yuvaları rüzgar ve yırtıcı kuşlardan korur (Truong et al., 2006). Ayrıca bitkinin saplarından yapılmış kuş yuvaları da onlara yaşam alanı sağlamaktadır (Şekil 2).
 - Göl ve gölet çevresi bitkilendirildiğinde, bazı hayvanlar, özellikle su kuşları; Vetiver çitleri tarafından oluşturulan koruma ile cezbedilir (Truong et al., 2006).
- Bitki ilk olarak aşınmış ve değişken zemin üzerinde erozyonu azaltır ve aşınmış zemini stabilize eder (dengede tutar). Bu karakteristik özelliklerinden dolayı bitki bozulmuş topraklarda onarıcı olarak bilinir (Truong, 2000a).

2.5. Sapın Kök ile Birleştiği Nokta

Bitki sapının toprak içinde kalan kısmı yaklaşık olarak toprak yüzeyinin birkaç cm. altındadır. Toprağın altında kalan kısımlar daha çok rizomun iç içe girmiş düğüm biçiminde işe yaramaz ölü materyal kısmıdır. Bu rizomlar çok kısa olup (yaklaşık 1cm uzunluğunda ya da daha kısa) büyümeleri bir yumak oluşturacak biçimde içe doğrudur. Vetiver rizomlarının küme halinde kalma durumu onun diğer alanlara yayılımını da engelleyen bir özelliğidir (NRC, 1993). Şayet Vetiver bitkisi topraktan koparılmak istendiğinde köklerinin sağlamlığı nedeniyle bunu yapmak çok zordur. Ancak yine de yeşil üst kısmını sapın kök ile birleştiği noktayı koparmak mümkündür. Özellikle çok gelişmiş bitkilerin toprakla temasını kesmek için traktörle sökmek ya da büyük aksla kesmek gerekebilir. Fidanlıklarda ise genç bireyleri kök bölgesinden ayırmak mümkündür.

2.6. Yapraklar ve Bitki Sapları

Vetiver bitkisinin yaprakları şeker kamışlarının yaprakları gibi fakat biraz daha dardır. Yaprak kenarları üstte yumuşak olmasına rağmen alt kısımlarda sert ve sağlamdır. Bazı Vetiver bitkilerinde yaprakların keskin kenarları vardır. Aslında

bu durum minik keskin kıllarından kaynaklanmaktadır. Değişken birçok şey vardır, bazı bitkiler tüsü yapıda iken bazıları değildir. Yağ ve erozyon kontrolü için kullanılan Vetiverlerin yaprak kenarları düzgün olma eğilimindedir. Bitkinin tepeden budanması kılların rahatsız edici özelliğini ortadan kaldırmak için kolay bir yöntemdir (en azından geçici olarak) (Islam vd., 2008).

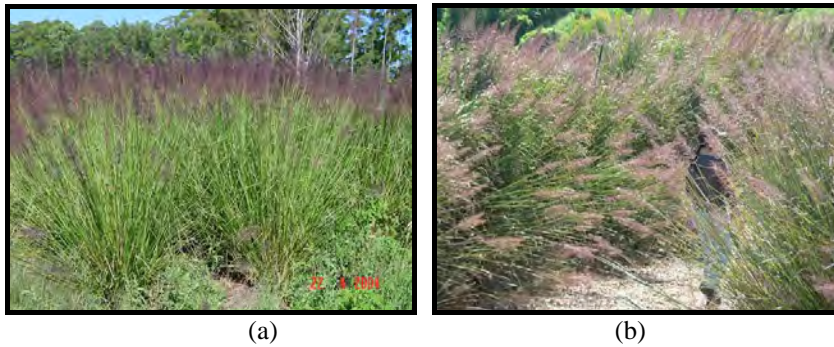
Yapraklar bitkinin kuraklığa dayanmasına olanak sağlayan tahmin edildiğinden daha az sayıda stoma gözeneklerine sahiptir. Erozyon kontrol işlevinin belkemiğini oluşturan bizzat bitki saplarıdır. Güçlü, sert ve tıpkı bambu gibi odunlaşmış özellikleriyle toprak kaymalarına karşı odundan siper görevini görürler (Şekil 3). Çiçeklenebilenleri ise en güçlü olanlarıdır. Bu sağlam bambu kamışı özelliğindeki Vetiver'in saplarının kökleri oluşturan ve toprağa gömülü olduğu zaman bile büyümeyi sağlayan düğüm şeklindeki nodları vardır. Aynı zamanda sap ile köklerinin birleştiği noktada rizomların büyümesiyle de bu oluşum hızlanır. Bitkinin bütün uzunluğu boyunca bitki sapları ya da yaprakları kabuğumsu bir madde ile kaplıdır. Bu madde bitkiyi stresten, tuzluluktan, herbisitlerden, kuraklıktan ve diğer hastalıklardan korur (NRC, 1993).



Şekil 3. Vetiver grass bitkisi yaprak ve bitki sapları, Esiroğlu, 2011.

2.7. Çiçekleri

Çiçek (çiçeklenme) ve tohum kümeleri çok geniştir, bu uzunluk 1,5 metreye kadar da ulaşabilmektedir. Çiçek ve tohum rengi kahverengi ya da pembe (Şekil 4/a-b) (Truong vd., 2006). Çiçeğinin erkek ve dişi bölümleri ayrılmıştır. Tıpkı mısır bitkisindeki gibi çiçeğin üst kısmındaki bileşik çiçeklerin ortasındaki ufak çiçekçik erkektir ve polen üretir, Vetiver'de ise bununla birlikte aşağıdaki bölümler 'hermafrodit'tir (hem erkek hem dişi bireyler birdir) (NRC, 1993).



Şekil 4/a-b. Vetiver Grass bitkisinin açık mor çiçekleri sonradan leylak renklidir (Truong vd., 2006).

2.8. Kökleri

Vetiver bitkisinin erozyonla mücadelede temelde dikkate alınması gereken en önemli özelliği köklerin büyük, süngerimsi kitleler halinde olmasıdır. Köklerinin çok sayıda, çok güçlü ve lifli özellikleri yanında nemli toprakta toprağın derinliklerine kadar ulaşabilme yetenekleri vardır. 3 m derinliğe ulaşabildiği ölçülmüştür (NRC, 1993) Kökler bitkinin en yararlı parçalarından biridir. Birçok bitkinin kuraklığa dayanamadığı ortamda bitkiyi uzun süre canlı tutacak kök yapısı mevcuttur.

Toprağı kavrayan ve derinlemesine toprağı tutan Vetiver bitkisi, ağır şiddetli yağmurda bile kök bölgesi yağmurun sebep olduğu toprağı aşındırmaktan koruduğı gibi toprağın uzaklaşmasına ve akıp gitmesine izin vermez. Dahası kökler aşağı doğru dikine hızlı ve açılı bir şekilde ilerlerler (Lavania, 2003).

Vetiver bitkisi hızlı gelişim gösterdiği ve yayılıcı olduğundan çiftçilerin ekin alanlarını kaplayabilir. Çiftçiler, bitkilerin arasından yol açarak yetiştirecekleri ürünleri Vetiver bitkisinin dikildiği çizgiye yakın yerde yetiştirip tamamıyla ekin alanlarını kaplamasını önlemeye çalışmaktadırlar (NRC, 1993). Sıkı ve dik bitki safları düzgün çitler oluşturmak için 2m yüksekliğinde kesilmiş olabilir (Truong et al., 2006) (Şekil 5).

Malezya'da yapılan bir yamaç bitkilendirmesi çalışması köklerin 3 haftada 60 cm'lik uzunluğa ulaştığını göstermiştir (NRC, 1993). Morfolojik olarak Vetiver derine nüfuz eden, güçlü ve hızlı büyüyen bir kök sistemine sahiptir.

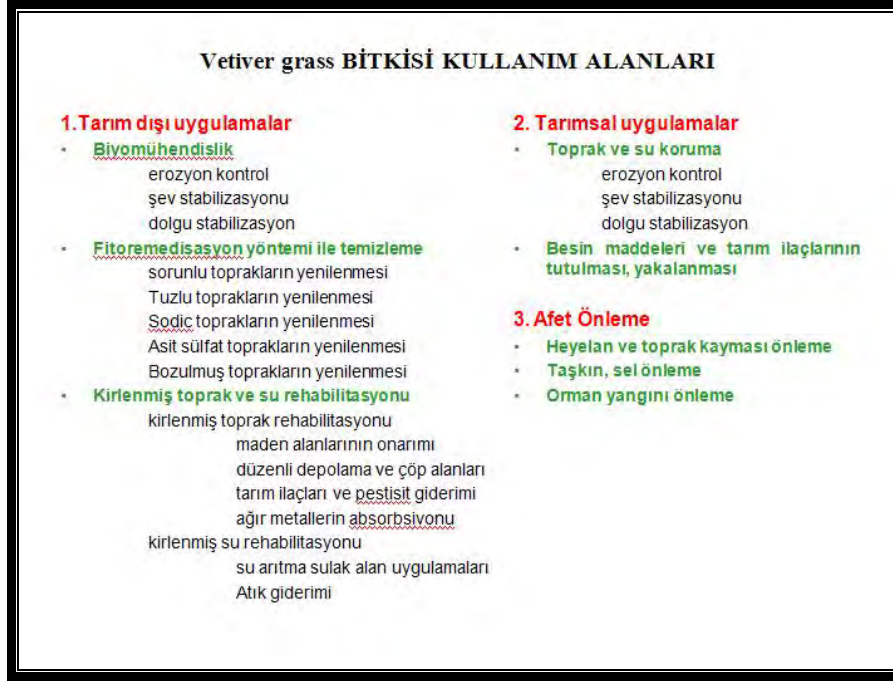


Şekil 5. Vetiver bitkisi güçlü ve hızlı büyüyen kök sistemi (Esiroğlu, 2011).

3. *Vetiver Grass* BİTKİSİ KULLANIM ALANLARI

Vetiver grass bitkisi onarım ve koruma amaçlı kullanılabilen, ekonomik değeri yüksek, estetik ve görsel kalitesi olan, üretimi kolay, yüksek kalitede yoğun çit oluşturan bir bitkidir. *Vetiver grass* bitkisi tarımsal ve tarım dışı uygulamalarda, afet önleme gibi alanlarda, ekonomik yönden çok tercih edilen bir yerörtücü bitkidir.

Vetiver grass bitkisi tarım dışı uygulamalarda; biyomühendislik, fitoremediasyon (çevreyi tahrip etmeden ağır metallerin sorunlu topraklardan bitkilerin kullanımı ile uzaklaştırıldığı ucuz yöntem) yöntemi ile temizleme, kirlenmiş toprak ve su rehabilitasyonunda kullanımında etkindir. Tarımsal uygulamalarda; toprak ve su koruma, besin maddeleri ve tarım ilaçlarının tutulması yakalanmasında etkin rol oynamaktadır. Afet olaylarında ise heyelan ve toprak kayması önleme, taşkın sel önleme, orman yangınları önlemede kullanılmaktadır (Şekil 6) (Cındık, 2012).



Şekil 6. Vetiver grass bitkisi kullanım alanları

Vetiver grass bitkisi;

- erozyona meyilli alanlarda toprak kaymasını engellemek için toprak koruma amaçlı şev alanlar ve köprü ayaklarının kenarlarında (Şekil 7-8),
- konut bahçelerinde şev alanlarda,
- şev alanlarda yüzeyel akışı azaltmak için (Şekil 9-10),
- karayolları, kırsal yollar, demiryolları kenarlarındaki şevlerde toprak kaymasını önlemek için (Şekil 11),
- sel ve su kontrol özelliği için (Şekil 12),
- nehir, göl, havuz, bahçe kenarlarında koruma ve kirlilik, sel önlemek amaçlı (Şekil 13),
- tarım alanlarında sınır elamanı, şevlerde yüzeyel akış ve heyelanı önleme (Şekil 14),
- peyzajda sınırlayıcı eleman, kötü görüntüyü gizleme, parklarda grup oluşturma gibi fonksiyonel anlamda (Şekil 15),
- saksılarda, vazolarda, kaya bahçelerinde, bireysel konut bahçelerinde çiçeklerinin rengi ve estetik açıdan,
- sepetler, şapkalar, hahılar, jaluziler, oyuncak bebekler, kutular, hayvan figürleri, kemerler, dekorasyon malzemeleri, mobilyalar vb. estetik değer taşıyan süsler ve araçlar için (Şekil 16),
- Amerika, Fransa, İsviçre, İngiltere, Japonya, Almanya, Hollanda ve diğer ülkelerde elde edilen Vetiver yağı hoş kokusundan dolayı aromaterapide, parfüm esanslarında, kozmetik için
- kumsal ve kıyı koruma çiti olarak

kullanılabilir ve uygulanabilir özelliklere sahiptir.

Vetiver grass bitkisi ekonomik yönden değerlendirildiğinde; köklerden elde edilen vetiver yağı, yapraklarından elde edilen el sanatları ürünleri; mobilyalar, şapkalar, terlikler, kaplar vb., yem değeri taşıması, Vetiver yağının parfümeri kaynağı olması, aromaterapide kullanımı, Çatı örtüsü kullanımı, binalarda balya olarak kullanımı, kağıt hamuru elde edilmesinde kullanımı, çiçek demetleri oluşturmada kullanımı ile peyzaja, ülkelere katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de Varolmaya Çalışan *Vetiver* Grass Bitkisine Genel Bakış

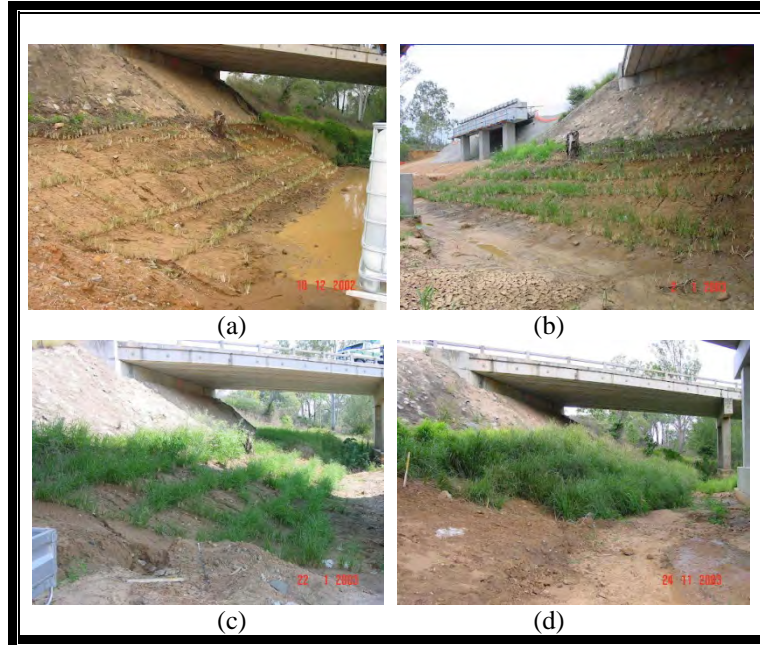


(a)



(b)

Şekil 7/a-b. *Vetiver* grass bitkisinin yol kenarlarında şev alanlarında ve köprü ayaklarının stabilizasyonunda kullanımı, Assam, India (URL-1, 2011)



Şekil 8. a) 3 Aralık 2002 bitkilendirme, b) Bir ay sonra, c) 7 hafta sonra 8cm büyüdüler, d) Çeşitli seller yoluyla 1 yıl sonra (URL-2, 2011).



Şekil 9. Toprak kayması stabilizasyon, Brezilya (URL-3, 2011)



Şekil 10. *Vetiver grass* bitkisi ile heyelan stabilizasyonu, Brezilya (URL-3, 2011)



Şekil 11. Güney Çin'de 1997 yılında Jiangxi karayolu kenarında dik bir dolgu stabilizasyonunda *Vetiver grass* bitkisi kullanımı (URL-4, 2011)

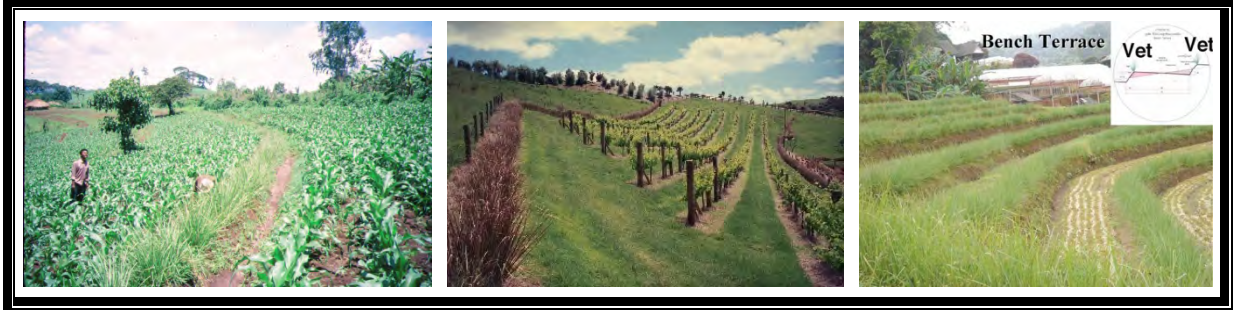


Şekil 12. Sel koşulları altında *Vetiver grass* bitkisinin etkisi, Avustralya Queensland (URL-5, 2011).

Türkiye'de Varolmaya Çalışan *Vetiver* Grass Bitkisine Genel Bakış



Şekil 13. Asit sülfat topraklarda drenaj koruması, tropik bölgelerde milyonlarca hektarlık asit sülfat toprak vardır. Bu topraklar düşük pH (2-4) ve yüksek aşımım üzerindeki bu topraklar üzerinde pek çok büyüeyebilen bitkiler vardır, Avustralya, Kuzey Queensland (URL-6, 2011).



Şekil 14. Tarım alanlarında sınır elemanı, yamaçlardaki tarım alanlarında teras oluşturma, çay, asma, mısır bahçelerinde kullanımı, sulak tarım alanlarında yüzeysel akışı önleme amaçlı su ve toprak koruma özelliği (URL-7, 2011).



Şekil 15. Mekan oluşturmada, su peyzajı alanlarında, süreklilik oluşturma amaçlı peyzaj alanlarında *Vetiver grass* bitkisi kullanımı (URL-8, 2011).



Şekil 16. Kadın ve çocuklar tarafından geliştirilen ve dünyada ülkelerinde istihdam sağlayan *Vetiver grass* el sanatları ürünleri (URL-9, 2011).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünyanın sayılı coğrafyalarında özellikle güney yarım kürede; yamaç ve şevlerde yüzeysel akış ile kaybolan toprak tabakasını tutmak, kumul stabilizasyonunda ve özellikle tarım alanlarında erozyon önlemeye yönelik kullanılan bitkilendirme çalışmalarında *Vetiver grass* bitkisi başarılı sonuçlar vermiştir. *Vetiver grass* bitkisinin dünya çapında erozyon önleme, toprak ve su koruma çalışmalarında kullanımı umut verici bir gelecek göstermektedir. Bu tür bitkiler ile Türkiye’de başarılı sonuçlar elde edene kadar tekrar tekrar deneme ve uygulama çalışması yapılması gerekmektedir. *Vetiver grass* bitkisi dünya genelinde toprak ve su koruma için yararlı bir bitki, uygulama çalışmalarında ise basit ucuz, bir eleman olarak görülmektedir. Türkiye’nin farklı bölgelerinde erozyonun önlenmesinde yer örtücü olarak kullanılan *Vetiver grass* bitkisi ile yapılan deneme çalışmalarında elde edilen sonuçlar dahilinde; peyzaj onarım çalışmalarında, karayolları şev alanlarında, görsel, estetik, işlevsel ve ekonomik ve ekolojik değeri bakımından değişik alanlarda da kullanılabilir sonucuna varılmıştır.

Vetiver grass bitkisi ile Criss Juliard, John Greenfield, Cameron Smeal, Dick Grimshaw, Paul Truong, Narong Chomchalow, Oscar Rodriguez, Pottokad Haridas, dünya çapında ismini duyurmuş *Vetiver* bitkisi ile sistematik olarak çalışan bilim adamları ve uygulayıcı araştırmacılarıdır. *Vetiver grass* bitkisi ile ilgili ağlar (*Vetiver Network*, *PRVN Network*, *China Vetiver Network*) dünya ülkelerinde *Vetiver* bitkisi kullanıcılarını bir araya getirmek, herkesin bilgi paylaşımında bulunabilmesi için kurulmuş; *Vetiver grass* teknolojisine (*Vetiver grass technology (VGT)*) bağlı *Vetiver* sistemini (*Vetiver system (VS)*) de geniş bir yelpazeye yaymış bulunmaktadır. Ayrıca *Vetiver grass* bitkisi ile yapılan kitaplar, makaleler, dergiler uluslar arası konferanslar da mevcuttur; *Vetiver Newsletter* (*Newsletter of the Vetiver Network*), *Vetiverim* (*A Quarterly Newsletter of the Pacific Rim Vetiver Network*) vb.

Şüphesiz ki *Vetiver* bitkisi Türkiye’ye önemli katkılar sağlamakla kalmayacak kentleşme süreci içerisinde yok olmakla tehdit edilen doğaya destek olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, C. 2001. Trabzon Yöresi Değirmendere ve Solaklı Havzaları Yol Şevlerinde Yetişen Yer Örtücü Bitkiler, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, I, (43-53).
- Acar, H. H., Üçler A. Ö., Ölmez, Z. 2002. Artvin Yöresi Orman Yol Şevlerinde Doğal Olarak Bulunan Kapari (*Capparis ovata* Desf.)’nin Gelişiminde Etkili Olan Faktörler, Ekoloji ve Çevre Dergisi, Cilt:10, Sayı 43, 1-4.
- Babalola, O., Jimba, S.C., Maduakolam, O., Dada, O.A. 2003. Use of *Vetiver Grass* for Soil and Water Conservation in Nigeria, Proceedings of the Third International *Vetiver* Conference (ICV3), Guangzhou, China.
- Bhattacharyya, S. 2011. *Vetiver system – the green tool against erosion*, The Fifth International Conference On *Vetiver* (ICV5): *Vetiver and Climate Change*, Lucknow, India.
- Chunrong, Z., Cong, T., Huairnan, C. 1997. Preliminary experiment on purification of eutrophic water with *Vetiver*, International *Vetiver* Workshop, Fuzhou, China.
- Cındık, Y. 2012. Trabzon İli Maçka İlçesi Esiroğlu Beldesinde Erozyon Açık Şev Alanlarda *Vetiver grass (Vetiveria zizanioides (Linn.) Nash)* Bitkisinin Erozyon Önleme Olanaklarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Türkiye'de Varolmaya Çalışan Vetiver Grass Bitkisine Genel Bakış

- Çelem, H. 1981. İç Anadolu Bölgesi Ekolojik Koşullarında Killi Karayolu Şevlerinin Tahkimi İçin Canlı Çitlere Uygun Bitki Türlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi, Ankara.
- Çepel, N. 2004. Orman Erozyon İlişkisi, Erozyonla Mücadele, Tema Vakfı Yayınları, Yayın No:26, Laibib Yalkın Matbaası.
- Demirel, O., Demirel, K. 2005. An examination of the “Vetiver Grass” to prevent erosion in Yusufeli Region (Coruh Watershed Area-Turkey):a Case Study. J. Environ Biol., 26(2suppl): 409-419.
- Demirel, Ö., Acar, C., Üçüncü, O., Şahin, R. ve Kaba, S. 2002. Yusufeli Yöresinde Yerörtücüler kullanılarak Erozyon Önlemede Bitkilendirme Olanaklarının Araştırılması Sonuç Raporu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı, Proje Kod No: 98.113.003.3, Trabzon.
- Du, L. ve Truong, P. 2003. Vetiver Grass System for Erosion Control on Severe Acid Sulfate Soil in Southern Vietnam, Proceedings of the Third International Vetiver Conference (ICV3),Guangzhou, China.
- Grimshaw, R. 2006. Vetiver System: Agree investment for sustainable development., The Fourth International Conference on Vetiver-ICV4, Caracas, Venezuela.
- Grimshaw, R.G. 2000. Vetiver and the environment–the future, Proceedings of the Second International Vetiver Conference (ICV2), Thailand , January.
- Grimshaw, R.G. 2003. Vetiver grass – A world technology and its impact on water, Proceedings of the Third International Conference on Vetiver and Exhibition, Guangzhou, China, October 2003. China, Agriculture Press, Beijing. pp. 1-10.
- Güçlü, K., Yılmaz, S., Yılmaz, H. 1998. Palandöken Dağları’nda Erozyon Önleme Çalışmaları ve Çözüm Önerileri, Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül.
- Haridas, P., Balasubramanian, S. 2008. Vetiver System for Soil and Water Conservation in Tea Plantations Including Selection of Appropriate Planting Material and Other Applications, Indian Vetiver Network, February, Cochin, First Indian National Vetiver Workshop, Vetiver System for Environmental Protection and Natural Disaster Management.
- Hengchaovanich, D. 2003. Vetiver System for Slope Stabilization, Proceedings of the Third International Vetiver Conference (ICV3), Guangzhou, China.
- Howeler, R., Watananonta, W., Vongkasem, W., Klakhaeng, K., Jantawat, S., Randaway, S., Vankaew, B. 2006. Working with Farmers: The Key to adoption Vetiver Grass Hedgerows to control erosion in Cassava Fields in Thailand, The Fourth International Conference On Vetiver (ICV4), Caracas, Venezuela.
- Ke, C., Feng, Z., Wu, X., Tu, F. 2003. Design Principles and Engineering Samples of Applying Vetiver Eco-engineering Technology for Steep Slope and River Bank Stabilisation, Proceedings of the Third International Vetiver Conference (ICV3), Guangzhou, China.
- Kırıcı, S., Inan, M., Türk, M., Giray, E. S. 2011. To Study of Essential Oil and Agricultural Properties of Vetiver (*Vetiveria Zizanioides*) in the Southeastern of Mediterranean, Advances in Environmental Biology, 5(2): 447-451, ISSN 1995-0756.
- Koç, N. 1977. Orta Anadolu Bölgesinin Kurağa Dayanıklı Yer örtücü Bazı Önemli Doğal Çalı ve Çok Yıllık Otsu Bitkilerin Peyzaj Mimarisi Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 652, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 283, Ankara.
- Lavania, U.C., 2003. Other uses of vetiver: Vetiver oil, Proceedings of the Third International Conference on Vetiver and Exhibition, Guangzhou, China.
- Lucena, L., Pereira, P.L., Assis, D.T. 2011. Coastal erosion control and landscaping Using vetiver grass, The Fifth International Conference on Vetiver (ICV5): Vetiver and Climate Change, Lucknow, India.
- NRC (National Research Council), 1993. Vetiver Grass: A Thin Green Line against Erosion, National Research Council Board on Science and Technology for International Development, National Academy Press, Washington, D.C.
- Özdemir, N. 1993. Biki Münavebesinin Toprağın Strüktürel Dayanıklılığı ve Erozyona Duyarlılığı Üzerindeki Etkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24 (2), 66-75.
- Pease, M. and Truong, P.N., 2000. Vetiver grass technology: a tool against environmental degradation in southern Europe, Third Intern. Congress of the European Society for Soil Conservation, Valencia, Spain.
- Perçin, H., Aslan, M. 1995. Karayollarında Şev Stabilizasyon Çalışmalarında Sukkulent (Etli Yapraklı) Bitki Türlerinden Yararlanma, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt I, 116-126, 23-25 Ekim.

- Sanguankaeo, S., Sawasdimongkol, L., Veerapunth, E. 2006. Improving the efficiency of the Vetiver system in the highway slope stabilization for sustainability and saving of maintenance cost, The Fourth International Conference On Vetiver (ICV4), Caracas, Venezuela.
- Sanguankaeo, S., Sukhawan, C., Veerapunth, E. 2000. The role of vetiver grass in erosion control and slope stabilization along the highways of Thailand, Proceedings of the Second International Vetiver Conference (ICV2), Thailand , January.
- Tansamrit, S. 2003. Progress of the Use of Vetiver Grass System for Erosion Control and Slope Stabilization along the Yadana Gas Pipeline Right of Way, Proceedings of the Third International Vetiver Conference (ICV3),Guangzhou, China.
- Truong, P., Baker, D. E., and Christiansen, I. 1995. Stiffgrass barrier with vetiver grass. A new approach to erosion and sediment control. Proc. Third Annual Conf. on Soil & Water Management for Urban Development. Sydney, pp. 214-222.
- Truong, P. N., Baker, D. 1998. Vetiver Grass System for Environmental Protection. Royal Development Projects Protection, Technical Bulletin No. 1998/1. Pacific Rim Vetiver Network, Office of the Royal Development Projects Board, Bangkok, Thailand.
- Truong, P.N. 1999a. Vetiver Grass Technology for land stabilisation, erosion and sediment control in the Asia Pacific region. Proc. First Asia Pacific Conference on Ground and Water Bioengineering for Erosion Control and Slope Stabilisation. Manila, Philippines, April 1999.
- Truong, P.N. 1999b. *Vetiver Grass* Technology for Mine Rehabilitation, Pacific Rim Vetiver Network, Technical Bulletin No. 1999/2, Resource Sciences Centre.
- Truong, P.N. 2000. The Global Impact of Vetiver Grass Technology on the Environment, January, Thailand, Proc. Second Intern. Vetiver Conference.
- Truong, P.N., Hart, B. 2001. Vetiver System for Wastewater Treatment, Technical Bulletin No. 2001/2, Pacific Rim Vetiver Network, Office of the Royal Development Projects Board, Bangkok, Thailand.
- Truong, P., Carlin, G., Cook, F., Thomas, E. 2003. Vetiver grass Hedges for Water Quality Improvement in Acid Sulfate Soils, Queensland, Australia, Proc. Third International Conference on Vetiver and Exhibition, Guangzhou, China, 194-205.
- Truong, P.N.V., Loch, R. 2004. Vetiver System for Erosion and Sediment Control, 13th International Soil Conservation Organisation Conference, Conserving Soil and Water for Society: Sharing Solutions Brisbane, p.2.
- Troung, P. Hedrick, J., Searle, G. 2006. Vetiver Grass for Environmental protection and landscaping in Australia and around the world, The Fourth International Conference on Vetiver, Vetiver and People, Caracas, Venezuela - October 2006
- Tunay, M., Yılmaz, B., Ateşoğlu, A. 2008. Bartın Amasra Karayolu Güzergahının Doğal Peyzaj Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin Saptanması, *Ekoloji Dergisi*, 17(66), 23-30.
- URL-1 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5598125118830489201?banner=pwa>
- URL-2 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5049025023845708353?banner=pwa>
- URL-3 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5598110109550546081?banner=pwa>
- URL-4 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5005835749301333313?banner=pwa>
- URL-5 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5000078835305938961?banner=pwa>
- URL-6 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/4999344474235535377?banner=pwa>
- URL-7 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/4999337995014570001?banner=pwa>
- URL-8 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5000460902449348625?banner=pwa>
- URL-9 2011.
<https://plus.google.com/photos/105058050080602422136/albums/5000363288328929297?banner=pwa>

Türkiye'de Varolmaya Çalışan *Vetiver Grass* Bitkisine Genel Bakış

- Yılmaz, H., Karahan F., Bulut Z., Demircan, N., Alper, H. 2002. Kurak Bölgelerde Havza Planlamasında Bazı Sekonder Bitkilerin Biyolojik Onarım Yönünden Değerlendirilmesi, Toprak ve Su Havzalarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu, Sözlü.
- Yılmaz, H., Yılmaz, H. 2009. Karayolu Şevlerinde Doğal Olarak Yetişen Odunsu Bitkilerin Kullanım Alanlarının İrdelenmesi Erzurum-Uzundere Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 101-111.