



Araştırma Makalesi/Research Article

Dürmek Havzası Mansap Bölümü Erozyon Riskinin CORINE Yöntemi ile Belirlenmesi

Timuçin Everest^{1*} Hasan Özcan²

¹ Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çanakkale-Ezine İlçe Müdürlüğü, 17600 Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020, Çanakkale

*Sorumlu yazar: timucineverest@gmail.com

Geliş Tarihi: 03.09.2016

Kabul Tarihi: 03.04.2017

Öz

Bu çalışmada, Dümrek havzası mansabında bulunan arazilerde CORINE (Coordination of Information on the Environment) yöntemi kullanılarak erozyon riskinin tahminlenmesi yapılmıştır. Yaklaşık 43,1 km²'lik bölgede toprak özellikleri (tekstür, taşlılık ve derinlik), iklimsel (Fournier yağış ve Bagnouls-Gausson kuraklık) indeks değerleri ve arazi örtüsü verileri kullanılarak potansiyel ve gerçek erozyon riskleri belirlenmiştir. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanıldığı çalışmada her bir parametre için ayrı ayrı katmanlar oluşturulmuş ve sonuç haritaları üretilmiştir. Sonuç olarak çalışma alanı topraklarının %66,80'inde düşük, %22,25'inde orta %10,95'inde yüksek düzeyde potansiyel erozyon riski ve %38,67'inde orta, %61,33'inde ise yüksek düzeyde gerçek erozyon riski olduğu belirlenmiştir. Çalışmada erozyonun etkisini arttıran en etkili unsurun eğim ve arazi örtüsü olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CORINE yöntemi, Dümrek havzası, erozyon, CBS.

Abstract

Determination of Soil Erosion Risk of Dümrek Basin Downstream with CORINE Methodology

In this study erosion risk of Dümrek basin downstream was estimated with the CORINE methodology. Potential soil erosion and actual soil erosion risk was determined by using soil properties (texture, stoniness and depth) climatic (Fournier precipitation and Bagnouls-Gausson drought) indexes and land cover data at study area which covers approximately 43.1 km². With the geographic information system (GIS) techniques for each parameter layers were created and result maps were produced. As a result, it was determined that potential soil erosion risk in the study area 66.80% low, 22.25% moderate and 10.95% high, actual soil erosion risk 38.67% moderate, 61.33% high. It was seen that the most important factor which increased the effect of erosion in the study was the slope and land cover.

Keywords: CORINE methodology, Dümrek basin, erosion, GIS.

Giriş

İnsanların birçok ihtiyacının karşılanması için toprak kaynaklarına olan talep her geçen gün artmaktadır. Tarım, orman, mera, şehircilik, maden, turizm vb. kullanımlar için araziler üzerinde yoğun bir baskı oluşturulmaktadır. Sürdürülebilir arazi kullanımı için doğal kaynakların potansiyellerine uygun olarak kullanılmalrı gerekir.

Türkiye topraklarının çok sayıda problemi bulunmaktadır. Bu problemlerden en önemli ikisi erozyon ve amaç dışı arazi kullanımıdır. Arazilerin potansiyellerine uygun olarak kullanılmamaları sonucu arazi degradasyonu oluşmaya başlamakta ve doğal kaynaklarda geri dönüşümsüz tahribatlar ile bozulmalar yaşanmaktadır.

Erozyon toprağın su, rüzgâr, yerçekimi, buzul, dalga gibi güçlerin etkisiyle bir yerden başka bir yere taşınmasını ifade edilmektedir (Topçu, 1998). Erozyonun sonuçları tarım arazileri açısından çok önemlidir. Erozyon ile arazide meydana gelen değişimler; toprak kaybının yaşanması, toprak yapısının bozulması, organik madde ve bitki besin elementlerinin azalması ve toprak derinliğinin azalması sığlaşması şeklinde sıralanabilir. Erozyon sonucu toprakların üretkenliklerinin azalması ve bu arazilerde üretimi arttırmak için yapılacak kültürel tedbirlerin ekonomik olarak rantabl olmaması en önemli sorun olarak görülmektedir. Bu arazilerde meydana gelen bu olumsuzluklar çözülemediğinde araziler terk edilmekte ya da kullanılamaz hale gelmektedir (Pimentel ve ark., 1995). Erozyonla toprak kaybı en fazla 30-40 ton/ha/yıl ile Asya kıtasındadır (Bashir ve ark., 2013). Avrupa kıtası topraklarının ise %18,9'unun az, %64,7'sinin orta ve %9,2'si yüksek derecede erozyona maruz kaldığı bilinmektedir (Grimm ve ark., 2001).



Çanakkale, Ege ve Marmara ikliminin geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Uzun yıllar meteorolojik (1950-2015) verileri incelendiğinde toplam yıllık yağış 628,80 mm'dir. Yağışın en fazla olduğu aylar Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır (359,70 mm). Yağışın en az olduğu aylar ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır (19,20 mm) (Çizelge 1.). En yüksek sıcaklık Temmuz ve Ağustos en düşük sıcaklık değerleri ise Ocak ve Şubat aylarında meydana gelmektedir (MGM, 2015).

Çizelge 1. Çanakkale iline ait iklim verileri.

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)	Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	Aylık toplam yağış miktarı (kg/m ²)
Ocak	6,2	9,7	3,2	90,8
Şubat	6,6	10,2	3,4	71,5
Mart	8,4	12,4	4,8	67,7
Nisan	12,6	17	8,5	47,6
Mayıs	17,6	22,6	12,8	32
Haziran	22,4	27,8	16,7	21,8
Temmuz	25,1	30,6	19,4	12,1
Ağustos	24,9	30,5	19,5	6,3
Eylül	20,9	26,2	15,9	23,3
Ekim	16	20,7	12,1	54,3
Kasım	11,9	15,9	8,4	86,8
Aralık	8,4	11,8	5,3	111,7

Çalışma alanında yüksek ve engebeli arazilerde miyosen ve pliyosen yaşlı karasal kıvrımlar bulunmaktadır. Çalışma alanında yüzlek mostra veren kum, kil ve kireçtaşı gibi kayalar alandaki tüm birimleri üstlemektedir. Eğimin olmadığı düz alanlarda ise quaterner yaşlı Dümrek nehrinin getirdiği sedimentler üzerinde oluşan alüvyaller bulunmaktadır (Kayan, 2000).

Çalışma alanında toprak taksonomisine göre Entisols, Alfisols, Inceptisols, ordosuna ait topraklar bulunmaktadır. WRB sınıflama sistemine göre ise Calcisols, Luvisols, Cambisols, Regosols ve Fluvisols sınıflarına ait topraklar bulunmaktadır (Everest, 2015).

Çalışmada sayısal yükseklik modelinin ve eğim sınıflarının oluşturulması için alana ait 1:25.000 ölçekli (İ16-a2, İ16-b1 ve İ16-c4 pafta numaralı) topoğrafik haritalar, arazi örtüsünün belirlenmesi için 2014 yılına ait SPOT uydu görüntüsü kullanılmıştır. CORINE modeli iklim, topoğrafya (eğim) ve arazi örtüsü parametreleri prensipleri üzerine dayalı bir sistemdir. CORINE erozyon tahmini yönteminde öngörülen verilerin analizinin yapılabilmesi için gerekli olan tekstür, derinlik, taşlılık gibi parametreler Everest (2015) den alınmıştır. Çalışmada sayısal verilerin analizinin yapılması ve sonuç haritalarının üretilmesi için ArcGIS 9.3, uydu görüntüsünün işlenerek arazi örtüsünün belirlenmesinde ise Erdas 9.1 yazılımları kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışmada temel toprak parametreleri Everest (2015) den alınmıştır. Bu verilerden, üst toprak tekstürü, derinlik ve taşlılık gibi fazlar CBS ortamında değerlendirilmiş ve yöntem doğrultusunda yeniden kategorize edilmiştir. Topoğrafik verilerin üretilmesi için topoğrafik haritalar ArcGIS ortamında sayısallaştırılmıştır. Bu veriler doğrultusunda sayısal yükseklik modeli ve eğim sınıfları oluşturulmuştur. Uydu görüntüsü Erdas ortamında kontrollü sınıflama ile sınıflandırılmış ve arazi örtüsü elde edilmiştir. Yapılan arazi kontrolü çalışmaları arazi örtüsünün belirlenmesine yardımcı olmuştur.

CORINE erozyon modelinde kullanılan tekstür, derinlik, taşlılık, eğim sınıfı ve arazi örtüsü parametreleri yöntemin öngördüğü sınıflara göre sayısallaştırılmış ve uygun sınıflar arasındaki değerler atanmıştır. Aşındırıcı gücün belirlenmesi için yöntemde belirtilen Fournier yağış indeksi (FI) (Formül 1) ve Bagnouls-Gausson kuraklık indeksi değerleri (BGI) (Formül 2) kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve çalışma alanını tanımlayan sınıflar belirlenmiştir.

$$FI = \sum_{i=1}^{12} \frac{P_i^2}{P}$$

Formül 1

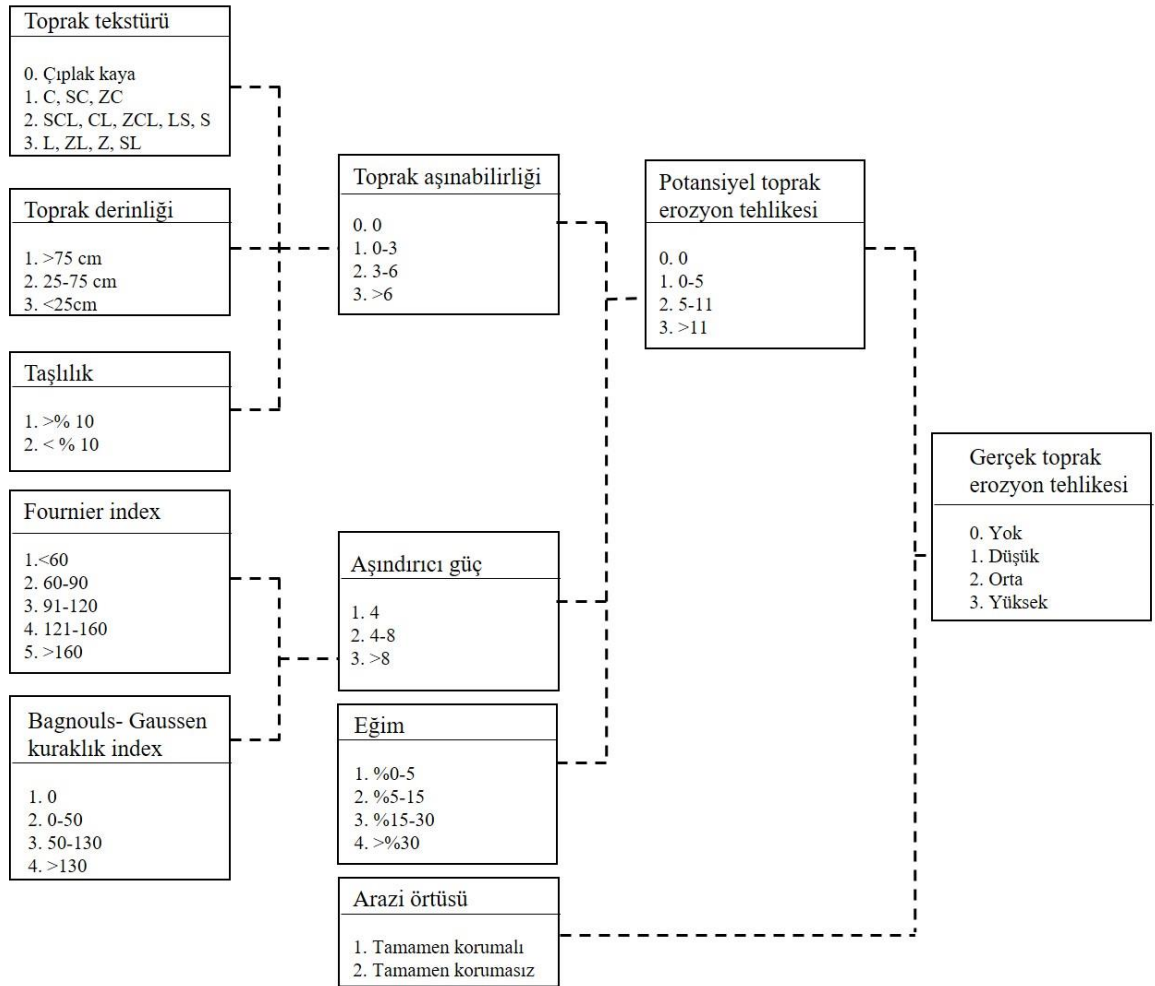
Formül 1’de, P_i : i ayına ait toplam yağışı, P : yıllık toplam yağışı ifade etmektedir.

$$BGI = \sum_{i=1}^{12} (2t_i - P_i).k_i$$

Formül 2

Formül 2’de, t_i : i ayı için ortalama sıcaklık değerini, P_i : i ayına ait toplam yağışı, K_i : $2t_i - P_i > 0$ olduğu ayları ifade etmektedir.

CORINE erozyon tahmin modelinin genel içeriği Şekil 2.’de verilmiştir. Model çıktıları için gerekli olan arazi karakteristiklerinin her birine (toprak bünyesi, toprak derinliği, taşlılık, eğim sınıfları ve arazi örtüsü) ait veriler CBS ortamında sayısallaştırılmış ve her bir parametre için haritalar üretilmiştir. Bu parametrelerin birbirleri ile oluşturdukları çarpan etkisi sonucunda potansiyel erozyon tehlikesi ve gerçek erozyon tehlikesi hesaplanmış ve dağılım haritaları üretilmiştir.

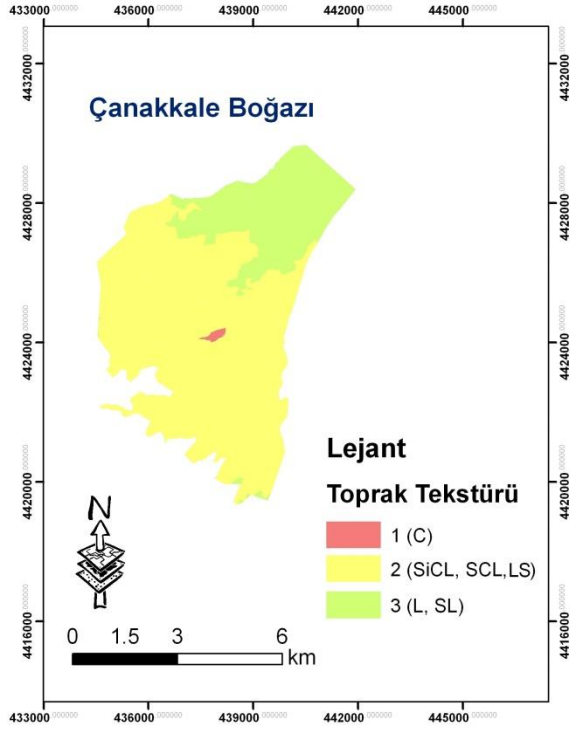


Şekil 2. CORINE erozyon tahminleme metodolojisi.

Bulgular ve Tartışma

Modelde kullanılan arazi karakteristiklerine ait veriler Çizelge 2. ve 4.’de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde çalışma alanında en fazla SCL tekstürlü topraklar, en az ise LS tekstürlü topraklar olduğu görülmektedir. Tekstür sınıflarının yöntem uyarınca yeniden sınıflandırılması ile üretilen üst toprak tekstürü haritası Şekil 3.’de verilmiştir.

Çizelge 2. Çalışma alanı tekstür dağılımı



Tekstür sınıfı	Alan (da)	%
SL	6781,68	15,73
L	3331,80	7,73
C	138,39	0,32
LS	35,39	0,08
SiCL	412,92	0,96
SCL	32400,89	75,17
Toplam	43101,07	100,00

Şekil 3. Çalışma alanı topraklarının tekstür sınıfları.

Çalışma alanı topraklarının %78,29'u derin, %6,23'ü ise sığ topraklardan oluşmaktadır (Çizelge 3.). Derinlik bilgileri doğrultusunda oluşan harita Şekil 4.'de sunulmuştur. Çalışma alanı topraklarının tamamında yüzey taşlılığı %10'dan azdır. Taşlılık haritası Şekil 5.'de verilmektedir. Eğim değerlerine göre toprakların %65,33'ü %0-5 eğimli iken %34,67'si ise %5 ve üzeri değerlere sahiptir (Çizelge 4.). Eğim sınıflarının haritalama bilgileri ise Şekil 6.'da sunulmuştur. Uydu görüntüsünün sınıflandırılması sonucu elde edilen arazi örtüsü haritası Şekil 7.'de verilmektedir. Arazi örtüsü sınıflaması yapılırken orman, çalılık, maki-funda gibi kullanımlar altında bulunan alanlar tamamen korumalı bu alanların dışında kalan bölümler ise tamamen korumasız olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3. Çalışma alanı toprakları derinlik sınıfları.

Sınıf kodu	Derinlik	Alan (da)	%
1	>75 cm	33743,38	78,29
2	25-75 cm	6670,86	15,48
3	<25 cm	2686,83	6,23
Toplam		43101,07	100,00

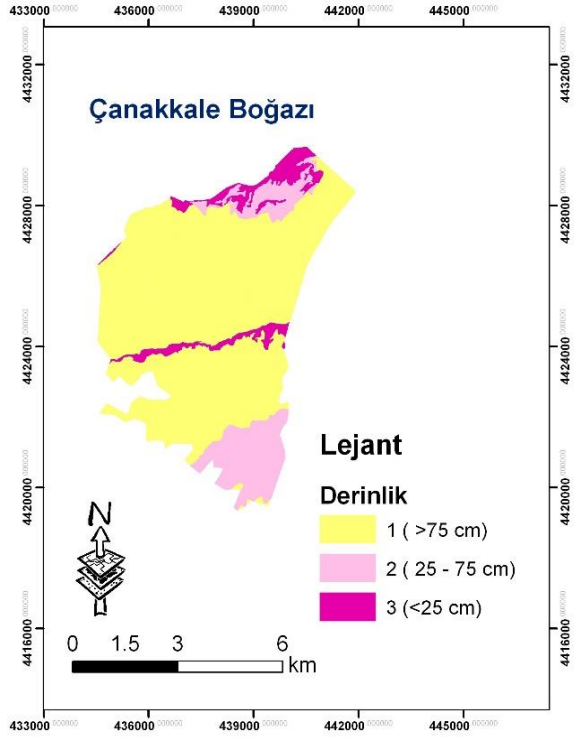
Çizelge 4. Çalışma alanı toprakları eğim sınıfları.

Sınıf kodu	Eğim	Alan (da)	%
1	<%5	23156,62	65,33
2	%5-15	12104,62	28,08
3	%15-30	1615,01	3,75
4	>%30	1224,82	2,84
Toplam		43101,07	100,00

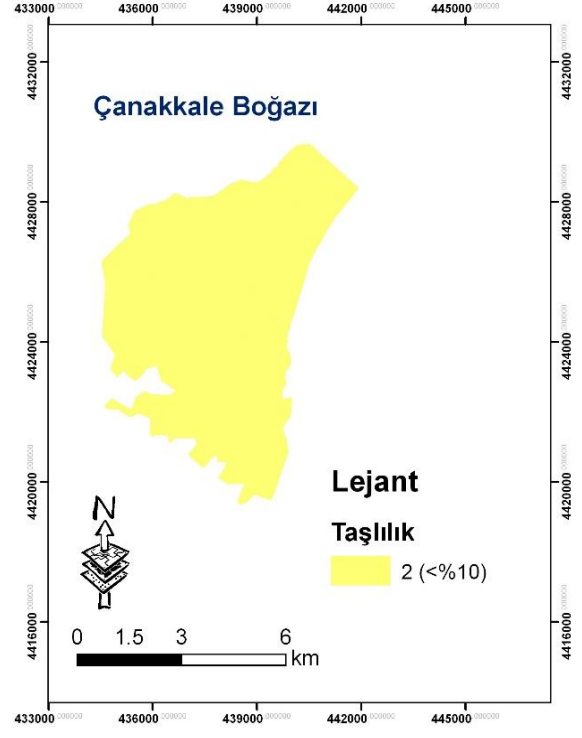
Aşındırıcı gücün hesaplanması için Fournier yağış indeksi (FI) ve Bagnouls-Gaussen kuraklık indeksi (BGI) değerleri kullanılmıştır. 1950-2015 yıllarına ait meteorolojik verilere göre çalışma alanının Fournier yağış indeksi 72,9 (2. sınıf), Bagnouls-Gaussen kuraklık indeksinin ise 125 (3. sınıf) olduğu belirlenmiştir.

Toprak aşınabilirliği, aşındırıcı güç ve eğim sınıfı verilerinin birlikte değerlendirilmesi sonucu potansiyel toprak erozyon tehlikesi verileri üretilmiştir (Şekil 8.). Şekil 8 verileri incelendiğinde çalışma alanı topraklarının %66,80'inde düşük erozyon riski, %22,25'inde orta erozyon riski ve %10,95'inde yüksek erozyon riski bulunmaktadır (Çizelge 5.). Potansiyel erozyon tehlikesi ile arazi örtüsü verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile gerçek toprak erozyon tehlikesi haritası üretilmiştir (Şekil 9.). Çalışma alanı gerçek toprak erozyon tehlikesi haritası incelendiğinde topraklarının %38,67'sinde orta düzeyde, %61,33'ünde yüksek düzeyde erozyon tehdidi bulunmaktadır (Çizelge 6.). Çalışma alanındaki eğim

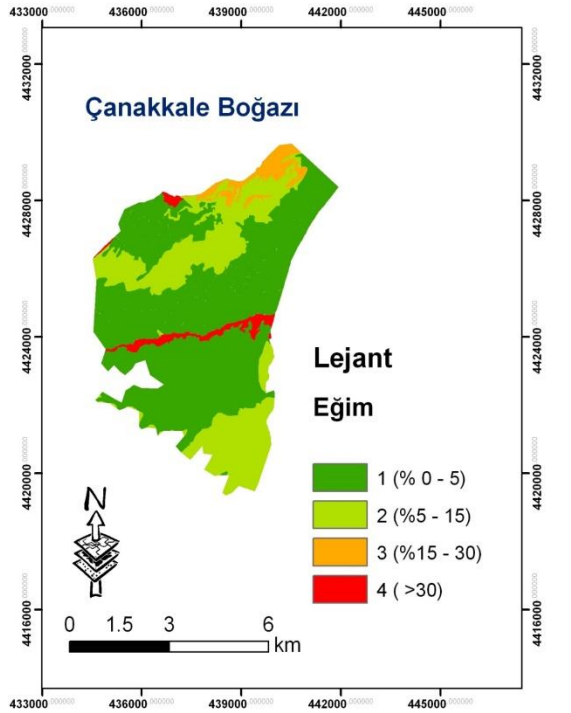
derecelerine göre 3. (%15-30) ve 4. (>%30) sınıf derecelerdeki arazilerde potansiyel ve gerçek erozyon tehlikeleri yüksek düzeyde bulunmaktadır. Bu topraklarda eğim sınıfları erozyon tehlikesini arttırmaktaki dominant unsur olarak görülmektedir. Farklı çalışmalarda da bu değerlendirme desteklenmektedir (Göl ve Dengiz, 2007; Tağıl, 2007; Karaş ve ark, 2009; Özşahin 2015).



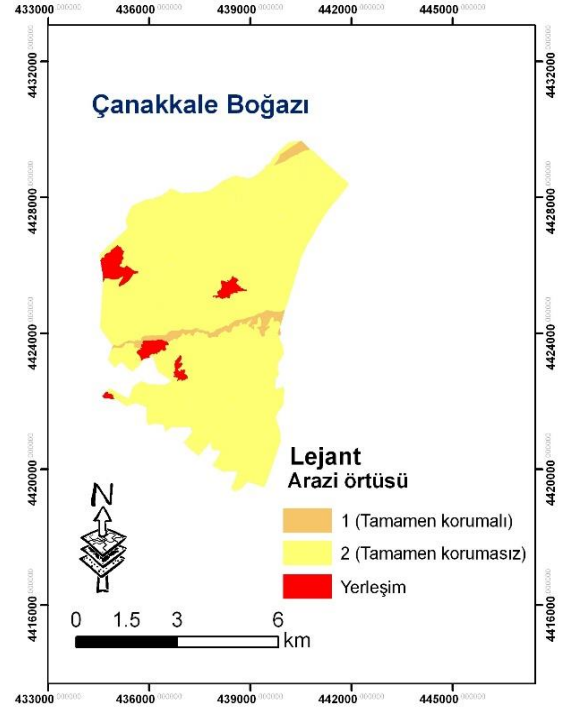
Şekil 4. Çalışma alanı derinlik haritası.



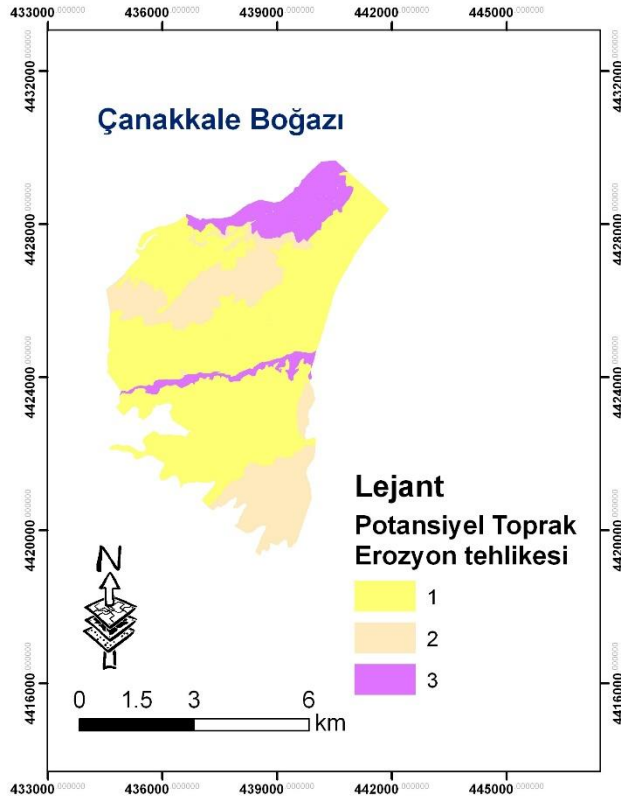
Şekil 5. Çalışma alanı taşlılık haritası.



Şekil 6. Çalışma alanı eğim haritası.



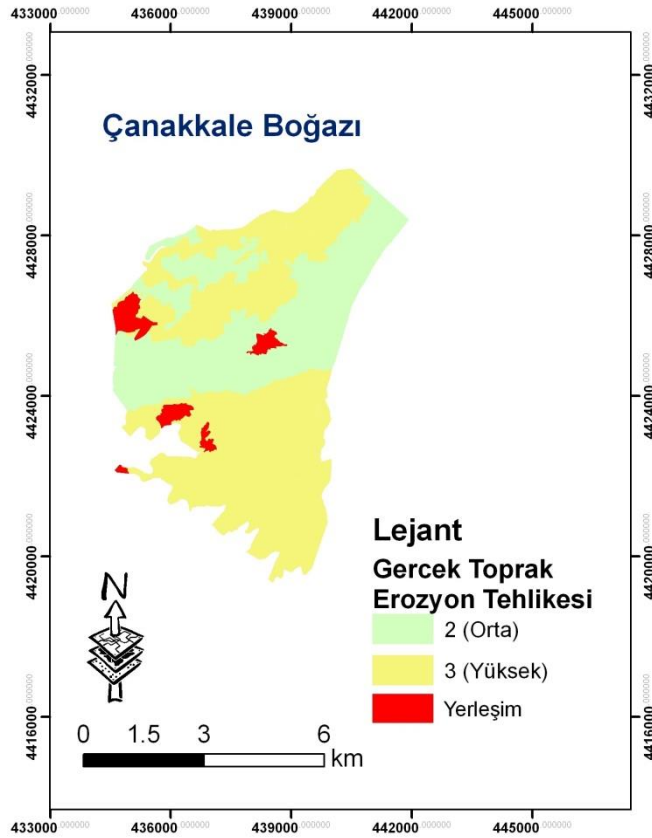
Şekil 7. Çalışma alanı arazi örtüsü haritası.



Çizelge 5. Çalışma alanı potansiyel toprak erozyon riski.

Sınıf kodu	Alan (da)	%
2	16667,19	38,67
3	26433,88	61,33
Toplam	43101,07	100,00

Şekil 8. Çalışma alanı potansiyel toprak erozyon riski.



Çizelge 6. Çalışma alanı gerçek toprak erozyon riski.

Sınıf kodu	Alan (da)	%
1	28789,43	66,80
2	9590,80	22,25
3	4720,84	10,95
Toplam	43101,07	100,00

Şekil 9. Çalışma alanı gerçek toprak erozyon riski.



Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Çanakkale ilinde bulunan Dümrek havzasının mansap bölgesi topraklarının potansiyel ve gerçek erozyon riskleri CORINE erozyon risk tahmin yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Bölge topraklarının erozyon duyarlılıkları incelendiğinde çalışma alanının %66,80'inde düşük, %22,25'inde orta %10,95'inde yüksek potansiyel erozyon riski bulunmaktadır (Çizelge 5.). Arazi örtüsü ve potansiyel erozyon tehlikesinin birlikte değerlendirildiğinde ise arazinin %38,67'inde orta, %61,33'inde ise yüksek düzeyde gerçek erozyon riski olduğu görülmüştür (Çizelge 6.).

Yöntem prensipleri doğrultusunda gerçek erozyon riski, potansiyel erozyon riski değerleri ile arazi örtüsü verilerinin çarpan etkisi ile oluşturulmaktadır. Bu yöntemin değerlendirmesi açısından hem olumlu hem de olumsuz durumları içermektedir. Potansiyel erozyon riski daha düşük sınıflarda bulunan topraklarda arazi örtüsü parametresi ile birlikte değerlendirildiğinde özellikle tarımsal kullanımlarda gerçek erozyon tehdidi daha yüksek düzeyde oluşmaktadır. Tarımsal kullanımlarda amenajman ve koruma tedbirlerine uyulmadığı zaman çok ciddi erozyon tehlikesi ile karşı karşıya kalılabileceği görülmektedir. Yöntemin olumsuz görülen yönü ise bütün tarımsal kullanımların çok ciddi erozyon tehdidi altında gözükmeleri olarak düşünülmektedir. Erozyon tehlikesinin tahmini için birçok metod bulunmaktadır. Her bölge için birden fazla farklı yöntemler ile erozyon tehlikesi tahmin edilerek bölge için en uygun metodolojinin uygulamaya konması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2016. Erozyonla mücadele eylem planı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Bashir, S., Baig, M.A., Ashraf, M., Anwar, M.M., Bhalli, M.N., Munawar, S., 2013. Risk assessment of soil erosion in rawal watershed using geoinformatics techniques. *Science International*, 25(3): 583–588.
- Bayramin, İ., Erpul, G., Erdoğan, H.E., 2006. Use of CORINE methodology to assess soil erosion risk in the semi-arid area of Beypazari, Ankara. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30(2): 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.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M.Y., 2013. Erzurum İli Kuzgun baraj gölü havzasında gerçek ve potansiyel erozyon risk alanlarının CORINE yöntemiyle belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sutcu Imam University Journal of Natural Sciences*, 16(4): 8–15.
- Erol, E., Çanga, M.R., 2003. Coğrafi bilgi sistemi tekniği kullanılarak erozyon tehlikesinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 10(2): 136–143.
- Everest, T., 2015. Truva Tarihi Milli Parkı arazilerinin detaylı toprak etüt ve haritalanması ile arazi değerlendirmesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 203s.
- Grimm, M., Jones, R., Montanarella, L., 2001. Soil erosion risk in Europe. Joint Research Centre, European Commission.
- Gobin, A., Govers G., Jones R., Kirkby M., Kosmas, C. 2003. Assessment and reporting on soil erosion, technical report no. 94, Copenhagen,
- Göl, C., Dengiz, O., 2007. Çankırı- Eldivan Karataşbağı deresi havza arazi kullanım-arazi örtüsündeki değişim ve toprak özellikleri. *OMU Journal of Faculty of Agriculture*. 22(1): 86–97.
- İmamoğlu, A., Turan, I.D., Dengiz, O., Saygın, F., 2014. Soil erosion risk evaluation: Application of CORINE methodology at Engiz Watershed, Samsun. *Current Advances in Environmental Science (CAES)*. 2(1): 15–21.
- Kanar, E., Dengiz, O., 2015. Madendere havzası topraklarında arazi kullanım/arazi örtüsü ile bazı erozyon duyarlılık indeksleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 2(1): 15–27.
- Karaş, E., Oğuz, İ., Türkseven, E., Keskin, S. 2009. Sakarya-Porsuk-Sarısu-Havzasında CORINE, LEAM ve USLE metodolojilerinin kullanılarak erozyon risk haritalarının hazırlanması. Ulusal kuraklık ve çölleşme sempozyumu.
- Kayan, İ., 2000. The water supply of Troia. *Studia Troica*, verlag philipp von zabern, mainz am rhein, pp.135–144.
- MGM, 2015. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Çanakkale Meteoroloji müdürlüğü, istatistik verileri.
- Özşahin, E., 2015. Tekirdağ ilinde CBS tabanlı RUSLE modeli kullanarak erozyon risk değerlendirmesi. *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 11(3): 45–56.



- Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R., Blair, R., 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*. 267(5201): 1117-1123.
- Tağıl, Ş., 2007. Tuzla çayı havzasında (Biga yarımadası) CBS-tabanlı RUSLE modeli kullanarak arazi degradasyonu risk değerlendirmesi. *Ekoloji*. 17(65): 11-20.
- Topçu, S., 1998. Tarım mühendisliğinde çevre sorunları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Genel Yayınları. No:207, Ders Kitap No:A-65, Adana. 269 s.
- Yalçın, E., Baran, A., 2016. Ankara-Bağlum Köşrelik Göleti çevresi erozyon riskinin CORINE yöntemi ile tahminlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 3(2): 159-168.