

KAPADOKYA BÖLGESİNDEKİ TOPRAK AŞINMASININ ARAŞTIRILMASI

H. M. Yılmaz¹, M. Yakar², Ö. Mutluoğlu³, M. Kavurmacı⁴, K. Yurt¹

¹Aksaray Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh.Bölümü, Fotogrametri Anabilim Dalı, Aksaray, hmyilmaz@aksaray.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh.Bölümü, Fotogrametri Anabilim Dalı, Konya, yakar@selcuk.edu.tr

³Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Konya, omutluoglu@selcuk.edu.tr

⁴Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Müh.Bölümü, Genel Jeoloji Anabilim Dalı, Aksaray, muratkavurmaci@yahoo.com

¹Aksaray Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh.Bölümü, Ölçme Tekniği Anabilim Dalı, Aksaray, kyurt@aksaray.edu.tr

ÖZET

Peri bacaları Ülkemizin doğal ve kültürel zenginliklerinden sadece birini teşkil etmekte olup Kapadokya bölgesinde bulunmaktadır. Kapadokya Bölgesi'nde erozyonun oluşturduğu peribacası tipleri; şapkalı, konili, mantar biçimli, sütunlu ve sivri kayalardır.

Bu çalışma Aksaray ilinin Selime kasabasında peri bacalarının bulunduğu toprak yüzeyindeki aşınma araştırıldı. Seçilen alan beş farklı zamanda 40 cm yatay ve düşey aralıklarla tarandı. Seçilen alanın sayısal arazi modelleri (SAM) elde edildi. Çalışma alanının her ölçme zamanına ait hacim değerleri aynı yüksekliklerden hesaplandı. Hacim farklarından çalışma alanında oluşan toprak aşınması belirlendi. Çalışma bölgesindeki meteorolojik verilerle bulunan aşınma miktarı arasındaki ilişki analiz edildi. Aşınmanın iklimsel şartlara bağlı olarak arttığı gözlemlendi.

Anahtar Sözcükler: Kapadokya, Peri Bacası, Aşınma, Selime

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SOIL CORROSION IN CAPPADOCIA REGION

Fairy Chimneys is only a wealthiness of natural and cultural of our country and is founded in Cappadocia Region.. Kinds of fairy chimney in Cappadocia region are with hat, conic, fungus shaped, with pier and crest rock.

In this study, corrosion on the surface of region's soil, which is located in Selime district of Aksaray has been investigated. This area was scanned in different five periods with 40 cm horizontal and vertical intervals. Then, Digital Terrain Model (DTM) of the area were obtained. Volumes of study area have been calculated from known heights. Corrosion on the surface of terrain has been determined by volume differences. Relation between corrosion and meteorological data has been analyzed. It is seen that corrosion has been increased in terms of climatic conditions.

Keywords: Cappadocia, Fairy Chimney, Corrasion, Selime

1.GİRİŞ

Kapadokya bölgesi, doğa ve tarihin bütünleştiği bir yerdir. Kapadokya Bölgesi 60 milyon yıl önce; Erciyes, Hasandağı ve Güllüdağ'ın püskürttüğü lav ve küllerin oluşturduğu yumuşak tabakaların milyonlarca yıl boyunca yağmur ve rüzgâr tarafından aşındırılmasıyla ortaya çıkmıştır. Yağmurlar çatlaklardan sızıp yumuşak tüfü aşındırmaya başladı. Isınan ve soğuyan hava ile rüzgârlar da oluşuma katıldı. Böylece sert bazalt kayasından şapkaları bulunan koniler oluştu. Bu değişik ve ilginç biçimli kayalara halk bir ad yakıştırdı: "Peri bacası"(URL-1, 2008).

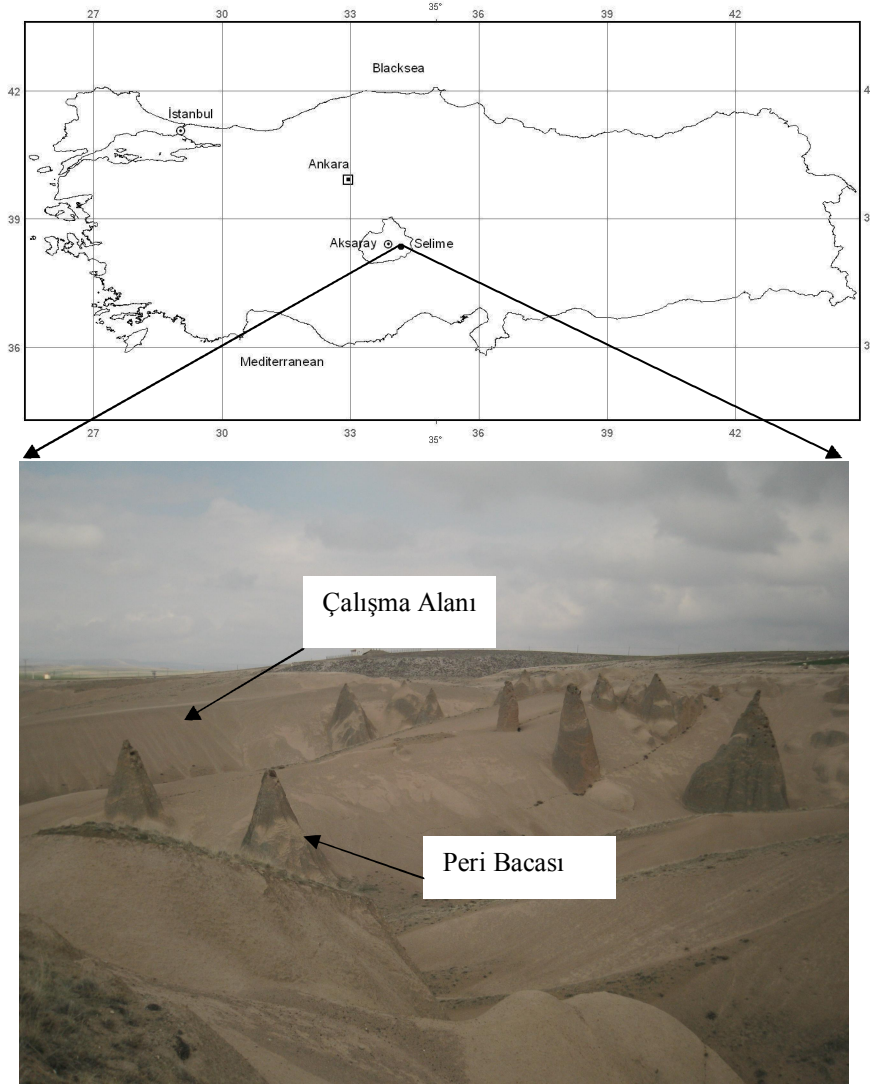
Şapkalı oluşuma sahip Peri Bacaları üst kısımdaki kaya blokunu taşıyan konik bir gövdeye sahiptir. Gövdenin yapısı tuf, tüfit ve volkanik küllerden oluşur, şapka ise ignimbrite gibi sert kayalardan oluşmaktadır. Şapkayı oluşturan kayanın direnci gövdeyi oluşturan kaya tipinden daha dirençlidir. Bu durum bir Peri Bacasının oluşumu için ilk şarttır. Şapka yapısının dayanıklılığına göre Peri Bacalarının ömürleri kısa ve uzun süreli olmaktadır (URL-2, 2008; URL-3, 2008).

Kapadokya Bölgesi'nde erozyonun oluşturduğu peribacası tipleri; şapkalı, konili, mantar biçimli, sütunlu ve sivri kayalardır. Peri bacalarının çapları ise 1 m ile 15 m arasında değişmektedir. Genel olarak tuf tabakası aşınmakta ve şapka düşmektedir. Çalışma alanı ve çevresinde bölgesel olarak gözlemlenen kayaçlar, Orta Anadolu Masifi adı altında tanımlaması yapılan jeolojik birim içerisinde yer alırlar. Çalışma alanının litostratigrafi birimlerini Selime tüfleri, Kızılkaaya ignimbiriti ve alüvyon oluşturur.

Bu çalışmada, Peri Bacalarının bulunduğu arazideki aşınma miktarı araştırıldı. Bu amaç için Selime bölgesinde bir çalışma alanı seçildi. Bu alanın beş farklı periyotta 40 cm hassasiyetli sayısal yükseklik modelleri üretildi. Her periyotta çalışma alanının aynı yüksekliklerinde hacimleri hesaplandı. Periyotlar arasındaki hacim farklarından bölgedeki aşınma miktarı tespit edildi. Meteorolojik verilerle aşınma arasındaki ilişki analiz edildi.

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Kapadokya bölgesi içinde bulunan ve Kapadokya'nın batı giriş kapısı olan Aksaray ilinin Selime kasabasıdır (Şekil 1).



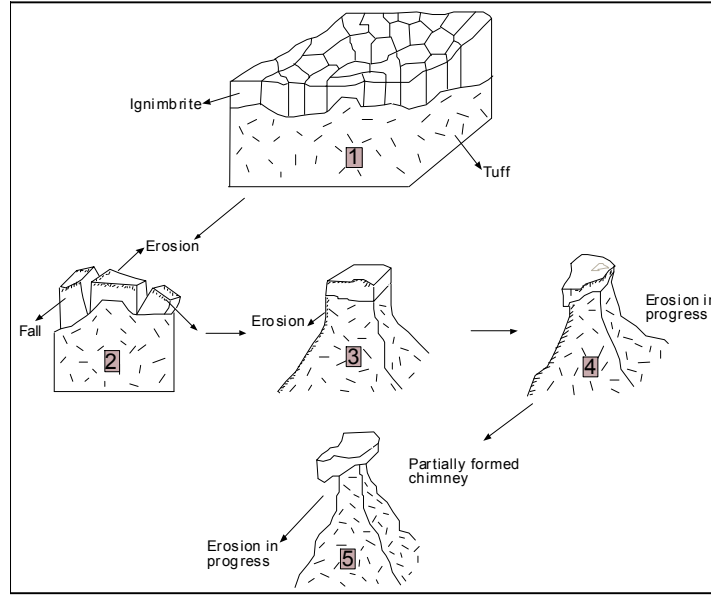
Şekil 1: Çalışma alanının genel görünümü

3. ÇALIŞMA ALANININ JEOLJİK YAPISI

Çalışma alanı ve çevresinde bölgesel olarak gözlemlenen kayalar, Orta Anadolu Masifi adı altında tanımlanması yapılan jeolojik birim içerisinde yer alırlar. Çalışma alanının litostratigrafisi birimlerini Selime tüfleri, Kızılkaya ignimbiriti ve alüvyon oluşturur. Selime tüfü muhtemelen, volkanizma sonucu ortaya çıkan proklastik malzemelerin görsel bir havzada çökmesi sonucu oluşmuşlardır (Güncüoğlu ve ark. 1991, 1992).

Bir peri bacasının oluşumu şematik olarak Şekil 2'de görülmektedir. Birinci aşamada tüf üstü ignimbiritler, ikinci aşamada doğal etkenler nedeniyle oluşan aşınmalar sonucunda düşmeler, üçüncü ve dördüncü aşamada aşınmanın devam ettiği ve son aşamada oluşumunu kısmen tamamlamış bir peri bacası görülmektedir.

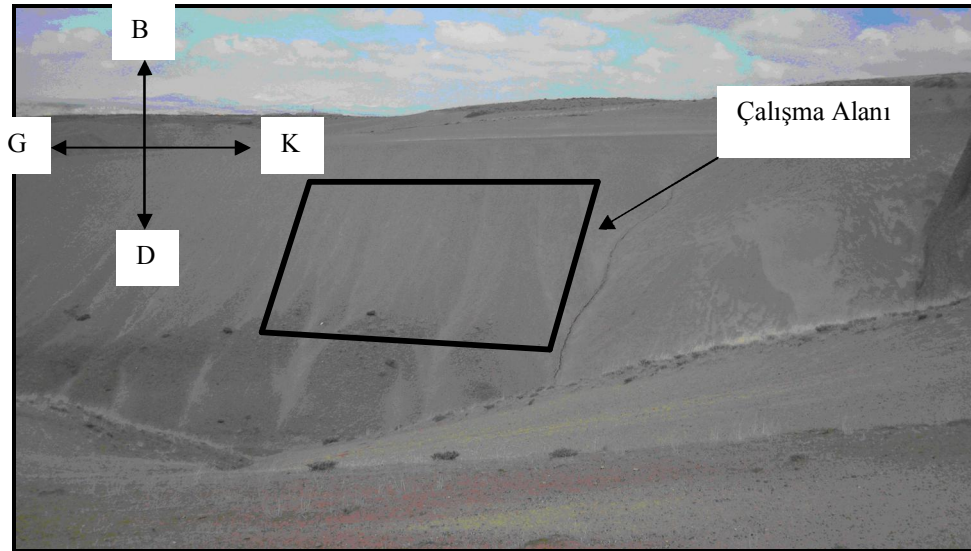
Zamanla aşınma devam edecek aşınmanın devam etmesi de belli bir zaman diliminden sonra peribacasının yok olmasına neden olacaktır.



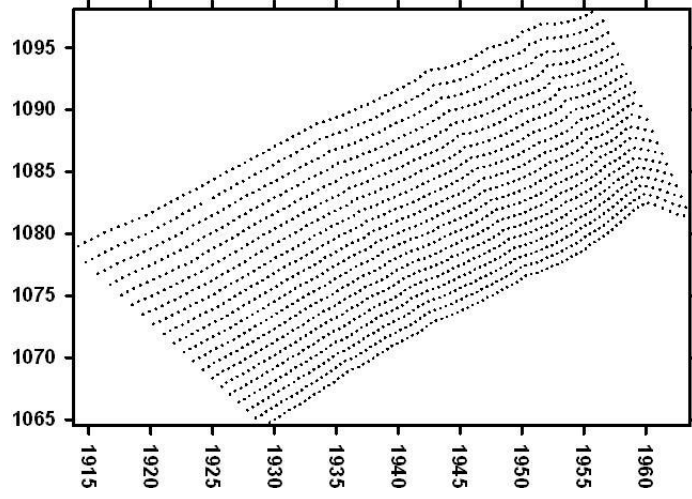
Şekil 2: Peribacaları oluşumlarının şematik görünümü

4. JEODEZİK ÖLÇMELER

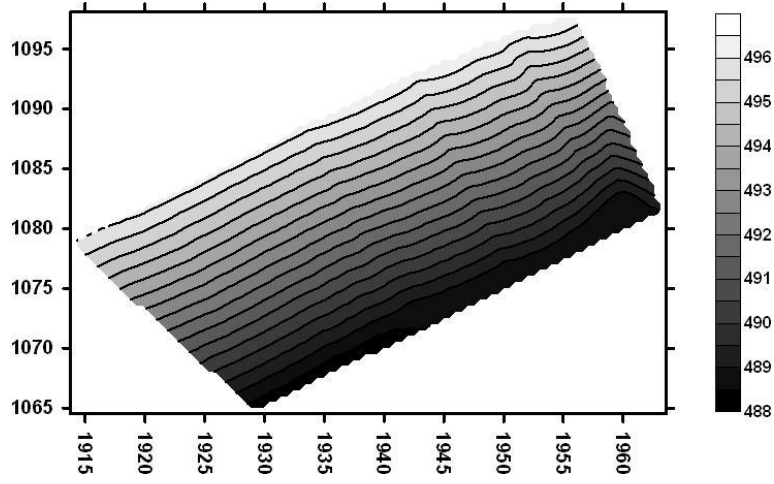
Çalışma alanı 33.63x49.83 m boyutlarına ve %25 eğime sahiptir (Şekil 3). Çalışma alanı beş farklı periyotta 40 cm yatay ve düşey aralıklarla Topcon Robotic Total Satation jeodezik ölçme aleti ile tarandı. Aletin ölçme hassasiyeti $\pm (2 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$ dir. Bütün ölçmeler aynı koordinat sisteminde yapıldı. Her periyotta 1720 nokta ölçüldü. Her periyotta çalışma alanının sayısal yükseklik modelleri Surfer 8.0 yazılımı kullanılarak elde edildi. Sayısal yükseklik modellerinin elde edilmesinde Triangulated with lineer interpolation metodu kullanıldı. Her periyot için aynı yükseklikten (488 m) çalışma alanının hacimleri ve yüzey alanları hesaplandı. Çalışma alanına ait nokta dağılımı Şekil 4' de, çalışma alanının eşyükseklik eğrili haritası Şekil 5 de ve üç boyutlu modeli Şekil 6 da görülmektedir. Elde edilen hacim, hacim farkları ve yüzey alanı Tablo 1 de görülmektedir.



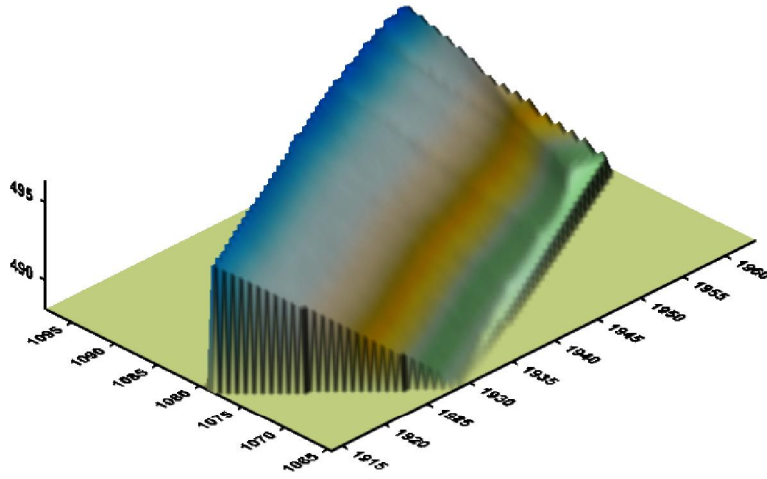
Şekil 3: Çalışma Alanı



Şekil 4: Çalışma alanındaki nokta dağılımı



Şekil 5: Çalışma Alanının düzeçegri haritası



Şekil 6: Çalışma alanının üç boyutlu modeli

Tablo 1: Çalışma Alanındaki Hacim, Yüze Alanı ve Hacim Farkları

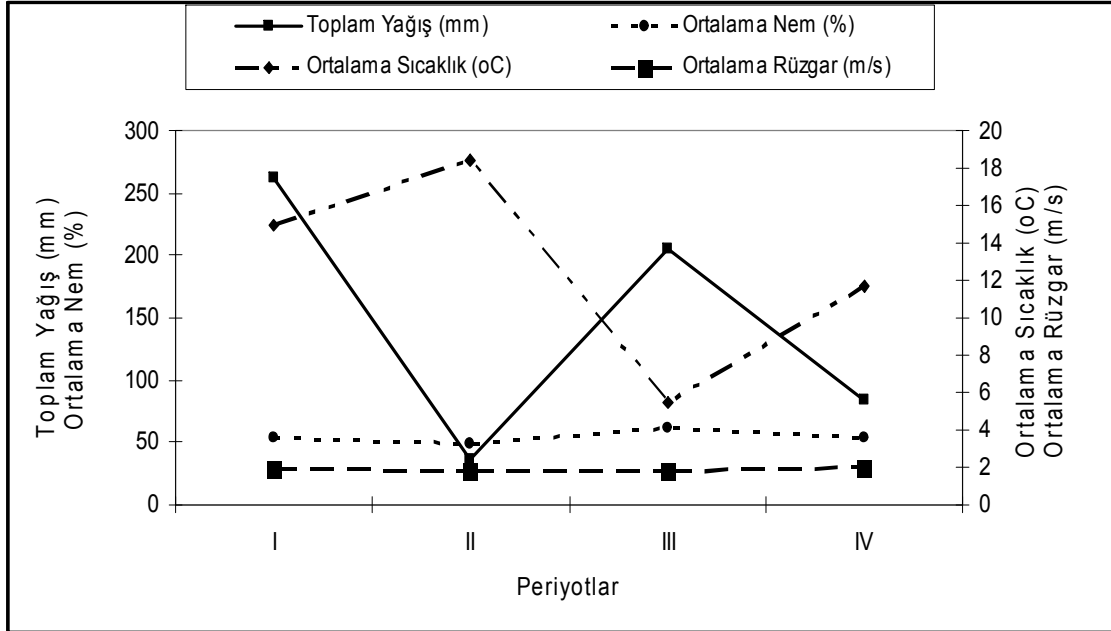
	Ölçü Tarihi	Hacim (m ³)	Yüze Alanı (m ²)	Hacim Farkları (m ³)		
				Periyot I	A-B	0.402
A	01 Nisan 2007	3703.976	869.391	Periyot I	A-B	0.402
B	01 Ağustos 2007	3703.574	869.423	Periyot II	B-C	0.177
C	02 Kasım 2007	3703.397	869.391	Periyot III	C-D	0.297
D	01 Mart 2008	3703.118	869.391	Periyot IV	D-E	0.173
E	30 Temmuz 2008	3702.945	869.389	TOPLAM		1.031

5. METEOROLOJİK VERİLER

Çalışma alanındaki meteorolojik veriler (rüzgar, sıcaklık, yağmur, nem) Tablo 2’de verilmiştir. Ayrıca meteorolojik veriler grafiksel olarak Şekil 7’de görülmektedir.

Tablo 2: Çalışma alanındaki meteorolojik veriler

	Periyot I	Periyot II	Periyot III	Periyot IV
Toplam yağış (mm)	261.9	35.6	205.4	83.3
Ortalama sıcaklık (°C)	14.9	18.4	5.5	11.7
Ortalama nem (%)	53.8	49.5	61.9	54.3
Ortalama rüzgar hızı (m/s)	1.9	1.8	1.8	2.0
En hızlı rüzgar (m/s)	15.4	14.6	15.9	15.2
En hızlı rüzgar yönü	GD	GB	G	K



Şekil 7: Çalışma alanındaki meteorolojik verilerin grafik gösterimi

6. TARTIŞMA

Kapadokya bölgesindeki toprağın aşınma miktarı ve aşınmaya etki eden faktörler arasındaki ilişki araştırıldı. Kapadokya bölgesindeki aşınmada rüzgar ve yağmur gibi doğal etkenler önemli faktörlerdir. Bu çalışma 16 aylık bir sürede ve 4 periyotta gerçekleştirildi. Tablo 1’e bakıldığında en çok aşınmanın I. Ve III. Periyotta olduğu görülmektedir. 3. Ve 4. Periyottaki aşınmalar birbirine yakındır. Bölgedeki meteorolojik veri incelendiğinde ortalama rüzgar ve nemin hemen hemen değişmediği görülmektedir. Rüzgarın genel olarak güneyden estiği gözlenmektedir. Bölgedeki sıcaklık doğal olarak yaz aylarında yüksek kış aylarında düşüktür. 3. Periyotta sıcaklık düşük olmasına

Kapadokya Bölgesindeki Toprak Aşınmasının Araştırılması

rağmen aşınma miktarı yüksektir. Aynı şekilde 2. Periyotta sıcaklık yüksek olmasına rağmen aşınma düşüktür. Sıcaklık ile aşınma arasında ters bir ilişki görülmektedir. 1. ve 3. Periyotta yağışın 2. ve 4. Periyotta göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma süresince bölgedeki toplam yağış 586.2 mm dir. Bu miktarın % 45 i 1. % 35 3. % 6 sı 2. Ve % 14 ü 4. Periyotta gerçekleşmiştir. Aşınma ile yağış arasında doğrusal bir ilişki görülmektedir. Bu nedenle aşınmada yağışın önemli bir etkidir.

Çalışma alanının ortalama yüzey alanı 869.394 m² dir. Bölgedeki toplam aşınma miktarı 1.031 m³ olarak bulunmuştur. $V = S \cdot H$ (S: Yüzey alanı, H: Yükseklik) bağıntısından bölgede ortalama 1.19 mm bir aşınma olmuştur.

7. SONUÇLAR

Peri bacaları Türkiye’de Kapadokya bölgesinde bulunmaktadır. Tarihi ve turistik açıdan önemli bir değere sahiptir. Peri bacalarının bir oluşum ve bir de yok olma süreci vardır. Peri bacalarının oluşumunda ve yok olmasında doğal etkenler oldukça önemlidir. Bu çalışmada da peri bacalarının bulunduğu Kapadokya bölgesindeki toprağın aşınması incelendi. Aşınma ile doğal etkenler (rüzgar, yağmur, sıcaklık ve nem) arasındaki ilişki araştırıldı. Bölgedeki toprakta 16 aylık bir süreçte 1.19 mm lik bir yüzeysel aşınmanın olduğu görüldü. Bu aşınmaya en çok yağmurun etki ettiği tespit edildi. Aşınma ile yağış arasında doğrusal, sıcaklık arasında ters bir ilişki tespit edildi.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 106M057 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Meteorolojik veriler için Meteoroloji Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Göncüoğlu, C.M., Toprak, V., Kuşçu, L, Erler, A., ve Olgun, E., 1991 Orta Anadolu Masifinin batı bölümünün jeolojisi Bölüm 1: Güney kesim: Türkiye Petrolleri Anonim Şirketi Rapor No: 2909, 140 s.

Göncüoğlu, C.M., Erler, A., Toprak, V., Yalınz, K, Olgun, E., ve Rojay, B., 1992, Orta Anadolu Masifinin batı bölümünün jeolojisi, Bölüm 2: Orta kesim: Türkiye Petrolleri Anonim Şirketi Rapor No: 3155,76 s.

Topal, T., Doyuran, V., 1998, Analyses of deterioration of the Cappadocian tuff, Turkey, Environmental Geology, Volume 34, Number 1 / April, 1998

URL-1, 2008, (<http://www.turkishembassy.org.pk/capadocia.php?res=High>)

URL-3, 2008, (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Kapadokya>).

URL-2, 2008, http://www.turkeyhotelguides.com/resorts_2.asp?id=68