



ANTAKYA ŞEHİRİ VE YAKIN ÇEVRESİNDE MEYDANA GELEN EROZYONUN COĞRAFI DAĞILIŞI VE ANALİZİ*

*Mehmet DEĞERLİYURT***

ÖZET

Genel anlamda, doğal veya jeolojik erozyon ile hızlandırılmış erozyon diye iki başlık altında incelenen toprak erozyonu yeryüzündeki toprağın her geçen gün deniz ve göl ortamlarına taşınmasına neden olmaktadır. Binlerce yıldır kendisinden yararlanılan doğal kaynaklardan biri olan toprak, günümüze yakın dönemlerde dünya nüfusunun hızla artmasından dolayı daha da fazla kullanılmıştır. Bu durum toprak üzerindeki baskıyı giderek arttırmıştır ve düz alanlar dışında eğimli sahalarda da tarım yapılmaya başlanmıştır. Buna karşılık, mera ve orman arazisi olarak kullanılması gereken sahalarda da tarıma açılmıştır. Sonuçta, farklı amaçlarla toprağın daha yoğun kullanımı ve çevreye yapılan olumsuz müdahaleler erozyon gibi önemli bir çevre sorununu da beraberinde getirmiştir.

Bu çalışmada Hatay İli'nin merkezi olan Antakya Şehri'nin yakın çevresinde erozyonla meydana gelen sediment kaybının hesaplanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda Yağış Eroziyonu (R), Toprak Direnç (K), Yamaç Eğim Uzunluğu (LS), Zemin Örtüsü (C) ve Erozyon Önleyici Çalışmalar (P) Faktörlerinin kullanıldığı RUSLE yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda inceleme alanında meydana gelen toprak kaybı 0-26.02 ton/ha/yıl olarak hesaplanmıştır. Ayrıca inceleme alanının % 22'sinde şiddetli ve çok şiddetli erozyon olduğu tespit edilmiştir. Çalışma Akdeniz iklim bölgesindeki erozyona duyarlı alanların tespit edilmesi bakımından önemlidir. Ayrıca konusunda önlem alma ve karar verme yetkisine sahip kurum ve kuruluşlar için yol gösterici bir eser olması açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erozyon Duyarlılık Analizi, RUSLE, Antakya, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Toprak Kaybı

*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

** Dr. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, El-mek: mdegerliyurt1@gmail.com

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND ANALYSIS OF THE EROSION OCCURRED IN AKTAKYA AND ITS CLOSE ENVIRONMENT

ABSTRACT

Soil erosion which is in general studied under two headings named as natural and geological erosion and accelerated erosion leads to the movement of soil on earth into the seas and lakes day by day. In recent years, soil as one of the natural resources from which was benefited for thousands of years were much more utilized due to rapid increases in world population. Thus, farming on inclined terrains was also initiated besides flat terrains as the force on the utilization of soil was gradually increased. On the other hand, the areas which must be utilized as rangeland and forest land were also opened to farming. Consequently, the more intense use of soil for different purposes together with the negative interventions on the environment brought with a serious environmental problem such as erosion.

The goal of this study is to calculate the amount of sediments lost during the erosion occurred in the close environment of Antakya which is the city center of Hatay. In this context, RUSLE method in which Rainfall erosivity (R), Soil erodibility (K), Length of Land Slope (LS), Land Cover (C) and Support Practice Factor (P) involved were used. According to the analysis, it was calculated that the loss of soil in the study area was between 0 and 26.02 ton/ha/year. Moreover, it was determined that 22 % of the study area has severe and very severe erosion occurred. This study is very important to locate the areas which are sensitive to erosion in Mediterranean region. Besides, it is helpful for the institutions and organizations who have the authority to take precautions and make decisions on their issues as an instructive work.

Key Words: Erosion Sensitivity Analysis, RUSLE, Antakya, Geographical Information Systems (GIS), Loss of soil

1.Giriş

Binlerce yıldır kendisinden yararlanılan doğal kaynaklardan biri olan toprak, günümüze yakın dönemlerde dünya nüfusunun hızla artmasından dolayı daha da fazla kullanılmıştır. Bu durum toprak üzerindeki baskıyı giderek arttırmıştır ve düz alanlar dışında eğimli sahalarda da tarım yapılmaya başlanmıştır. Buna karşılık, mera ve orman arazisi olarak kullanılması gereken sahalarda da tarıma açılmıştır. Sonuçta, farklı amaçlarla toprağın daha yoğun kullanımı ve çevreye yapılan olumsuz müdahaleler erozyon gibi önemli bir çevre sorununu da beraberinde getirmiştir (Zeybek, 2002; Çepel, 1997).

Toprak erozyonu, genel anlamda, doğal veya jeolojik erozyon ile hızlandırılmış erozyon diye iki başlık altında incelenir (Şahin ve Sipahioğlu, 2009; Blanco ve Lal, 2008). Doğal veya jeolojik olarak nitelendirilen erozyon daha çok iklim özelliklerine ve toprağın erozif etkilere karşı direncine bağlıdır. Bu olgu yağmur suları, eriyen kar suları ile donma ve çözülme olayları sonucu toprakların bulundukları ortamdan ayrılarak daha düşük yükseklikteki alanlara taşınmasıyla meydana gelir (Lastoria vd., 2008; Rahman vd., 2009; Gitas vd., 2009; Fernandez ve Nunez, 2011). Hızlandırılmış erozyon ise dünya genelinde görülen çevresel ve tarımsal bir problem olup geçmiş

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



tarımın yapılmaya başladığı devirlere kadar uzanmaktadır. Hızlandırılmış erozyon nedeniyle her yıl milyonlarca ton tarım toprağı geri çevrilemeyecek şekilde deniz, göl ve barajlara taşınmaktadır. Sürdürülebilir tarımı tehdit eden bu durum sonucunda, artan dünya nüfusuna karşılık kişi başı düşen tarım alanı her geçen yıl azalmaktadır (Lal ve Stewart,1990; Pimentel vd.,1994; Pimentel vd.,2005). Aynı zamanda tarım topraklarının da verimi azalmaktadır. Öyle ki bazı durumlarda hızlandırılmış erozyon oranı jeolojik erozyon oranından 100 ila 1000 kat daha fazla olabilmektedir (Julien, 2010).

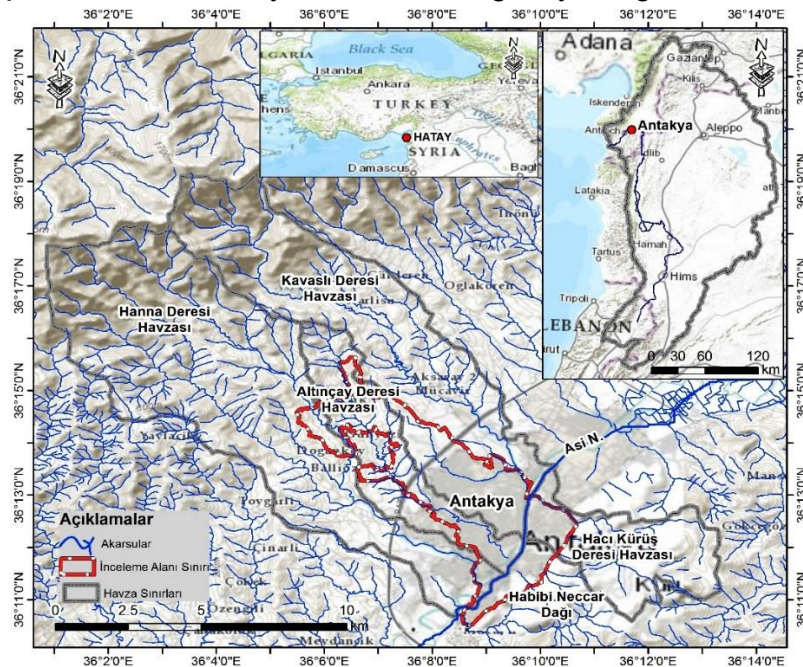
Türkiye topraklarının % 99'u su erozyonundan, geriye kalan % 1'i de rüzgâr erozyonundan etkilenmektedir (DPT, 2001). Türkiye’de meydana gelen erozyonun miktarı bölgeler arasında farklılık göstermekle birlikte fiziki koşullar açısından yağış rejiminin düzensiz olduğu ve yaz mevsiminin kurak geçtiği Akdeniz Bölgesi’nde daha fazla olduğu bildirilmiştir (Knijff, vd., 2000; Gitas vd., 2009). Bu durum çalışmanın önemini daha da arttırmaktadır.

Bu çalışmada Antakya yakın çevresinde yer alan ve Asi Nehri'ne dökülen Kavası, Altınçay, Hanna ve Hacı Kürüş derelerinin havzalarında meydana gelen erozyonun RUSLE yöntemi kullanılarak analizinin yapılması amaçlanmıştır.

2.İnceleme Alanının Coğrafi Özellikleri

Türkiye'nin en güneyinde, Hatay ilinin merkezi olan Antakya Şehri, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümünün en doğusunda kalır (Şekil 1). İlçe Adana'ya 191 km, Ankara'ya 681 km, İstanbul'a ise 1130 km uzaklıkta olup en yakın ilçelerden İskenderun'a 59, Kırıkhan'a 40 km, Altınözü'ne 23 km, Reyhanlı'ya 53 km, Samandağ'a 25 km ve Yayladağı'na 44 km uzaklıktadır.

İnceleme alanı kuzeyden Amik Ovası, doğu ve güneydoğudan Habibi Neccar Dağı ve Kuseyr Platosu, güneyden Dursunlu ve Turunçlu, batıdan Çekmece belediyeleri ve Amanos Dağlarıyla çevrili bir konumda bulunur. Yükselti değerleri Amanos Dağları'na doğru 1600 metreye çıkarken, en düşük noktasını 70 metreyle Asi Nehri talveği meydana getirmektedir.



Şekil 1. İnceleme Alanının Lokasyon Haritası

İnceleme alanı ana hatları tektonik faaliyetler tarafından belirlenmiş bir çöküntü ovasının batısında yer alan Habibi Neccar Dağı'nın yamaçlarına kurulmuştur. Şehir ilerleyen süreçte çevreye doğru genişlemiş en çok ise kuzeybatı ve kuzey yönlerinde gelişerek çevresindeki belde ve belediyelerle birleşmiştir.

İnceleme alanında Orta-Üst Kretase'den günümüze kadar değişik yaş ve türde litolojik birimler yayılış göstermektedir. Amanos Dağları'ndaki geçirimsiz özellikteki Orta-Üst Kretase dönemine ait diyabaz-dayk kompleksi, yastık lavlar ve tektonik peridotit'in yanında geçirimli özellikte ve Akarsu vadi tabanlarındaki Kuvaterner alüvyonları dışında, kalker, marn, kumtaşı ve konglomeradan oluşan bir litoloji hâkimdir (Ateş vd., 2004).

İnceleme alanı Habibi Neccar Dağı ile Amanos Dağları arasında kalmaktadır. Şehrin doğusundaki Habibi Neccar Dağı aslında Kuseyr Platosu'nun (Alagöz, 1944; Korkmaz ve Fakı, 2009) devamı niteliğinde olup, düşey atımlı faylar nedeniyle vadi tabanından ani ve belirgin bir yükselti farkı oluşturmuş ve dağ niteliği kazanmıştır. Esasen karakteristik bir dağ morfolojisine sahip olmayan yer şeklinin en yüksek yeri 509 metredir. Şehrin kurulduğu alan jeomorfolojik olarak bir graben alanıdır. Bu graben alanı, çeşitli yer şekillerinin izlendiği bir alan olmakla birlikte, taraçalar, birikinti yelpazeleri ile yamaç döküntüleri gibi yer şekillerine de sahiptir. Yer şekilleri arasındaki bağlantılar ise az veya çok eğimli yamaçlar vasıtasıyla sağlanmaktadır. Akarsuların yukarı kesimlerinin yer aldığı Amanos Dağları'na doğru yükselti ve eğim değerleri artmakla birlikte, bu alanlar daha çok akarsular tarafından hafifçe yarılmış plato görüntüsü oluşturmaktadırlar.

Akdeniz ikliminin görüldüğü inceleme alanında yıllık ortalama sıcaklık 18.2 °C, yıllık ortalama yağış değeri 1078 mm'dir. Yaz mevsimleri sıcak ve kurak geçerken, ılık geçen kış mevsimleri yıllık yağışın yaklaşık yarısını almaktadır.

İnceleme alanındaki başlıca hidrolojik unsur Asi Nehri'dir. Kavaslı, Hanna, Altınçay ve Hacı Kürüş dereleri ise inceleme alanı sınırları içerisinde Asi Nehri'ne dökülen diğer önemli akarsulardır. Asi Nehri'nin toplam havza alanı 36.949 km² iken, bu alanın 6.443 km²'si Türkiye sınırları içinde bulunmaktadır. Bunun yanında diğer yan dereler içinde en fazla havza alanına 41 km² ile Kavaslı Deresi sahiptir (Tablo 1).

Tablo 1. İnceleme Alanında Bulunan Akarsuların Uzunlukları ve Havza Alanları

Adı	Boy (km)	Alan DEM (km ²)	Alan DSİ (km ²)
Asi N.	90(Türkiye)	6.443(Türkiye)	7.795.60
Kavaslı D.	19.5	41	36.3
Altınçay D.	12.5	15	14
Hanna D.	21.25	37.6	51.4
Hacı Kürüş D.	8.5	13.2	10.3

İnceleme alanında beş farklı toprak türü bulunmaktadır. Bu toprak türlerinden en fazla yer kaplayanı kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Orta derinlikteki bu topraklar 50-90 cm derinlikte olup hafif taşlıdır. Diğer bir toprak türü ise kahverengi orman topraklarıdır. Orta derinlikte 50-90 cm arasındaki derinliğe sahiptirler. Üzerinde daha çok bağcılık yapılan bu topraklar yer yer kuru tarımda da kullanılmaktadır. Üçüncü toprak türü ise kolüvyal topraklardır. kolüvyal topraklar inceleme alanı içerisinde sığ derinlikte olup 20-50 cm derinliktedirler. Özellikle eğimli alanlarda erozyon riski altında olan topraklar bu topraklar üzerinde genelde zeytin tarımı yapılmaktadır. Kırmızı Akdeniz toprakları ise hafif taşlı olup toprak örtüsü zaman zaman yetersiz kalmaktadır. Bu toprağın olduğu araziler zaman zaman mera olarak kullanılmaktadır. Akarsuların

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



yatakları çevresinde ve eğimlerinin azaldığı yerlerde görülen alüvyal topraklar ise derin olup derinliği yer yer 1 m'den fazla ve daha çok sulu tarım yapılan topraklardır.

İnceleme alanındaki arazi örtüsü en geniş alanı kaplayan ormanlar, daha sonra tarım alanları ve makiliklerdir. Çoğunlukla Kızılçam (*Pinus Brutia*) ormanlarından oluşmakla birlikte ardıç (*Juniperus communis*), meşe (*Quercus*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*) ve çınar (*Platanus*) ağaçları ve laden (*Cistaceae*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), böğürtlen (*Rubus caesius*), sakız (*Pistacia lentiscus*), funda (*Calluna vulgaris*)'da görülmektedir. Bunun dışında katırtırnağı (*Spartium Jenceum*), yemişgen (*Crataegus*), sütleğen (*Euphorbia amygdaloides*), ısırgan otu (*Urtica dioica*), papatya (*Matricaria maritima*), sığırkuyruğu (*Verbascum thapsus*) gibi çalimsı ve otsu bitkiler görülmektedir (Şevket ÖZTÜRK'le Sözlü görüşme, 2012¹).

3. Materyal ve Metot

Toprak erozyonunu tahmin etme çalışmaları 1930'lardan itibaren bilim insanları için bir sorun olmuştur. Bu sorunu çözmek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler ya arazide yapılan doğrudan ölçme veya alınan örneklerin analizini içeren çalışmalar ya da çoğunlukla matematiksel hesaplamalara dayanan ampirik yöntemlerden oluşmaktadır. Arazide yapılan ölçümlerde standart alanlardaki toprak kaybı belirlenir veya geçmişte meydana gelen toprak kaybı ölçülerek günümüze oranlanır (Lal, 2001). Geçmişte meydana gelen toprak erozyonunu ölçmek için ise çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Örneğin Sezyum-137 tekniği (¹³⁷Cs) 1940'ların ve 1970'lerin başında, yapılan nükleer silah denemelerinde meydana gelen radyoaktif serpinti sonucu toprak yüzeyinde biriken ¹³⁷Cs miktarının yıllara göre ölçülerek meydana gelen değişiminin hesaplanmasına dayanan bir tekniktir (Lal, 2001; Peart vd., 2006: 28). Radyoaktiflere ek olarak, diğer izleyiciler de kullanılmıştır. Bunlar arasında önemlileri bakır (Cu), bazı pestisitler demiryolu hatları boyunca biriken kömür veya kül miktarlarıdır (Hussain vd., 1998; Lal, 2001; Olson ve Jones, 2001).

Erozyon tahmininde kullanılan diğer modeller ise ampirik, yarı deneysel veya fiziksel süreç tabanlı modeller olarak ifade edilir. Bu modellere örnek olarak, Erozyon Verimlilik Etki Hesaplama (EPIC), Avrupa Erozyonla Mücadele Modeli (EUROSEM), Su Erozyonu Tahmin Projesi (WEPP), Evrensel Toprak Kaybı Eşitliği (USLE) ve bu yöntemin gelişen teknolojik olanaklarla revize edildiği Revised Universal Toprak Kaybı Eşitliği (RUSLE) verilebilir (Rahman ve Chongfa, 2009). Bu modeller geliştirildikleri ülkelerin iklim, toprak, topoğrafya koşulları dikkate alınarak hazırlanmıştır (Özden ve Özden, 1997).

Bu modeller içerisinde Amerika Toprak Koruma Servisi (USDA) tarafından geliştirilen ve sonrasında yaygın olarak kullanılan Universal Soil Loss Equation (USLE) (Wischmeier, 1958; Wischmeier, 1976; Wischmeier ve Smith, 1978), uzun yıllar ortalama toprak kaybını kabul edilebilir doğrulukta tahmin eden en basit yöntem olarak bilinmektedir (Beskow vd., 2009). Zira bu yöntem birçok ülke tarafından yaygın olarak kullanılmıştır (Kitahara vd., 2000).

Bu yöntem ülkemizde yapılan birçok çalışmada da kullanılmıştır. Bunlara örnek olarak Özden ve Özden (1997), Tağıl (2007), Ekinci (2005), Ekinci (2007), Ekinci (2005), Ekinci vd., (2010), Cürebal ve Ekinci (2006), İrvem ve Tülücü (2004), Uygur ve İrvem (2010), Erkal (2012) örnek olarak verilebilir.

Bu yöntemin birçok ülke tarafından kullanılmış ve gerçeğe yakın sonuçlar veren yöntem olması tercih edilmesindeki başlıca etkidir. Bu modelin kullandığı formüle göre:

¹ Hatay Orman İşletme Müdürlüğü, İşletme Şefi

A=R.K.LS.C.P

A: Erozyon Sonucu Oluşan Toprak Kaybı (ton/ha/yıl)

R: Yağış Eroziyon Faktörü

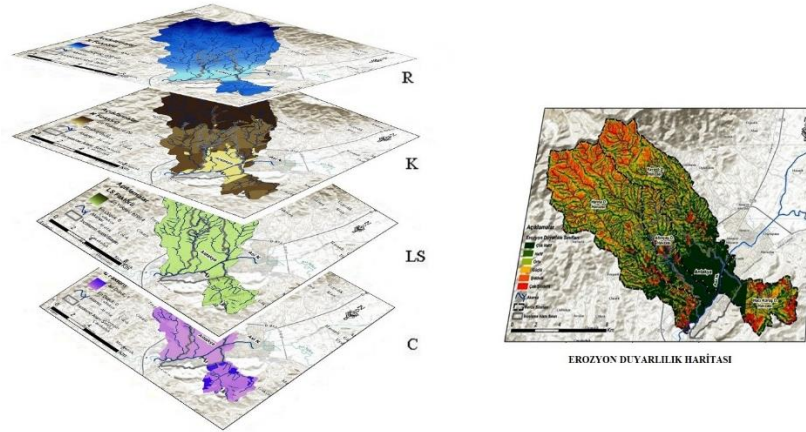
K: Toprak Direnç Faktörü

LS: Yamaç Eğim Uzunluğu (Topografya) Faktörü

C: Zemin Örtüsü Faktörü

P: Erozyon Önleyici Diğer Faktörler

Bu işlem için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait iklim verileri, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından hazırlanan toprak, Harita Genel Komutanlığı'na ait topoğrafya haritaları ve 2012 yılına ait yüksek çözünürlüklü IKONOS uydu görüntüsü kullanılmıştır. Toplanan bu veriler Arc Map 10 programı yardımıyla CBS ortamına aktarılmış, Raster Calculator kullanılarak Overlay (Çakıştırma) analizi uygulanmıştır (Şekil.2).



Şekil 2. Analizde Kullanılan Veriler

4. İnceleme Alanı ve Çevresindeki Erozyonu Etkileyen Faktörler

Yağış Eroziyon (R) Faktörü: Yağış eroziyon (R) faktörü, yağışın neden olabileceği potansiyel erozyonu ifade etmektedir (Chen vd., 2009). Bunu belirlemek için hem toplam yağış, hem de toprağa düşen yağışın kinetik enerjisi göz önüne alınır (Beskow vd., 2009). Yağışın yapmış olduğu bu eroziyon etkisini belirlemek amacıyla RUSLE eşitliğinde yağışların toplam kinetik enerjileri ile 30 dakikalık maksimum yoğunluklarının çarpımı ile elde edilen değer (EI= Erozyon indeksi) toprak kaybının hesaplanmasında belirleyici rol oynamaktadır (Cürebal ve Ekinci, 2006; Chen vd., 2009).

RUSLE eşitliğinde yağış eroziyon faktörü, yağışın 30 dakikadaki maksimum yoğunluğunda olan yağışların (I_{30}) toplamının yıllık yağış miktarının toplamına oranı olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla birçok indeks geliştirilmiştir. Çalışmada yağışın yıllık ve aylık ortalamalarının hesaba katıldığı Modified Fournier Index (MFI) (Arnoldus, 1977). $MFI = \sum p_i^2 / P_j$ şeklinde olan bu eşitliğe göre; p_i aylık yağışları (mm), P_j ise yıllık yağışların ortalamasını (mm) ifade eder. Burada “Yağış Eroziyon Faktörü ise = $(4.17 \text{ MFI}) - 152$ ” eşitliğinden ortaya konulabilmektedir (Cürebal ve Ekinci, 2006; Lastoria vd., 2008).

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



Çalışma alanına ait R faktörünü hesaplamak için 35 metrede yer alan İskenderun Meteoroloji İstasyonu'na ait 37 yıllık (1975-2012) yağış verileri kullanılmıştır. Yükselti farkının 1500 metre olduğu inceleme alanında bu farkın yağış miktarına etkisini göstermek amacıyla Schreiber tarafından önerilen aşağıdaki formül uygulanmıştır:

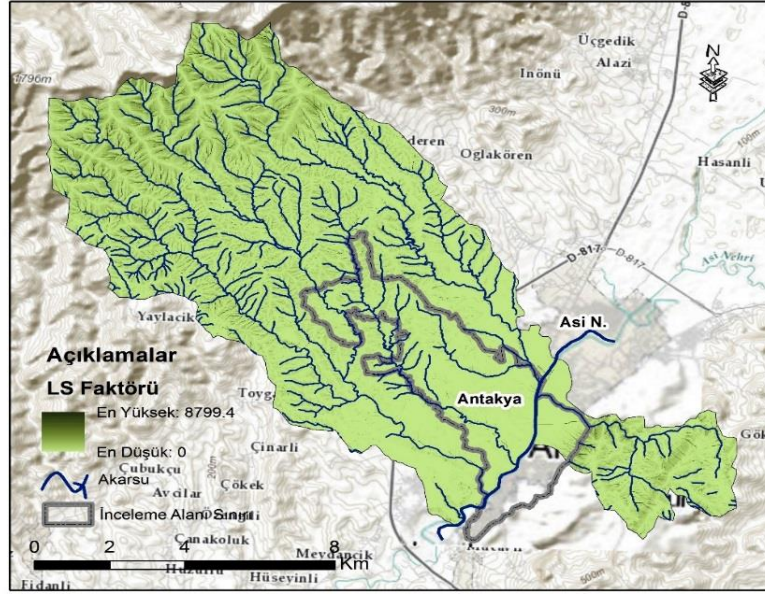
$$Ph = Po + 54h$$

Bu formüle göre “Ph” yükseltisi bilinen ancak yağış tutarı bulunacak noktayı, “Po” yükseltisi bilinen ve yağış ölçümü yapan bir istasyonun yağış miktarıdır. Formülde geçen 54 rakamı 100 metrelik yükselti artışına paralel olarak yağışın 54 mm arttığını gösteren katsayı, h ise yağış değeri bilinen noktayla yağış değeri tespit edilecek nokta arasındaki yükselti farkının (hektometre olarak) değerini ifade etmektedir (Ardel, 1969; Dönmez, 1979).

Buna göre tablo 2’de inceleme alanına ait yükselti kademeleri ve bu kademelere karşılık gelen R faktörü değerleri ve bu tablodaki değerler kullanılarak oluşturulan R faktörü haritası aşağıda verilmiştir (Tablo 2 ve Şekil 3).

Tablo 2. İnceleme Alanına Ait R Faktörü Değerleri

Yükselti	R Faktörü Değeri
100	408.48
200	457.43
300	468.67
400	480.55
500	493.00
600	505.94
700	519.32
800	533.10
900	547.22
1000	561.66
1100	576.38
1200	591.36
1300	606.58
1400	622.00
1500	637.62
1600	653.42



Şekil 5. İnceleme alanına ait LS faktörü haritası

Arazi Örtüsü (C) Faktörü: Arazi örtüsü toprağın yağış erozyonuna karşı korunmasında belirleyici önem taşımaktadır (Zachar, 1982). Örneğin araziyi kaplayan bitki örtüsü, yağmur damlalarının toprağa çarpma hızını azaltması ve yüzeysel akış hızını kesmesi (Çepel, 1997; Altın, 2006), yağın yağmurun bir kısmını dal ve yaprakları tarafından tutarak intersepsiyona neden olmasıyla yüzeysel akışı etkilemesi (Hoşgören, 2010), kökleri yardımıyla toprağı tutması ve rüzgârın hızını keserek toprağı koruması (Çepel, 1997) gibi nedenlerle erozyonu engelleyici etkide bulunur. Bu yüzden bitki örtüsünün yoğun olduğu yamaçlarla erozyon, olmayan yamaçlara göre oldukça azdır. Bitki örtüsünün zemini kaplama oranı arttıkça erozyona olan direnci de artmaktadır (Zachar, 1982). Dolayısıyla direnç faktörü ormanlarda en fazla iken tarımsal alanlara doğru azalmaktadır.

İnceleme alanına ait arazi örtüsü haritası 2012 yılına ait IKONOS uydu görüntüsü kullanılarak oluşturulmuştur. İnceleme alanında en fazla paya orman alanları sahip olup, toplamdaki payı % 40.27'dir. İkinci sırada ise tarım alanları % 32.54'lük paya, üçüncü sırada ise yerleşim alanları % 20,83'lik paya sahiptir (Tablo 4). Şekil 6'da inceleme alanına ait C faktörü haritası oluşturulmuştur (Şekil 6).

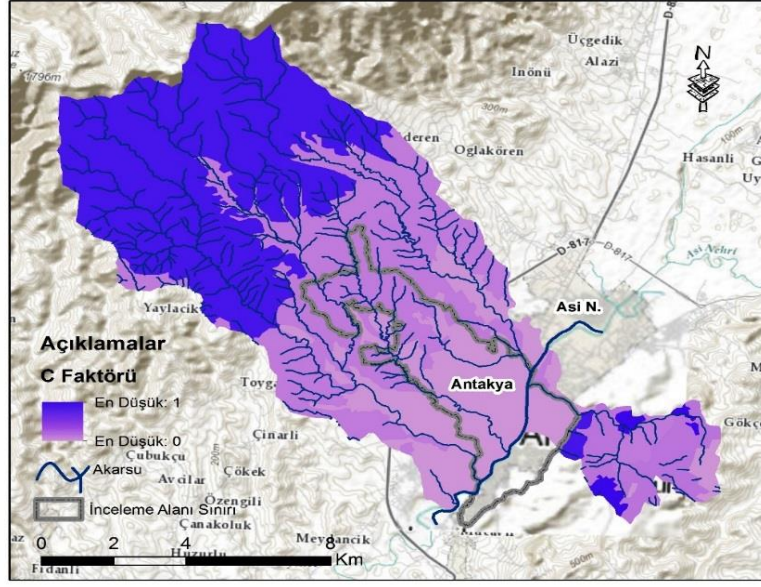
Tablo 4. İnceleme Alanının Arazi Örtüsüne Göre C Faktörü Değerleri

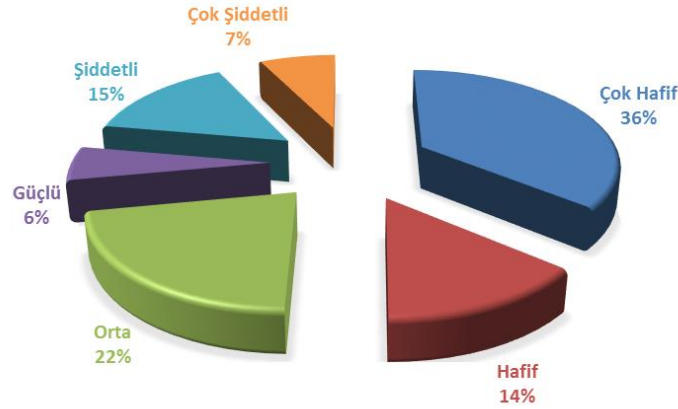
Arazi Örtüsü	Alanı Km ²	Alanı %	C Değeri
Yerleşim Alanı	25.87	20.83	0
Orman	50.00	40.27	0,002
Makilik	6.65	5.36	0,09
Tarım Alanı	40.41	32.54	0,3
Boş Alan	1.24	1.00	0,5
Toplam	124.17	100.00	

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013





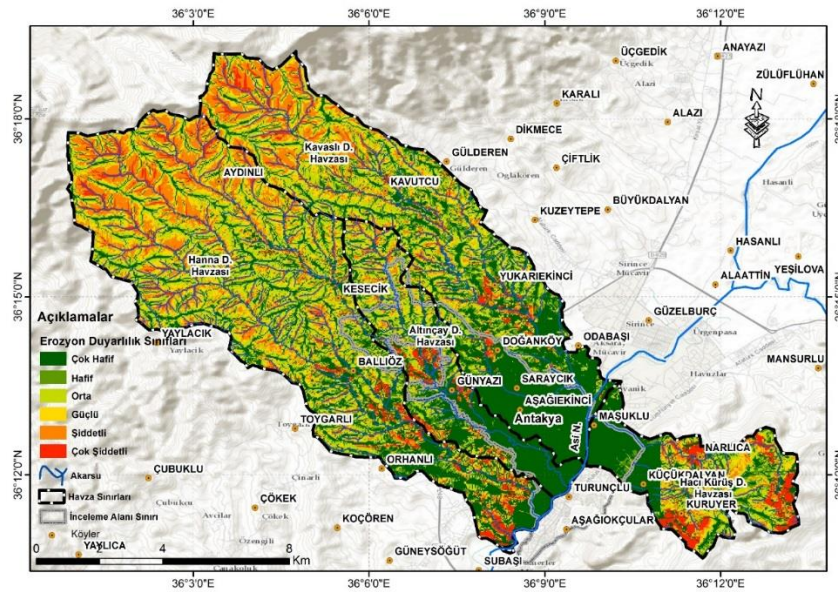


Şekil 7. İnceleme Alanındaki Erozyonun Oransal Dağılışı

İnceleme alanında erozyon akarsuların kaynak kısımlarında ve eğimin arttığı kesimlerdeki akarsu vadileri boyunca fazladır. Buna karşılık akarsuların Asi Nehri'ne döküldüğü yerlerde azalmaktadır (Şekil 8). Yapılan arazi gözlemleri bu alanların daha çok birikim alanları şeklinde olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. İnceleme Alanında Meydana Gelen Erozyonun Duyarlılık Sınıflarına Göre Dağılımı

Erozyon Duyarlılık Sınıfları	Alan (Km ²)	Alan (%)
Çok Hafif	44.13	35.54
Hafif	8.12	6.54
Orta	26.72	21.52
Güçlü	17.51	14.10
Şiddetli	18.22	14.67
Çok Şiddetli	9.47	7.63
Toplam	124.17	100.00



Şekil 8. RUSLE Yöntemine Göre Antakya ve Yakın Çevresindeki Erozyona Duyarlı Bölgelerin Dağılışı

6.Sonuçlar ve Tartışma

Erozyon düşen yağmur damlalarının meydana getirdiği çarpma etkisinin sonucu koparılan parçaların suyun taşıma gücüne dayanamayacak boyutta olanların suda asılı halde farklı yerlere taşınmasıyla meydana gelir (Govers vd., 2004). Bu bağlamda inceleme alanındaki dereler bilhassa debi artışlarının olduğu dönemlerde bulanık akmaktadırlar. Akan suyun rengi genelde yöredeki toprağın rengine de sahiptir. Ayrıca bu derelerin debileri ve akış hızları azaldığında taşıdıkları malzemeleri yataklarının aşağı kesimlerinde biriktirmektedirler. Foto 1’de Kavaslı Deresi’nin debisinin fazla olduğu dönemdeki akışı görülmektedir. Akan suyun rengi erozyonun boyutunu göstermektedir. Foto 2’de ise yine aynı derenin biraz yukarı kesimlerinde debinin azaldığı haldeki durumu görülmektedir. Taşınan sedimentin bir kısmı dere yatağında birikmiştir.



Foto 1. Asi Nehri'nin aşırı yağışların düştüğü dönemdeki su seviyesinden görünüş (Suyun bulanıklığı dikkat çekici boyuttadır, Foto: Atilla KARATAŞ, Tarih 19.12.2009)



Foto 2. Kavaslı Deresi'nde aşırı yağışlar sonucu taşınan sedimentlerin akım azaldığında yatakta birikmesi (Resmin sol tarafında dere yatağının yeni aşınan kesimleri dikkati çekmektedir. Foto: Atilla KARATAŞ, Tarih 20.12.2009).

Foto 3 ve 4'te ise yine Kavaslı Deresi'nin debisinin azaldığı yaz günlerindeki durumu görülmektedir. Yatakta biriken sedimentin fazlalığı erozyon hakkında bilgi vermektedir. Foto 5 ve 6'da ise Asi Nehri'nin Suriye'nin suyu kesmesi, Türkiye sınırından sonra ise tarımsal amaçlı su kullanmak amacıyla suyun kesilmesi ve şiddetli buharlaşma nedeniyle nehir yatağındaki su miktarı oldukça azaldığı dönemde yatağında birikerek adacıklar oluşturan sedimentler görülmektedir.



Foto 3. Kavaslı Deresi'nin Asi Nehri'yle Birleştiği Bölgede Kendi Yatağında Biriken Sedimentler

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013





Foto 4. Kavaslı Deresi'nin Asi Nehri'yle birleştiği bölgede Asi Nehri'nde Biriken Sedimentler

Foto 7'de Altınçay Deresi'nin bir kolunun yatağı çevresinde meydana gelen oyuntu erozyonu izleri görülmektedir. Bu alanın ilerisinde tarım alanları bulunmaktadır. Sağ üstte ise TOKİ konutları inşaatı görülmektedir (Foto 7). Foto 8'de ise Hacı Kürüş Deresi'nin Asi Nehri'ne döküldüğü yerde biriken sedimentler görülmektedir.



Foto 5. Asi Nehri'nde Yaz Mevsiminde Suların Çekildiği Dönemde Ortaya Çıkan Sedimentler (Yatak DSİ Tarafından Belirli Aralıklarla Temizlenmektedir).

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



Foto 6. Asi Nehri'nin yaz mevsimindeki durumu ve yatakta adacıklar oluşturan sedimentler



Foto 7. Altınçay Deresi'nin bir kolunun yatak çevresinde meydana gelen oyuntu erozyonu izleri



Foto 8. Hacı Kürüş Deresi'nin Asi Nehri'ne döküldüğü yerde biriken sedimentler

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013

İnceleme alanında yapılan arazi gözlemleri sırasında fotoğraflarda belirtilen durumlara birçok alanda rastlamak mümkündür. Özellikle kış mevsiminde meydana gelen sağanak yağışların hemen sonrasında bu durum daha fazla meydana gelmektedir. Çünkü bu dönemde inceleme alanı çevresindeki boş bırakılan tarım alanlarının erozyona uğraması söz konusudur. Ayrıca inceleme alanı çevresinde ki zeytin ağaçlarının toprağı erozyona karşı sınırlı ölçüde koruduğunu söylemek mümkündür. Bu iki durum erozyonun boyutunu ve taşınan sediment miktarını artırmaktadır.

İnceleme alanında şiddetli yağışlar sonucu meydana gelen erozyonla birlikte sadece yüzeyi örten toprak örtüsü taşınmamaktadır. Toprakla birlikte içerisindeki bir takım organik veya inorganik maddeler, organik veya inorganik gübre kalıntıları, birtakım tarımsal ilaçlarda taşınmaktadır. Taşınan bu maddeler nehir yatağına akıtılan evsel atıklar ve kanalizasyon suları ile birleşerek aynı zamanda bir çevre sorununu da meydana getirmektedir.

Sonuç olarak, Antakya ve yakın çevresinde meydana gelen erozyonu çözmek aynı zamanda çevre sorunlarının da bir kısmını çözmek demektir. Bu amaçla inceleme alanında;

1. Erozyonu önleyici çalışmaların başlatılması,
2. Tarım arazilerinin bilhassa kış mevsiminde boş bırakılmaması,
3. Erozyon sonucu taşınan malzemenin şehre gelmeden önce birikmesini sağlayacak çalışmaların yapılması (Bu şekilde elde edilen sediment park ve bahçelerin yeşillendirme çalışmalarında kullanılabilir)
4. Doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesinin önüne geçilmesi,
5. İnsanların erozyon ve toprak koruması konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Katkı Belirtme

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi'nde yapılan "Antakya'da Doğal Afet Risk Analizi ve Yönetimi" adlı Doktora tezinin bir bölümünü içermektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR:

- ALAGÖZ, Cemal, "Coğrafya Gözüyle Hatay", Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih – Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt: II-Sayı: 1, (1943), Ankara
- ARDEL, Ahmet, KURTER, Ajun, DÖNMEZ, Yusuf, **Klimatoloji Tatbikatı**, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, Taş Matbaası, (1969), İstanbul.
- ARNOLDUS, Henry M. Jackson, Methodology Used to Determine the Maximum Potential Average Annual Soil Loss Due to Sheet and Rill Erosion in Morocco, **FAO Soils Bulletin**, (1977),34, 39-51.
- ATALAY, İbrahim, **Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**, Meta Basım Yayın Hizmetleri, (2011), İzmir.
- ATEŞ, Şerafettin., KEÇER, Mustafa, OSMANÇELEBİOĞLU, Refahat, KAHRAMAN, Selahattin, **Antakya (Hatay) İl Merkezi ve Çevresinin Yerbilim Verileri**, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, (2004), Ankara
- BERGSMA Eelko., CHARMAN P., GIBBONS F., HURNİ H., MOLDENHAUER W.C., PANİCHAPONG S., Terminology for Soil Erosion and Conservation. International Society of Soil Science, Grafisch Service Centrom, (1996), Wageningen

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



- BESKOW Samuel, MELLO, Carlos R., NORTON, Lloyd D., CURİ N, VIOLA, M.R., AVANZI J.C., Soil Erosion Prediction İn the Grande River Basin, Brasil Using Distributed Modelling, Catena:79, 49-59, (2009), USA.
- BLANCO Humberto, LAL Rattan, **Principles of Soil Conservation and Management**, Springer, (2008), USA.
- CHEN, Tao, NIU, Rui Qing, LI Ping Xiang, ZHANG Liang Pei, DU Bo, Regional Soil Erosion Risk Mapping Using RUSLE, GIS And Remote Sensing: A Case Study İn Miyun Watershed, North China, Environ Earth Sci, (2010), 63:533–541.
- CÜREBAL, İsa, EKİNCİ, Deniz, Kızılköçili Deresi Havzasında CBS Tabanlı RUSLE Yöntemiyle Erozyon Analizi, Türk Coğrafya Dergisi, (2006), 47, 115–130.
- ÇEPEL Necmettin, **Toprak Kirliliği Erozyon ve Çevreye Verdiği Zararlar**, TEMA Vakfı Yayınları, No: 14, (1997), İstanbul.
- DESMET Peter J. J., GOVERS Gerard, Comment on 'Modelling Topographic Potential for Erosion and Deposition Using GIS', International Journal of Geographical Information Science, (1997),11:6, 603-610.
- DÖNMEZ Yusuf, **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:2506, (1979), İstanbul
- DPT, Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, (2007), Ankara.
- DSİ, Hatay İl Sınırları İçerisinde Bulunan Taşkın Dereleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü VI. Bölge Müdürlüğü, Rapor No: 932.02-17882, (2007), Adana.
- EKİNCİ Deniz, **Estimating Of Soil Erosion İn Lake Durusu Basin Using Revised USLE 3d With GIS**, Çantay Yayınevi, (2007), İstanbul.
- EKİNCİ Deniz, Güllüç Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfoloji Özellikleri, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (2004), İstanbul.
- EKİNCİ Deniz, CBS Tabanlı Uyarlanmış RUSLE Yöntemi İle Kozlu Deresi Havzası'nda Erozyon Analizi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Dergisi, Sayı:13 Sayfa:,109-119, (2005), İstanbul
- EKİNCİ, Deniz, ÖZŞAHİN, Emre, ÖZDER, A., “Kütle Hareketleri Duyarlılık Haritalarının Oluşturulmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknolojilerinin Kullanımı”, JEOUZAL 2010 Sempozyumu, 4-5 Kasım 2010 – MTA, (2010), Ankara.
- ERKAL, Tevfik, Çobanlar Havzası'nda (Afyonkarahisar) Toprak Erozyonunun Değerlendirilmesi, The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS), Volume 5 Issue 8, p. (2012), 543-562,
- FERNÁNDEZ Martin L., NUNEZ, Martinez M., An Empirical Approach to Estimate Soil Erosion Risk in Spain, Science of the Total Environment 409, (2011), 3114–3123
- GİTAS, Ioannis Z, DOUROS Kostas, MİNAKOU Chara, Silleos, George N., KARYDAS, Christos G, , Multi-Temporal Soil Erosion Risk Assessment İn N. Chalkidiki Using A Modified USLE Raster Model, EARSeL eProceedings, (2009), 8, 1
- GOVERS, Gerard, POESEN Jean, GOOSSENS, Daniel, Soil Erosion – Processes, Damages and Countermeasures, Managing Soil Quality Challenges in Modern Agriculture (Editörler: Per Schjønning, Susanne Elmholt, Bent Tolstrup Christensen), CABI Publishing, (2004), USA

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



- HICKEY, Robert, Slope Angle and Slope Length Solutions for GIS, **Cartography**, v. 29, No:1, (2000), pp. 1 – 8.
- HOŞGÖREN, M.Yıldız, **Hidrografya'nın Ana Çizgileri-1**, Çantay Kitabevi, (2010), İstanbul.
- HUSSAIN Iftikhar, OLSON K, JONES, R.L., Flyash and erosion patterns on cultivated and uncultivated hillslopes in southern Illinois. *Soil Science*, (1998), 164: 726-738.
- İRVEM, Ahmet, TÜLÜCÜ, Kazım, Coğrafi Bilgi Sistemi ile Toprak Kaybı ve Sediment Verimi Tahmin Modelinin (EST) Oluşturulması ve Seyhan-Körkün Alt Havzasına Uygulanması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (2004), No:13
- JULIEN, Pierre, **Erosion and Sedimentation (2nd Edition)**, Cambridge University Press, (2010), UK
- KITAHARA Hikaru, OKURA Yoichi, SAMMORI Toshiaki, KAWANAMI Akiko, Application of the Universal Soil Loss Equation (USLE) to mountainous forests in Japan, *Journal of Forest Research* 5, (2000), 231-236
- KNIJFF, J.M., Van der, JONES, Robert, MONTANARELLA Luca, Soil Erosion Risk Assessment in Europe. (2000), EUR 19044 EN, 33 pp.
- KORKMAZ, Hüseyin, FAKI, Gökhan, Kuseyr Platosunun İklim Özellikleri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 6. Sayı: 12, s: 324-350, Hatay
- LAL, Rattan, (2001), Soil Degredation by Erosion, Land Degredation- Development, (2009), Vol:12, P:519-539, USA.
- LAL Rattan., STEWART Bob Alton, **Soil Degradation**, Springer-Verlag, (1990), New York.
- LASTORIA B, MISEROCCHI F, LANCIANI A, MONACELLI G, An Estimated Erosion Map for the Aterno-Pescara River Basin, *European Water*, (2008), 21/22: 29-39
- MITASOVA Helena, HOFIERKA, Jaroslav, ZLOCHA, Maros, IVERSON, Louis R., Modelling Topographic Potential for Erosion and Deposition Using GIS, *Int. J. Geographical Information Systems*, (1996), Vol. 10, No. 5, 629-641.
- OLSON K.R., JONES, R.L, Use Of Fly Ash as Time Marker in Soil Erosion and Sedimentation Studies, *Sustaining The Global Farm (Selected Papers)*, (Editörler: Stott, D.E, Mohtar, R.H., Steinhardt, G.C.), 10. International Soil Conservation Organization Meeting, (2001), USA
- ÖZDEN, Şenay, ÖZDEN D. Murat, **Türkiye Toprak Erozyon Tahmin Modeli TURTEM**, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, (1997), Ankara
- PEART, M.R., RUSE, M.E., HILL, R.D, A Comparison of Caesium-137 and Erosion Pin Data from Tai To Yan, Hong Kong, *Soil Erosion and Sediment Redistribution in River Catchments* (eds P.N. Owens and A.J. Collins), CAB International, (2006), London,UK.
- PIMENTEL, David., HARVEY, Charles, RESOSUDARMO, Budy P., SINCLAIR, Knight, KURZ, Dietrich, MCNAIR, Matthew, CRIST, S., SHPRITZ, L., FITTON, L., SAFFOURI, Ramsey, BLAIR, R, Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits, *Science, New Series*, (1995), Vol. 267, No. 5201, 1117-1123
- PIMENTEL David., HARMAN, R., PACENZA, M., PECARSKY, Jason, PIMENTEL M., "Natural Resources and an Optimum Human Population", *Population and Environment*, (1994), 15 (5): 347-369.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013



- RAHMAN, Md. Rejaun, Shi, Z.H., CHONGFA, Cai, Soil Erosion Hazard Evaluation-An İntegrated Use Of Remote Sensing, GIS And Statistical Approaches with Biophysical Parameters Towards Management Strategies, Ecological Modelling, 220, (2009), 1724-1734
- SHEIKH Ashaq Hussain, Integration of GIS and Universal Soil Loss Equation (USLE) For Soil Loss Estimation in a Himalayan Watershed, Recent Research İn Science and Technology, (2011), 51-57.
- SHIFERAW, Abate, Estimating Soil Loss Rates For Soil Conservation Planning İn The Borena Woreda Of South Wollo Highlands, Ethiopia, Journal of Sustainable Development in Africa, (2011), Volume 13, No.3.
- ŞAHİN, Cemalettin, SİPAHİOĞLU, Şengün, **Doğal Afetler ve Türkiye**, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, (2007), Ankara
- TAĞİL, Şermin, Tuzla Çayı Havzasında (Biga Yarımadası) CBS-Tabanlı RUSLE Modeli Kullanarak Arazi Degradasyonu Risk Değerlendirmesi, Ekoloji, (2007), 17, 65, 11-20
- UYGUR, Veli, İRVEM Ahmet, KARANLIK Sema, AKIŞ Rıfat, Estimating Spatial Distribution Of Soil Loss Over Seyhan River Basin İn Turkey, Env.Earth Sciences, (2010), P: 1129 – 1138
- WISCHMEIER, Walter H, Use and Misuse of the Universal Soil Loss Equation. J. Soil and Water Conserv., (1976), 31, 5-9, USA
- WISCHMEIER, Walter H., SMITH, Dwight D., Rainfall Energy and its Relationship to Soil Loss. Trans., Am. Geophys. Union, (1958), 39, 285–291.
- WISCHMEIER, Walter H., SMITH, Dwight D. Predicting Rainfall Erosion Losses: A guide to conservation planning, Agricultural Handbook, 537, US Department of Agriculture, Washington, DC, 58 pp, (1978), USA.
- ZACHAR Dusan, Soil Erosion, Elsevier Scientific Publishing Company, (1982), USA.
- ZEYBEK, Halil İbrahim, Turhal Ovası ve Yakın Çevresinde Toprak Erozyonu, Doğu Coğrafya Dergisi, (2002), Cilt 7, Sayı 8,

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 8/8 Summer 2013

