

## Erzurum li Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Gerçek ve Potansiyel Erozyon Risk Alanlarının CORINE Yöntemiyle Belirlenmesi\*

Turgay D NDARO LU<sup>1\*\*</sup>, Mustafa Y. CANPOLAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>KSÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisli i Bölümü, Kahramanmara

<sup>2</sup>AÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum

Geli Tarihi (Received): 22.04.2013

Kabul Tarihi (Accepted): 14.01.2014

**Özet:** Do al bir kaynak olan topra ın verimsizle mesi veya yok olması, biyolojik çe itlili in azalması, beslenme sorunu ve buna ba lı hızlı göç gibi çevre sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Do al kaynaklarımızın korunması ve geli tirilmesinde mevcut baskıyı azaltacak planlamaların geli tirilmesi bu konudaki sorunların çözümü için oldukça önemlidir. Bu ara tırmanın amacı, Kuzgun Baraj Gölü havzasında toprak erozyonunun etki etti i gerçek ve potansiyel alanları tespit ederek sorunun çözümü için önerilerde bulunmaktır. Bu ara tırmada, Erzurum li Kuzgun Baraj Gölü çevresinde yayılım gösteren toprakların Landsat uydu görüntüsü kullanılarak tespit edilen mevcut arazi kullanım durumuna göre bazı fiziksel ve kimyasal karakteristikleri saptanmı ve CORINE yöntemine göre erozyona maruz kalma ya da kalabilecek alanlar tespit edilmi tir. Buna göre, gerçek erozyon tehlikesi haritası de erlendirildi inde alanın % 23.48'i dü ük, % 38.42'si orta ve % 33.30'u yüksek derecede erozyon tehlikesine sahip oldu u belirlenmi tir. Potansiyel olarak erozyona maruz kalabilecek alanlar de erlendirildi inde; dü ük derecede riskli alanlar % 14.43, oranla orta derecede riskli alanlar % 18.67 ve yüksek derecede riskli alanların % 62.11 oranında oldu u tespit edilmi tir. Çalı mada hem harita analizleri hem de arazi etütleriyle Kanlı Da ı mevkinin en yüksek gerçek ve potansiyel erozyon risk alanı içerisinde oldu u ve bu bölgede hiçbir toprak koruma önleminin alınmadı ı ortaya konulmu tur. Elektrik üretimi, sulama ve içme suyu gibi potansiyellere sahip bu tip baraj alanları planlanırken toprak koruma önlemlerinin alınması bu alanların sürdürülebilirliklerini sa layan önlemlerin ba nda gelmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** CORINE, Erozyon, Sediment, Toprak

### Determination of Real and Potential Erosion Risk Areas in Kuzgun Dam Watershed, Erzurum

**Abstract:** Soil infertility and then extinction causes loss of biodiversity, nutritional problems and related environmental problems such as rapid migration. Developing an approach that planning to reduce the current pressure on natural resources conservation and development is very important for solving these problems. The purpose of this study is to detect actual and potential areas exposed soil erosion and to make recommendations to solve this problem in the Kuzgun Dam watershed around Erzurum province. In this research, which is determined by using Landsat satellite image according to the actual land use and natural resources where soils were identified and some of the physical and chemical characteristics. Actual and potential erosion areas have been identified according to the method of CORINE. Accordingly, the actual erosion risk map indicated that 23.48%, 38.42% and 33.30% of the study area was determined to have a low, medium, and high degree risk of erosion, respectively. In areas susceptible to erosion in potential, 14.43%, 18.67% , and 62.11% were found to be low, medium, and high risk areas, respectively. Based on map analysis and land survey conducted during the study, it was found that Kanlı mountain site is located within the highest actual and potential risks zone, and it was observed that there was no soil conservation measures taken in this area. When establishing type of dam has potential such electricity generation, irrigation and drinking water should take soil conservation measures at the beginning for providing sustainability.

**Keywords:** CORINE, Erosion, Sediment, Soil

#### G R

Toprak olu umundan daha hızlı ortaya çıkan toprak kayıpları, meydana geldi i bölgede verimsizli e neden olurken aynı zamanda su kaynaklarına karı tı ı alanlarda da olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Toprak kaybını belirlemede Universal Soil Loss Equation-USLE (Wischmeier, 1976) ve Revised Universal Soil Loss Equation-RUSLE (Renard ve ark., 1997) en çok kullanılan modellerdir. Son haliyle RUSLE sadece ekili alanlara de il, kentsel kullanım

alanlarına, otlak alanlarına, otoyol setlerine kadar birçok alana uygulanabilmektedir (Renard ve ark., 1991). Raster tabanlı CBS'nin temel alındı ı RUSLE, erozyon potansiyelini hücre temelli analiz etmektedir. Toprak kaybını tahmin edilmesinde kullanılan bir di er yöntem CORINE (Coordination of Information on the Environment) metodunda ise gerçek ve potansiyel erozyon durumu, dü ük, normal ve yüksek olarak sınıflandırılmaktadır (CORINE 1992). Ülkemizde

\*Bu ara tırma Turgay D NDARO LU'nun doktora tezi verileri kullanılarak yapılmı tir.

\*\*Sorumlu yazar: Dindaro lu, T., turgaydindaroglu@ksu.edu.tr

CORINE yöntemi kullanılarak farklı ara tirmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yürütülmüştür.

Kahramanmaraş ilinde Gündoğmuş ve ark. (2008) havza ölçeğinde yaptıkları ara tirmalarda, yanlış arazi kullanımından dolayı havzada erozyonun ciddi boyutlara vardığını ve yılda yaklaşık bir milyon m<sup>3</sup> sedimentin baraj gölüne ulaştığını tespit etmişlerdir. Yüksel ve ark., (2008) Aster uydu görüntülerini kullanarak CORINE yöntemine göre yapılan erozyon risk de erlendirmesinde, % 33.82 düşük, %35.44 orta ve %30.74 yüksek derecede erozyona riskinin olduğu alanları tespit etmişlerdir. Okatan ve ark. (2000) yine Kahramanmaraş ilinde yaptıkları bir ara tirmada, toprakların erozyon eğilimi de erleri olarak belirlenen dispersiyon oranı, erozyon oranı ve yüzey agregatla ma oranı de erlerinden yola çıkarak havza topraklarının erozyona karşı duyarlı oldukları ortaya koymuşlardır.

Günümüz bilgi sistemleri teknolojileri erozyonun de erlendirilmesinde önemli araçlar sunmaktadır. Bayramın ve Erpul (2006) yılında erozyon risk haritalarını, ArcGIS, Arcinfo, Archydro kullanarak yapmışlardır. Ankara Kurtboğazi barajında ArcGIS ve bu programın modülleri olan 3d Analyst, Spatial Analyst ve Archydro kullanılarak CORINE metoduna göre erozyon risk taşıyan alanlar belirlenmiştir (Parlak, 2007a).

CORINE (1997) metodunda doğal kaynakların mevcut durumlarının ortaya konulması için bazı temel bütüncü eylemler göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlar; Avrupa Birliği üyesi ülkelerin çevreyle ilgili verilerin karılaştırılması, standardize edilmesi, karlıklıklı de eriminin olumasını sağlayacak yöntemlerin tasarlanması, topluluk politikalarının hazırlanması ve uygulanması için gerekli olan çevreyle ilgili bilgileri sağlayacak coğrafi bilgi sistemlerinin oluşturulmasıdır. Teknolojideki gelişmelerle birlikte arazi kullanım türlerindeki de erimlerin yanında doğal kaynakların en güncel biçimde izlenmesi bu tekniklerin programlı bir biçimde kullanımını gerektirmektedir. Bu nedenle CORINE arazi kullanımı sınıflandırma yöntemi uzaktan algılama tekniklerini esas almaktadır (Sommer ve ark., 1998). Türkiye’de de yapılan çalışmalarda uydu görüntüleri ve uzaktan algılama metodu ile arazi kullanım türlerinin haritalanmasının amaçlanan ölçek ve detaya bağlı olarak uygun sonuçlar verebildiğini belirlenmiştir (Bağcıoğlu ve Dinç 2001).

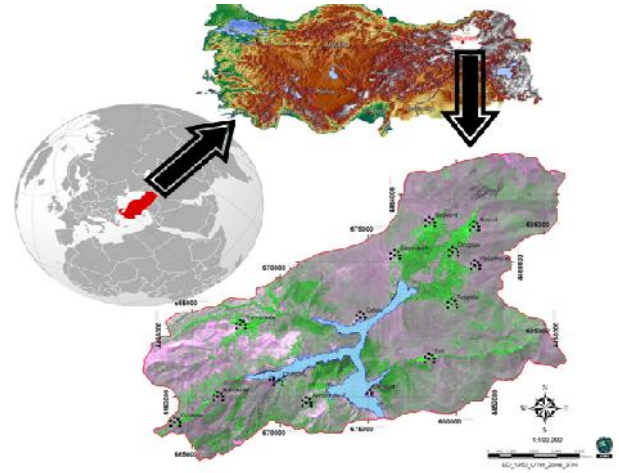
Doğal kaynakların haritalanmasında örnek alanların yetersiz olduğu ve verilerin kesintili olarak alındığı yerlerde tahmini yapmak zordur. Ancak, ArcGIS gibi coğrafi bilgi sistemleri programları kullanılarak geçerli ve tarafsız tahminler yapılabilmektedir. Sistemin içerisinde farklı tahmin modelleri de mevcuttur (Baron ve Aldstadt 2003). CBS tekniklerinin farklı erozyon modelleri ile birlikte çalışması, erozyon risk haritalarının hazırlanmasında etkin bir yöntemdir. Ancak erozyon konusunda çalışılan bölge için hazırlanan haritaların gerçeği yansıtmaları için toprak özellikleri ve arazi kullanımı ile ilgili olarak laboratuvar

analiz sonuçlarının da birlikte de erlendirilmesi önemlidir (Karabulut ve ark., 2008).

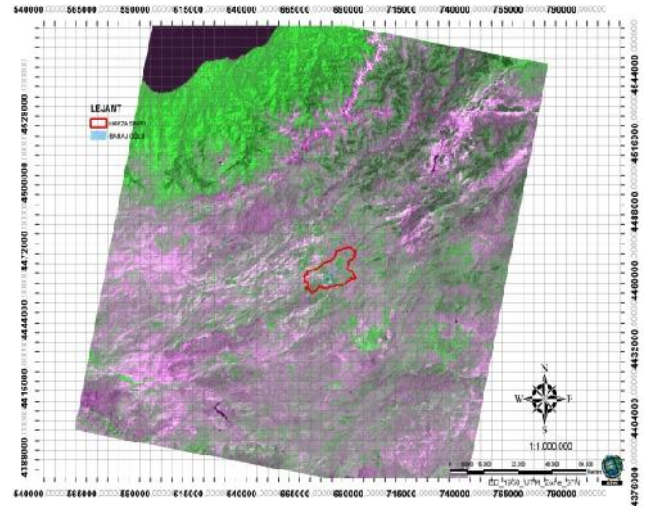
Bu ara tirmada, Erzurum ili Kuzgun Baraj Gölü ve çevresinde, CBS ve Uzaktan algılama teknikleri ile beraber CORINE metodu kullanılarak havzanın gerçek ve potansiyel erozyon durumunu ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Ara tirma, Erzurum ili Aziziye (Ilıca) İçesinin 60 km kuzey batısında bulunan ve Yukarı Fırat havzası sınırları içerisinde kalan Kuzgun Baraj Gölü çevresinde yürütülmüştür (ekil 1). Ara tirma alanına ait 2005 yılına ait Landsat uydu görüntüsü kullanılmıştır (ekil 2). Çalışma alanı ve yakın çevresi yıllık ortalama sıcaklığı 5.3°C, yıllık yağış ortalaması 409 mm’dir (DM, 2010). Kuzgun Barajı su toplama havzası jeolojik olarak Alt Kretase yaşlı kireçtaşı üzerinde bulunmaktadır. Bölgede alüvyal materyaller üzerinde oluşan toprakların yayılım gösterdiği düşük eğimli çayır alanları mevcuttur.

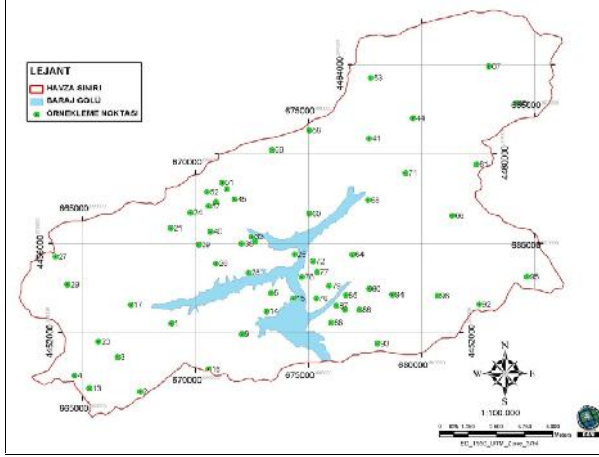


ekil 1. Ara tirma alanı



ekil 2. Ara tirma alanının Landsat (2005) uydu görüntüsü

Ara tırma alanında toprak örnekleri 0-30 cm derinlikten anakaya, e im, yüksekli ve bakı vb. yeti me ortamı özellikleri dikkate alınarak harita üzerinde 60 adet nokta belirlenmi ve bu noktalar GPS yardımıyla arazide bulunarak bu noktalardan alınımı tır ( ekil 3).



ekil 3. Ara tırma alanı toprak örnekleme noktaları

#### Ara tırma alanında erozyon risk de erlendirmesi

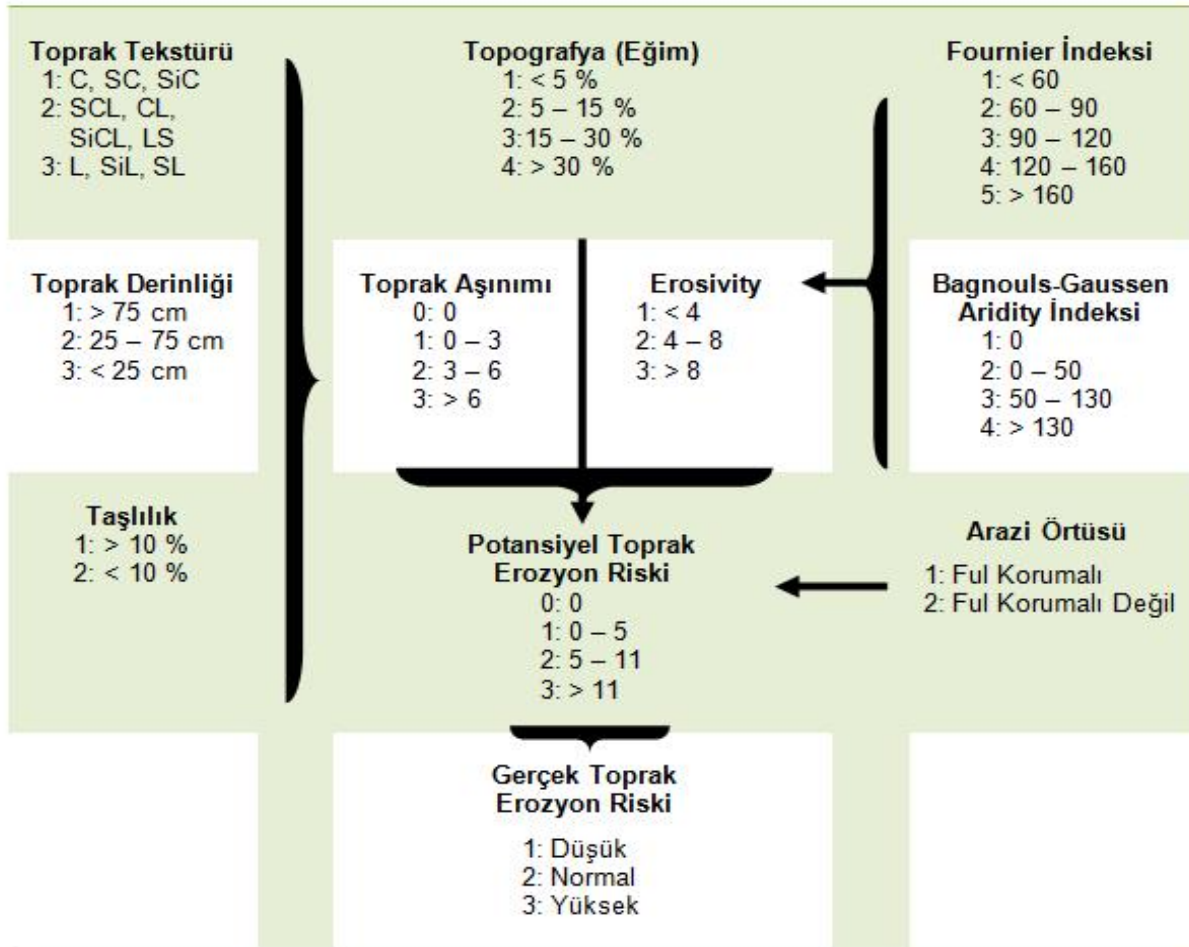
Ara tırma alanın erozyon riski, CORINE (Coordination of Information on the Environment) metodu kullanılarak belirlenmi tir (CORINE 1992). Ara tırma alanı olan Kuzgun Baraj Gölü havzasında CORINE metodolojisine göre analiz diyagramı ise ekil 4'te verilmi tir.

Bagnouls-Gausson Kuraklık indeksi Köy Hizmetleri Genel Müdürlü ü tarafından Türkiye için olu turulan Bagnouls-Gausson Kuraklık indeksi haritasından elde edilmi tir.

Fournier (1960) aylık ya ı ların karesinin toplam ya ı a bölünmesi ve bunların toplanması sonucu elde edilen sayının akarsu havzalarında erozyon indeksi olarak kullanılmasını önermi tir. Fournier (1960)'a göre erozyon indeksi [1];

$$F = \sum_{x:i}^{12} \frac{P^2}{P} \quad [1]$$

F p e itli iyle elde edilir. Bu e itlikte F de eri yıllık erozyon indeksini; p her bir ayın ya ı miktarını (mm); P ise yıllık ya ı toplamını (mm) simgelemektedir.



ekil 4. CORINE metodu analiz tablosu ( CORINE 1992)

**Toprak a mmm indeksi:** (Tekstür Sınıfı) X (Derinlik Sınıfı) X (Ta lılık Sınıfı)

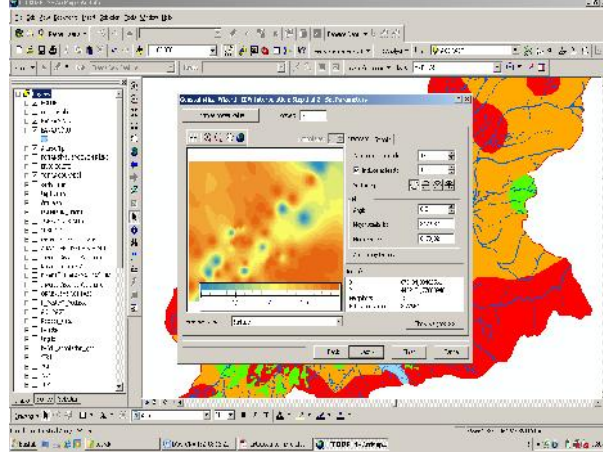
**A mma indeksi:** (Bagnouls-Gaussen Kuraklık indeksi) X (Fournier Ya 1 indeksi)

**Potansiyel toprak a mmm risk indeksi:** (Toprak A mmm ndeksi) X (A mmm ndeksi) X (E im ndeksi)  
Bagnouls-Gaussen aridity indeks de eri Parlak (2007b)'ye göre de erlendirilmi tir.

**Gerçek toprak erozyon riski:** (Potansiyel Toprak A mmm Risk ndeksi) X (Arazi Örtüsü indeks de eri)

**Ara tırma alanında erozyon risk de erlendirmesi (CORINE)**

Ara tırma alanından alınan toprak örnekleri üzerinde tekstür analizi yapılarak CORINE sınıflandırma sistemine göre kodlandırılmıştır. Örnekleme noktaları veri tabanına kaydedilerek alanın ekil 5'te arayüzü gösterilen IDW (Interpolate Distance Weighted) yöntemine göre yüzey raster haritaları olu turulmu tur.



ekil 5. Arcgis 9.3 interpolasyon arayüz görünümü

IDW (Inverse Distance Weighted), uzaklığı ba lı olarak etkisi azalan ve yakınlıkça etkisi artan bir

Çizelge 1. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Organik Madde (%)	Toprak A mmm Faktörü (K)
Aritmetik Ortalama	25.35	28.30	46.35	4.08	0.07
Maksimum	50.00	40.29	84.25	10.21	0.28
Minimum	7.56	6.88	20.10	0.22	0.01

Ara tırma alanı toprak tekstür analizleri sonucunda C, CL, L, SC, SCL ve SL olmak üzere altı çe it tekstür sınıfı belirlenmiştir.

En dü ük a mabilirli e sahip olan killi toprakları 1. sınıf, orta a mabilirli e sahip olan killi tınlı toprakları 2. sınıf, yüksek a mabilirli e sahip olan tınlı, kumlu tınlı toprakları ise 3. sınıf olarak tanımlanmıştır. Bu sınıflandırmalara göre ara tırma alanında, 1. Sınıf C- SC % 5,12 oranla 1212,14 ha alana, 2. Sınıf CL- LS- L % 49,69 oranla 11743,62 ha alana, 3. Sınıf L- SL % 45,18 oranla 10677,94 ha alana sahiptir ( ekil 6 ve Çizelge 2).

lokal enterpolasyon tekni didir (Lo ve ark., 2002). IDW formülü a a ıda belirtilmiştir [2].

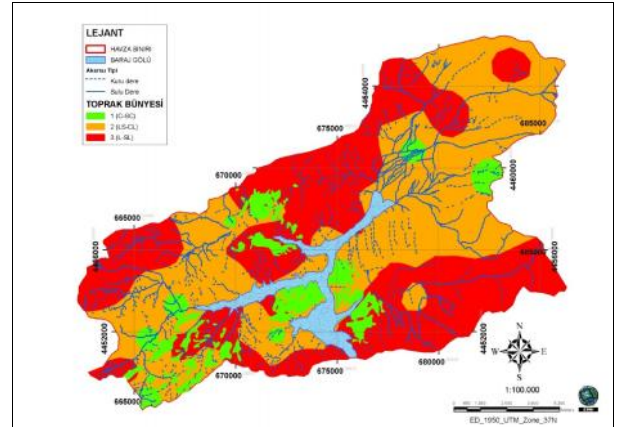
$$\frac{\sum_{i=1}^n \frac{m_i}{d_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^2}} \quad [2]$$

Burada;  
mi; noktasal veri  
di; noktalar arası mesafe'dir.

Daha sonra bu haritalar "Arc nfo/Spatial Analist/Reclas/Reclassfy" modülü ile yeniden sınıflandırılmıştır. "ArcInfo/Conversion/Raster to Poligon" modülüyle de olu turulan haritaların alanları bulunmu tur (ESRI 2010).

#### BULGULAR VE TARTI MA

Ara tırma alanında belirlenen örnekleme noktalarından alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu analiz sonuçları CORINE erozyon risk de erlendirmesinde kullanılmıştır.



ekil 6. Toprak bünyesi sınıflandırılma haritası

Çizelge 2. Toprak tekstürüne ait alansal dağılım

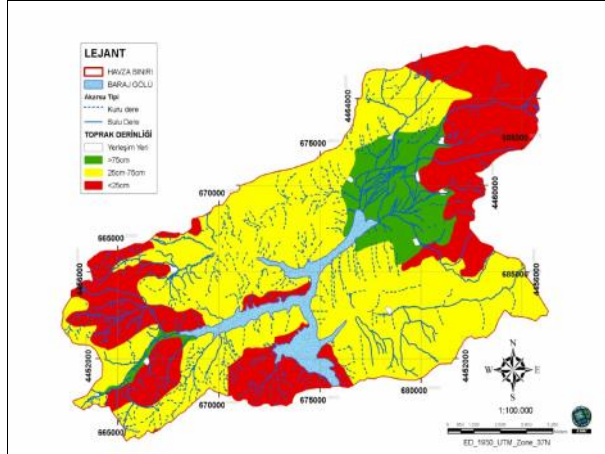
Tekstür Kodu	Toprak bünyesi	Kapladığı alan(ha)	Genel alana oranı (%)
1	C- SC	1212.14	5.12
2	CL- LS- L	11743.62	49.69
3	L- SL	10677.94	45.18
Toplam		23633.70	100

Diğer erozyon parametrelerinin de haritalama ile lemleri aynı şekilde yapılmıştır. Haritaların birbirleriyle karşılaştırılması ArcInfo/Spatial Statistic/Calculate Area ve ArcInfo/Analysis Tool modülleri kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma alanının toprak derinliği bakımından 1. Sınıf az aınabilirliğe sahip derinliği >75 cm %11.32 oranla 2675.71 ha alan, 2. Sınıf orta aınabilirliğe sahip derinliği 25- 75 cm arası alanlar %58.66 oranla 13862.43 ha alan, 3. sınıf, yüksek aınabilirliğe sahip derinliği 25 cm' den düşük alanlar ise %30.02 oranla 7095.53 ha alana sahiptir (Çizelge 3). Araştırma alanı toprak derinliği haritası ekil 7'de verilmiştir.

Çizelge 3. Toprak derinliği alansal dağılımı

Derinlik kodu	Toprak derinlik	Kapladığı alan (ha)	Genel alana oran (%)
1	>75cm	2675.71	11.32
2	25cm-75cm	13862.43	58.66
3	<25cm	7095.53	30.02
Toplam		23633.66	100.00

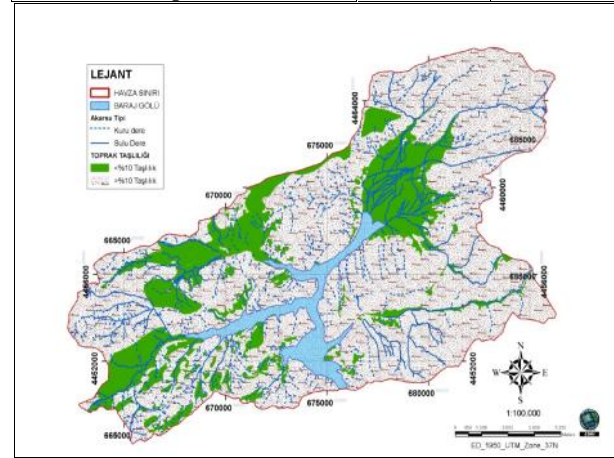


ekil 7. Toprak derinliği sınıflandırılma haritası

Toprak taahhütü bakımından alanın yüzeyinde bulunan çapı 20 mm'den büyük taşlar dikkate alınmıştır. Buna göre taahhüt sınıfları arazi yüzeyinde taahhüt yüzdesi 10'dan büyük olduğu durumlar için %84.53 oranla 19978.19 ha alanla tamamen korunmalı 1. sınıf, 10'dan küçük olduğu durumlar için %15.47 oranla 3655.47 ha alanla tamamen korumasız 2. sınıf ekinde oluşturulmuştur (Çizelge 4 ve ekil 8).

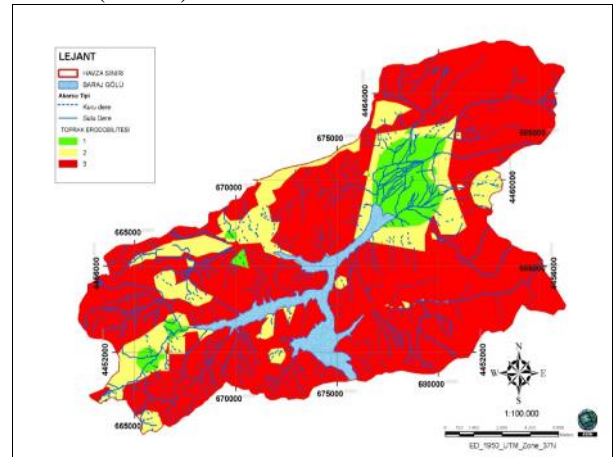
Çizelge 4. Taahhüt oranları ve alansal dağılımı

Taahhüt Kodu	Taahhüt	Alan (ha)	Oran(%)
1	>%10 Taahhüt	19978.19	84.53
2	<%10 Taahhüt	3655.47	15.47
Toplam		23633.66	15.46



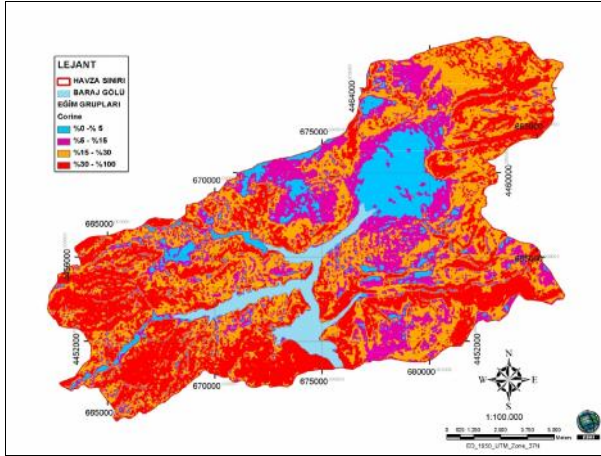
ekil 8. Toprak taahhütü sınıflandırılma haritası

Toprak tekstürü, toprak taahhütü, toprak derinliği birlikte değerlendirilerek toprak aınabilirlik indeksi haritası ( ekil 9) elde edilmiştir.



ekil 9. Toprak aınabilirlik (erodibilite) haritası

Ekin durumunun belirlenmesinde Sayısal Yükseklik Modeli kullanılmıştır. %0-5 ekinli alanlar %17,61 oranla 4161,8 ha alan, %5-15 ekinli alanlar %17,9 oranla 4233,9 ha alana ve %15-30 ekinli alanlar ise %31,02 oranla 7330,6 ha alana sahiptirler ( ekil 10).



ekil 10. CORINE metoduna uyarlanmı e im grupları haritası

Ya 1 m erozyon risk sınıfı de erlerini elde etmek amacıyla kullanılan“Fournier Ya 1 indeksi” bir di er ifadeyle ya 1 a nım indeksi 41.76 ve indeks kodu 1 olarak belirlenmi tir. Elde edilen ya 1 a nım indeksine göre, alanın ya 1 a kar ı erozyon riski dü üktür. Bagnous-Gaussen Kuraklık indeks de eri 33.5 ve indeks kodu 2 olarak belirlenmi tir (Çizelge 5).

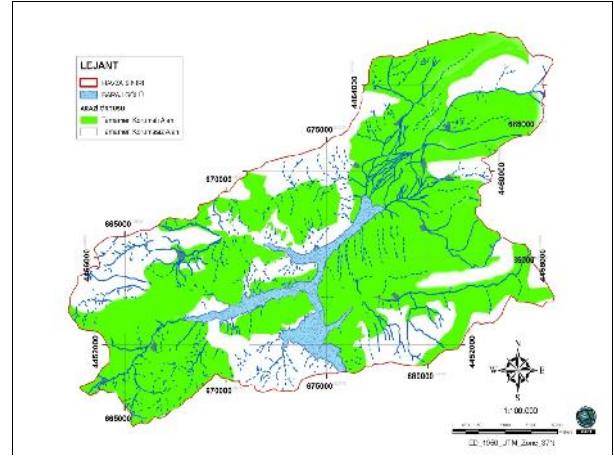
Çizelge 5. Fornier ve Bagnous-Gaussen Aridity indeks de erleri

ndeks türü	ndeks kodu	ndeks de eri
Fournier indeksi	1	41.76
Bagnous-Gaussen Aridity indeksi	2	33.50

Bitki örtüsü haritasında ormanlık, yo un çalılık, devamlı otlak olan alanlar korumalı olarak tanımlanmı ve bu alanların toplam alanın %67'sini, aktif tarım yapılan alanlar, çıplak alanlar korumasız olarak tanımlanmı ve bu alanların toplam alanın %33'ünü kapladı ı tesit edilmi tir ( ekil 11).

Uydu görüntüsünden elde edilen arazi kullanım haritası ile ilgili olarak 304 farklı noktadan arazide kontroller yapılmı tir. Kontrol noktalarına göre do ruluk oranı % 90.88 olarak tespit edilmi tir. Alansal da ılım dikkate alındı ında sonuç haritasının do rulu u;  $(\text{Do ruluk oranı} \times \text{Alan}) / \text{Toplam alan} = \% 89.9$  olarak bulunmu tur. Do ruluk testiyle ilgili ayrıntılı de erler Çizelge 6'de verilmi tir.

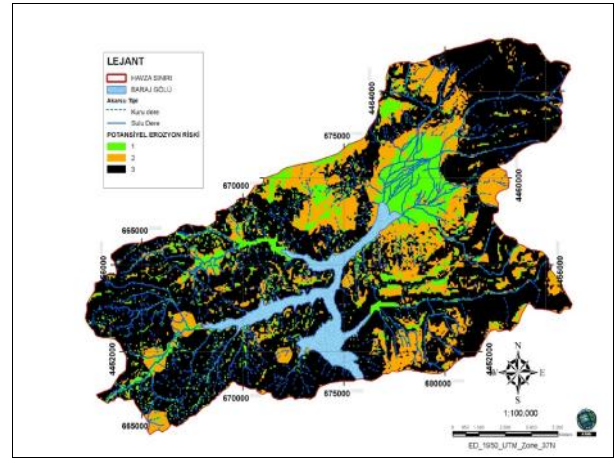
Bitki örtüsündeki küçük de i ikler dahi erozyon miktarında dikkate de er de i imlere neden olabilir (Çanga 2010). Balcı (1958) yaptı ı bir ara tırmada arazi kullanma ve vejetasyonunun toprak ta ıması, yüzeysel akı ve infiltrasyona etkisini ara tırmı ve orman alanlarının erozyona kar ı olan direncini ortaya koymu tur. Buna göre orman alanları infiltrasyonun en üst düzeyde oldu u alanlardır. Bunu çayır ve nadasa bırakılan tarım alanları izlemektedir. Topra ın ta ınma riski ise tarım alanlarında en yüksektir.



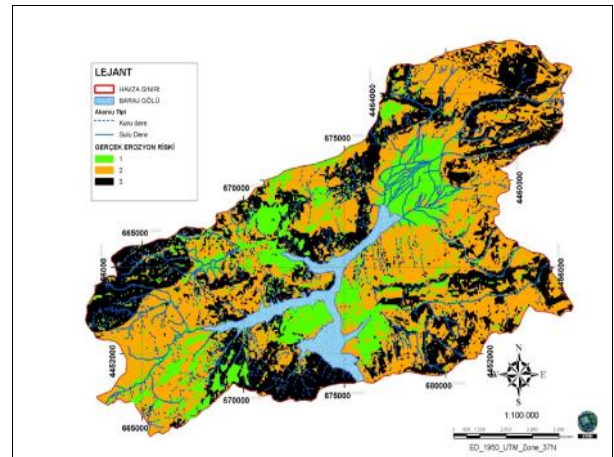
ekil 11. Arazi örtüsü haritası

Potansiyel erozyon risk haritası ( ekil 12) sonucuna göre alanın %14.43'ü dü ük, %18.24'ü orta ve %62.11'i ise yüksek erozyon riskine sahiptir (Çizelge 7).

Gerçek erozyon tehlikesi haritasına ( ekil 13) göre alanın %23'ü dü ük, %38'i orta, %33'ü de yüksek derecede erozyon riski altında oldu u belirlenmi tir (Çizelge 8).



ekil 12. Potansiyel erozyon risk haritası



ekil 13. Gerçek erozyon risk haritası

Çizelge 6. Hata matrisi

CORINE arazi düzey kodları	1	2	3	5	Toplam	Kullanıcı do rulu u	Alanı (ha)	Toplam Alan içindeki Miktarı (ha)
1	40	2	2	0	44	90.91	167	151.81
2	4	52	3	0	59	88.14	16434	14484.20
3	2	4	138	1	145	95.17	5832	5550.45
5	1	3	2	50	56	89.29	1200	1071.42
Toplam	47	61	145	51	304		23634	21257.91
Üretici do rulu u	85.11	85.25	95.17	98.04				

\* 1: Yapay Yüzeyler 2: Tarım Alanları 3: Ormanlık ve Doğal Alanlar 5: Su Kütleleri

Çizelge 7. Potansiyel erozyon risk durumu

Potansiyel Erozyon Kodu	Kapladığı Alan (ha)	Genel Alana Oranı (%)
1	3409.16	14.43
2	4412.00	18.67
3	14679.00	62.11
Baraj Alanı	1133.50	4.80
Genel Alan	23633.66	100.00

Çizelge 8. Gerçek erozyon risk durumu

Gerçek Erozyon Risk Kodu	Kapladığı Alan (ha)	Genel Alana Oranı (%)
1	5549.16	23.48
2	9080.00	38.42
3	7871.00	33.30
Baraj Alanı	1133.50	4.80
Genel Alan	23633.66	100.00

Potansiyel erozyon riski altındaki alanlar ile gerçek erozyon riski altında bulunan alanların farkı ortaya konuldu. CORINE sınıflandırmasına göre bitki örtüsünün erozyonu etkileyen en büyük etmen olduğu anlaşılmaktadır. Bitki örtüsü faktörü 3 kodlu riskli alanların %50 oranında azalmasına neden olmuştur.

Orman ve üzerinde vejetasyon olan topraklarda yıllar boyunca meydana gelen gelişimi bir süreçtir bulunmaktadır. Tarım toprakları ise devamlı gelişimden süreçli durum yıl içerisinde sürekli bir gelişimi göstermektedir. Bu nedenle üzerinde devamlı vejetasyon örtüsü olan topraklar erozyona karşı daha dirençlidir (Çepel, 2005). Potansiyel erozyon miktarını artıran en önemli faktörlerden birisi de arazi kullanımında yanlış tekniklere yer verilmesidir. Arazi yönetiminde özellikle yanlış tekniklerin kullanımı da toprak kalitesini düşürmektedir. Akay ve ark., (2008) yol yapımı çalışmaları gibi bazı ormancılık çalışmaları da erozif faktörlerin etkilerini artırarak toprak ve su kalitesinin bozulmalarına neden olabildiğini belirtmişlerdir.

## SONUÇ

Araştırma alanında CORINE yöntemine göre erozyon risk değerlendirilmeleri yapılarak potansiyel ve gerçek erozyon tehlikesi haritaları oluşturulmuştur. Potansiyel erozyon tehlikesi haritasına göre araştırma alanının %14.43'ünün düşük, %18.67'sinin orta düzeyde ve %62'sinin ise yüksek derecede potansiyel erozyon tehlikesi gösterdiği saptanmıştır. Gerçek erozyon tehlikesi haritasına göre alanın %23.48'i düşük, %38.42'si orta ve %33.30'unda yüksek derecede gerçek erozyon tehlikesine sahip alanların olduğu belirlenmiştir. Potansiyel ve gerçek erozyon tehlikesi arasındaki bu fark çalışılan alanın bitki örtüsü ve arazi kullanım durumunun erozyonu büyük ölçüde etkilediğini göstermektedir. Gerçek erozyon riski haritasında alanın yaklaşık 1/3'ü yüksek derecede erozyon riski altında çıkması baraj gölü rezervuarının kuzey batısında yer alan 2665m rakımda bulunan Kanlı Dağı, baraj rezervuarına en yakın, eğimi yüksek ve vejetasyondan yoksun bir bölge olması nedeniyle en çok sediment taşıma potansiyeline sahip alanların bulunduğu görülmektedir. Bu bölge baraj olmak üzere havza alanında erozyonu önleyici tedbirleri içeren acil eylem planlarının hayata geçirilmesi su kaynaklarımızın sürdürülebilirliği için temel ve gerekli bir adım olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma 2009/19 no'lu bilimsel araştırma projesi kapsamında yürütülmüştür. Projeyi destekleyen Atatürk Üniversitesi'ne teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Akay, A.E., Erdas, O., Reis, M., Yuksel, A. 2008. Estimating Sediment Yield From A Forest Road Network By Using A Sediment Prediction Model And GIS Techniques. Building and Environment, 43 (5):687-695.
- Balcı, A. N., Özyuvacı, N. 1988. Havza Amenajmanı II. Yüksek Lisans Ders Notları, Yayınlanmamış.
- Baron, K., Aldstadt J. 2003. ArcGIS Application of Spatial Statistics to Precipitation Modeling. 206-1.

- Bağcıoğlu, L., Dinç, U. 2001. Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarında Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanımı. Tarımda Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu, Kahramanmaraş, Sf. 283-291.
- Bayramın, M., Erpul G. 2006. Use of CORINE Methodology to Assess Soil Erosion Risk in the Semi-Arid Area of Beypazarı, Ankara, TÜB TAK,81-100.
- CORINE, 1992. Soil Erosion Risk and Important Land Resources in the Southeastern Regions of the European Community. EUR 13233, Luxembourg, BELGIUM. 1992; pp. 32-48.
- CORINE, 1997. The CORINE Project. Methodology. European Environmental Agency.
- Çanga, M. 2010. [http://www.agri.ankara.edu.tr/soil\\_sciences/1235\\_Bolum\\_1\\_Insanlar\\_ve\\_Erozyon.doc](http://www.agri.ankara.edu.tr/soil_sciences/1235_Bolum_1_Insanlar_ve_Erozyon.doc). (Erişim tarihi: 25.08.2010).
- Çepel, N. 2005. Ormanların Erozyon Üzerindeki Etkileri. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir. Sf. 145-171.
- DMİ, 2010. Devlet Meteoroloji İleri Genel Müdürlüğü. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?m=ERZURUM>. (Erişim tarihi: 19.01.2011)
- ESRI, 2010. GIS and Mapping Software. <http://www.esriturkey.com.tr/ESRI> (Environmental Systems Research Institute). ArcInfo Desktop, Version 9.3. Redlands, CA.
- Fournier, F., 1960, Climat et Erosion, Universitaires de France, Paris
- Morgan, R. P. C. 1986. Soil erosion and Conservation. Longman, U. K.
- Gündoğan, R., Yüksel A., Akay, E. A., Bozali, N., Doğan, O. 2008. Arazi Kullanım Planlamasının Erozyon Kontrol Çalışmalarındaki Önemi: Kartalkaya Baraj Havzası Örneği. Baraj Havzalarında Ormancılık I. Ulusal Sempozyumu, 29-30 Nisan Kahramanmaraş, Sf. 331-337.
- Karabulut, M., Küçük Önder, M. 2008. Kahramanmaraş Ovası ve Çevresinde CBS Kullanılarak Erozyon Alanlarının Tespiti. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(2), 14-22.
- Lo, C.P., Yeung, A.K.W. 2002, Concepts and Techniques of GIS, Prentice Hall, Newjersey.
- Okatan, A., Yüksel, A., Reis, M. 2000. Kahramanmaraş -Ayvalı Barajı Kızıldere Yağlı Havzasında Toprakların Erozyon Etkilerinin Hidrofiziksel Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değerlendirilmesi. K.T.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(1): 29.
- Parlak, M. 2007a. Determination of Erosion Risk According to CORINE Methodology (A Case Study: Kurtboğazı Dam). International Congress River Basin Management. 1, pp. 844-859.
- Parlak, M. 2007b. Determination of Erosion Risk According to CORINE Methodology (A Case Study: Kurtboğazı Dam). International Congress River Basin Management. 1, pp. 856.
- Renard, K.G., Foster, G.R, Weesies, G.A, Porter J.P. 1991. RUSLE: Revised Universal Soil Loss Equation. Journal of Soil and Water Conservation 46:30-33.
- Renard, K.G., Foster, G.R, Weesies, G., A, McCool, D.K, Yoder, D.C. 1997. Predicting Soil Erosion by Water: a Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (Rusle). U.S. Department of Agriculture Handbook No: 703, Washington, D.C.
- Sommer, S., Hill, J., Megier, L. 1998. The potential of Remote Sensing For Monitoring Rural Land Use Changes and Their Effects on Soil Conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment 67: 197-209.
- Wischmeier, W.H. 1976. Use And Misuse of The Universal Soil Loss Equation. Journal of Soil and Water Conservation 31:5-9.
- Yüksel, A., Gündoğan, R., Akay, A.E. 2008. Using the Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of Kartalkaya Dam Watershed in Kahramanmaraş, Turkey. Sensors, 8:4851-4865.