



Kars İli Arazileri ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Değerlendirilmesi

Levent BAŞAYIĞIT¹, Gizem UÇAR¹

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta

(İlk Gönderim / Received: 23.01.2019, Kabul / Accepted: 27.07.2019, Online Yayın / Published Online: 29.07.2019)

Anahtar Kelimeler

Kars arazi varlığı, yoklama
toprak haritası

Özet: Bu çalışma, Ardahan ve Iğdır'a il statüsü verildikten sonra Kars ilinin yeni sınırı ve yüzölçümüne göre şekillenen arazi varlığına ait haritaların oluşturulması ve topraklarının ilçelere göre dağılımlarının ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Kars İli Arazi Varlığı 1/100,000 ölçekli toprak haritası ARC GIS yazılımı kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemi ortamına aktarılmış, basit sorgulama işlemleri ile Kars ili arazilerinin Büyük Toprak Grupları dağılımı, arazi kullanım şekli, eğim grupları, toprak derinliği, drenaj problemleri, bünye sınıfları dağılımı, taşlılık, erozyon ve arazi kullanım kabiliyet sınıfları ile arazi kullanım kabiliyeti alt sınıflarına ait tematik haritalar üretilmiştir. Üretilen haritalara göre Kars ili arazi varlığı ve topraklarının ilçelere göre dağılımları ortaya konmuştur. Ayrıca kullanılan toprak haritasına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre ilde en yaygın toprak grubunun bazaltik topraklar olduğu, topraklarının yaklaşık yarısının orta-dik eğime sahip olduğu, toprak derinliği ve drenaj özelliği yönünden bir sorun olmadığı ancak taşlılık ve kayalılık ile birlikte erozyon tehlikesi altında olduğu ortaya konmuştur.

Evaluation of The Land Characteristics ve Soil Properties of Kars Province Using by Geographical Information Systems

Keywords:

Kars land potential,
exploratory soil map

Abstract: The study was designed to produce the land maps of Kars province granted the existence of a new border after Ardahan ve Iğdır were given the status of the province ve to determine soil distribution according to the district boundaries. For this purpose, the soil map of Kars province at 1/100,000 scale produced by The General Directorate of Rural Services was digitized at Geographical Information Systems using ArcGIS software. The thematic map layers about the distribution of great soil groups, slope, soil depth, drainage, texture, stones, erosion, ve land use capability classes ve subclasses were produced simple query. According to thematic maps, the soil distribution ve presence of land of Kars province were exhibited. In addition, the soil maps that used in the study were evaluated for suitability. It was found that the most common great soil group was basaltic soils. The approximately half part of the Kars land was formed on the mid-step slope. There are no problems with soil depth ve drainage in Kars soils. But there are some problems on the land surface with stones, rock ve erosion threat.

*İlgili yazar: leventbasayigit@sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

Toprak etüdü ve haritalama, herhangi bir alandaki toprakların sistemli olarak incelenip tanımlanması ve benzer toprakların aynı sınırlar altında birleştirilerek ölçekli şekilde haritalanması işlemidir. Bu çalışmalarda toprakların karakteristikleri tanımlanır, topraklar standart bir sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılır, toprak çeşitlerinin sınırları bir harita üzerinde gösterilir ve toprakların davranışları hakkında tahminler yapılır. Ayrıca toprak etütleri ile toplanan bilgiler arazi kullanım planlarının hazırlanmasında kullanılır, arazi kullanımının çevre üzerindeki etkilerini tahmin etmede değerlendirilir (Soil Survey Division Staff, 1993, Dinç ve Şenol, 1997).

Toprak etüd ve haritalama işlemi büro, arazi ve laboratuvar çalışmalarından oluşmaktadır. Büro çalışması; temel kartografik materyalin hazırlanması, sonuç haritalarının üretilmesi ve raporunun yazılması, arazi çalışmaları; toprakların tanımlanması, örneklenmesi ve sınırlarının çizilmesi, laboratuvar çalışmaları ise; toprakların sahip olduğu özelliklerin analizlerle belirlenmesi işlerini kapsamaktadır (Başayığıt ve Dinç, 2001).

Toprak haritasının kalitesi güvenilirlik, uygulanabilirlik ve bilgilerin sunumuyla doğrudan ilişkili, rasyonel arazi kullanımı ve yönetimi için zorunlu bir unsurdur. Toprak haritalarının güvenilirliği haritalama ünitelerinin haritalanan özellikler yönünden saflığı ya da homojenliği ile karakterize edilebilir (Becket ve Webster, 1971; Bie ve Becket, 1973; Marsman ve De Gruijter, 1986). Haritalamada oluşturulan ünitelerde yer alan toprakların homojenliği yüksek oranda haritalama ölçeğine, örnekleme yoğunluğuna ve topraklar ile arazi görünümleri arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığına bağlıdır (Oberthur ve ark., 1996).

Çeşitli çalışmalarda, toprakların farklılığının arazi kullanım durumu ya da yönetimi için istatistik öneme sahip olup

olmadığına göre haritalama ünitelerinin belirlenmesi gerektiği ortaya sürülmüştür (Dent ve Young, 1981). Ancak toprakların çok kısa aralıklarla değişen özelliklere sahip olması bu şekilde yapılacak ayrımların haritaya dönüştürülmesinde büyük zorluklara neden olacağı belirlenmiştir. Bu gerekçeyle toprak etütlerinin ve haritalarının amaca ve detaya uygun olarak yapılmasının daha kullanışlı olacağı sonucuna varılmıştır (Beckett ve Webster, 1971; Baker, 1978; Bouma ve ark., 1980; Breeuwsma ve ark., 1986).

Türkiye’de ilk toprak etütleri Çağlar (1951) tarafından başlatılmış olup ülke düzeyindeki çalışmalar ise 1952-1954 yılları arasında toprak uzmanı Harvey Oakes ve Türk meslektaşları tarafından yapılmış ve 1/800,000 ölçekli “Türkiye Umumi Toprak Haritası” hazırlanıp yayınlanmıştır. 1956-1958 yıllarında ilk kez seri ve faz düzeyinde detaylı toprak haritaları Amerikalı Toprak Etüd Uzmanı F. Nuns tarafından 1/10,000-1/13,000 ölçekli siyah-beyaz hava fotoğrafları kullanılarak Çukurova Bölgesi için hazırlanmıştır (Anonim, 2012). Avrupa ülkeleri tarafından bir “Avrupa Toprak Haritası” hazırlanmasına karar verildikten sonra Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından 1966 yılında bütün yurt düzeyinde olmak üzere daha ayrıntılı olarak Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası etütlerine başlanmış ve 1971 yılında tamamlanmıştır. Böylece tüm ülke toprakları orijinal arazi etütleri ile 1:25,000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılmak suretiyle istikşafı düzeyde incelenerek haritalanmıştır.

Bu çalışmalarda, haritalama ünitesi olarak 1938 Amerikan sınıflama sisteminin büyük grupları ile bunların önemli fazları gözetilmiştir. Çalışma sonuçları 1:25,000 ölçekli haritalardan yapılan genelleştirme ile 67 ilimizin her biri için 1:100,000 ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve Raporu olarak yayımlanmıştır. 1982-1984 yılları arasında “Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi Kullanımı Planlamaları” projesi ile bu çalışma il bazında arazi gözlemleri

ile yeniden revize edilmiştir ve 1:100,000 ölçekli “İl Arazi Varlığı” olarak yayınlanmıştır.

Bu haritalar ile sadece genel amaçlı, bölgesel düzeyde, 1/100.000 ve daha küçük ölçekli arazi kullanım planlamalarının yapılması mümkün olabilmektedir. Bu haritalarda haritalama ölçeğinin çok küçük olması haritanın içerik yönünden kısıtlı olmasına yol açmaktadır (Genç ve Dengiz, 2015). Bu haritalar, arazi toplulaştırması, sulama ve drenaj projelerinin yapılması, tuzluluk ıslahı, tarımsal araştırma bulgularının yaygınlaştırılması, karayolu, havaalanı, boru hattı, sanayi tesisi ve yeni yerleşime açılacak alanların güzergâh ve yerlerinin belirlenmesi ve çevre etki değerlendirmesi çalışmalarında kullanılacak sağlıklı veri ve detaylardan yoksundurlar (Şenol, 2006).

Ayrıca bu haritaların hazırlanmasında topoğrafik haritaların altlık olarak kullanılması nedeniyle eğim doğru biçimde tanımlanırken, üst toprak tekstürünün tanımlanmasında doğruluk derecesi % 40-45'lere kadar düşmekte ve doğruluk derecesi eğim > derinlik > tuzluluk > tekstür > drenaj > üst toprak tekstürü olarak sıralanmaktadır (Basayigit ve Senol, 2008).

Birçok çalışmada temel toprak haritalarına olan gereksinim vurgulanmakla birlikte illerin potansiyel alanlarının belirlenmesinde bu haritalar halen başvuru kaynakları olmaktadır (Dengiz ve Sarıoğlu,

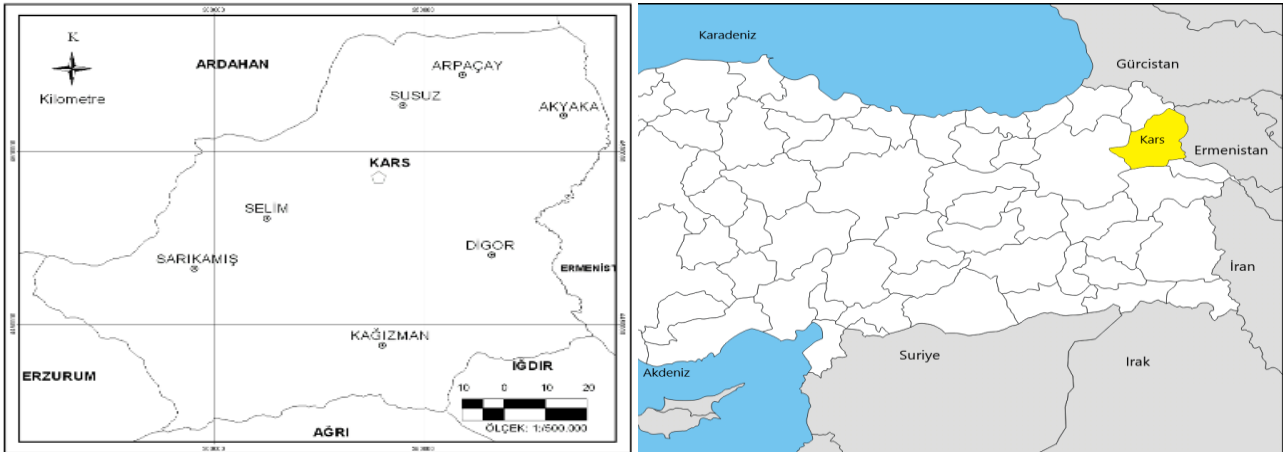
2011). Ülkenin tamamı için detaylı temel toprak haritaları hazırlanıncaya kadar kullanım alanı bulacağı düşünülmektedir.

CBS'nin kullanıldığı bu çalışmada Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Kars ili arazi varlığı raporu ve 1:100,000 ölçekli toprak haritası olarak kullanılmıştır. Bu rapor 1998 yılında revize edilmiş ancak rapor ve haritalarda Kars ili sınırları yeni il statüsü verilen Ardahan ve Iğdır illeri ile birlikte yer almıştır. Çalışmada, Ardahan ve Iğdır'ın da il sınırları içerisinde bulunan Kars ili arazi varlığı haritası sayısal ortama aktarılmış, bu haritada Kars ili ayrılarak arazi ve toprak özelliklerine ait bilgiler üretilmiştir. Böylece 1992 yılında Ardahan ve Iğdır'ın il olması nedeniyle sınırları değişen Kars ilinin yeni sınırı ve yüzölçümüne göre arazi dağılımları belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışma alanı Kars il sınırını kapsamaktadır. Alan 260,000-390,000 m doğu, 4,420,000-4,530,000 m kuzey (UTM WGS 84 koordinat sistemi) arasında kalmaktadır. Kuzeyinde Ardahan, güneyinde Ağrı, doğusunda Ermenistan, batısında Erzurum yer almaktadır. Toplam alanı 10,127 km² dir. Kars ili Sarıkamış, Selim, Susuz, Arpaçay, Akyaka, Digor ve Kağızman ilçelerinden oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu

Çalışmada Harita Genel Komutanlığınca hazırlanan 1:25,000 ölçekli topoğrafik haritalar, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan ve Kars, Iğdır ve Ardahan il sınırlarını kapsayan Kars ili arazi varlığı il raporu ve bu raporun 1:100,000 ölçekli yoklama toprak haritası kullanılmıştır (Kars İli Arazi Varlığı, 1998) (Şekil 2).

Haritaların sayısallaştırılmasında, veri tabanlarının oluşturulmasında ve sonuç haritalarının üretilmesinde ARCGIS yazılımı kullanılmıştır.

2.1. Metot

Çalışma; haritalarının rektifikasyonu, sayısallaştırma ve Kars il sınırına göre toprak

haritasını kesilmesi, veri tabanının hazırlanması, sonuç bilgilerinin üretilmesi aşamalarından oluşmuştur. Coğrafi olarak düzeltilen görüntüler ARCGIS yazılımı kullanılarak ekran üzerinde çizgi (line) formatında sayısallaştırılmış, daha sonra poligon topoloji kurularak haritalama birimleri haline dönüştürülmüştür.

Son olarak her bir haritalama birimi için toprak haritasında yer alan lejant bilgilerinin işlendiği veri tabanı oluşturulmuştur. Bu aşamadan sonra ARCGIS yazılımının basit sorgulama işlemleri kullanılarak çalışma alanının Kars ili ve ilçeleri için büyük toprak grubu, eğim, derinlik, erozyon, şimdiki arazi kullanım şekli ve arazi kullanım kabiliyeti haritaları hazırlanmış ve alanları hesaplanmıştır.



Şekil 2. Toprak Haritası Paftaları

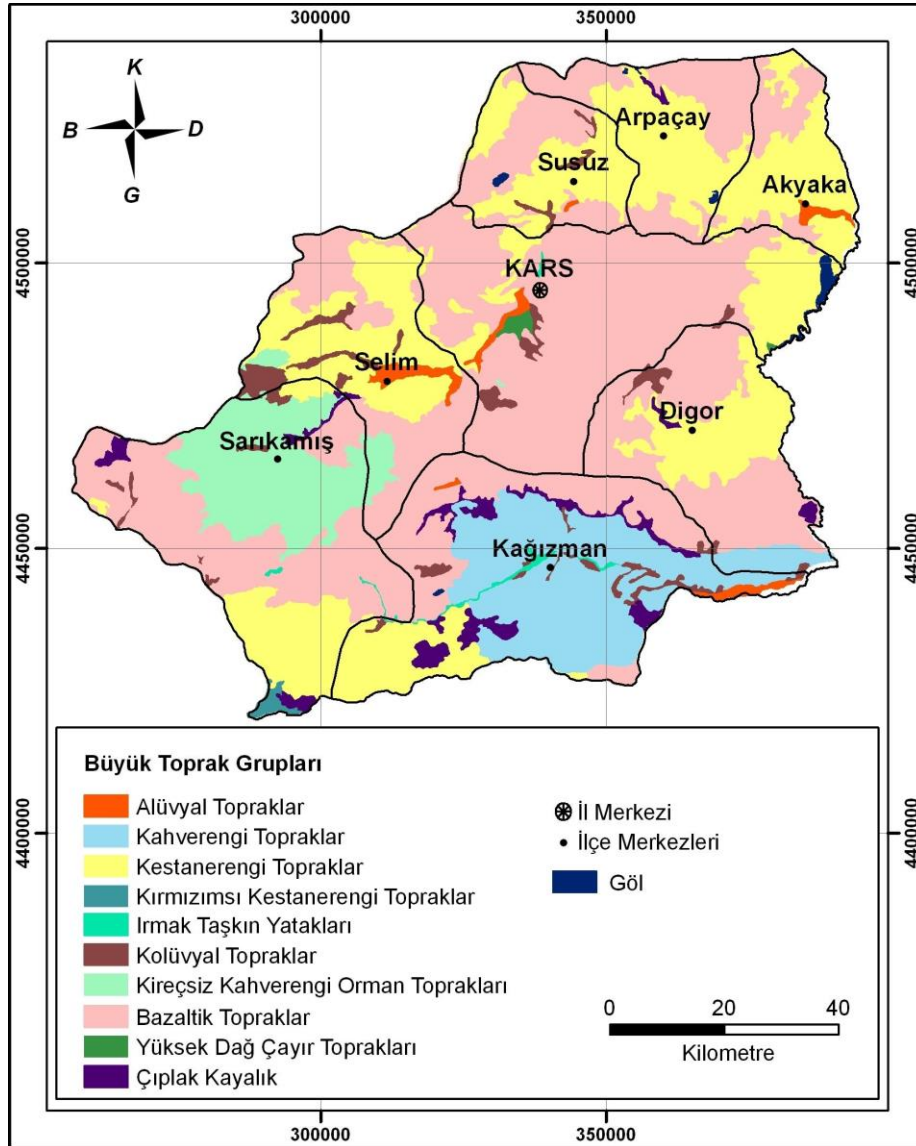
3. BULGULAR

Kars ilinde en yaygın bulunan toprak grubu bazaltik topraklardır. Bazaltik topraklar Kars ili arazilerinin %47.22'sini oluşturmaktadır. Merkez ilçe arazilerinin

%78.05'i, Digor ilçesi arazilerinin %57.92'si ve Arpaçay ilçesi arazilerinin %47.23'ü bazaltik topraklardan oluşmaktadır. Kars ilinde yaygın bulunan diğer toprak grubu ise %29.18 oranla kestane rengi topraklardır. Bu topraklar Akyaka ilçesi arazilerinin %69.38'ini, Arpaçay ilçesi

arazilerinin %51.55'ini ve Selim ilçesi arazilerinin %46.86'sı kestane rengi topraklardan oluşmaktadır. Üçüncü sırada ise % 9.95 oranla kahverengi topraklar yer almaktadır. Bu topraklar İl genelinde en yoğun Kağızman ilçesinde görülmekte ve ilçe arazilerinin % 47.08'sini oluşturmaktadır. Kars ili ve ilçelerine ait büyük toprak gruplarının dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Üretilen Kars İli Büyük Toprak Grupları haritası ise Şekil 3'de yer almaktadır.

Çalışma alanının 1998 yılındaki arazi kullanım şekli dağılımı Tablo 2'de, üretilen arazi kullanım haritası Şekil 4(A)'da yer almaktadır. Arazi kullanım durumu haritasına göre Kars ilinin % 61.67'lik kısmı mera olarak kullanılmaktadır. Kuru tarım yapılan araziler ilin % 26.58'sini kapsamaktadır. Sulu tarım yapılan alanların oranı % 1.57 ve fundalık ve orman alanlarının payı ise % 4.33'tür.



Şekil 3. Kars İli Büyük Toprak Grupları Haritası

Tablo 1. Büyük Toprak Grubu Dağılımları

	(km ²)	Akyaka	Arpaçay	Digor	Kağızman	Merkez	Sarıkamış	Selim	Susuz	Kars ili
Alüvyal Topraklar (A)	17.49				23.86	27.96		38.72	1.67	107.35
Kahverengi Topraklar (B)				73.99	928.42					1007.64
Kestane rengi Topraklar (C)	381.59	311.88	352.92		264.45	397.70	307.60	515.46	334.74	2955.06
Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar (D)					26.42	3.35	6.58			25.32
İrmak Taşkın Yatakları (IY)				24.77	61.92	46.61	23.21	73.81	18.10	36.46
Kolüvyal Topraklar (K)						1.43	576.76	68.97		247.10
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N)	150.92	285.74	640.60		516.66	1865.40	756.19	400.84	283.51	4781.97
Bazaltik Topraklar (X)					24.14					20.25
Yüksek Dağ Çayır Toprakları (Y)		2.72			0.99	23.42			3.98	28.36
Göl (G)		4.66	13.71		149.28		40.53	2.20		202.54
Çıplak Kayalık (ÇK)										
TOPLAM	550.00	605.00	1106.00	1972.00	2390.00	1732.00	1100.00	642.00	10127.00	

Tablo 2. Toprak Haritasının Hazırlandığı Döneme Ait Arazi Kullanım Türleri Dağılımı

	(km ²)	Akyaka	Arpaçay	Digor	Kağızman	Merkez	Sarıkamış	Selim	Susuz	Kars ili
Kuru Tarım (K)	269.28	243.27	299.62		205.09	782.25	412.39	322.63	163.58	2691.76
Mera (M)	276.93	344.18	778.18		1487.68	1417.27	872.93	601.15	453.38	6245.32
Sulu Tarım (yetersiz) (Sy)	3.80	8.77			13.21		14.55	13.09		57.72
Çayır (Ç)		1.39	12.39		6.11	51.62	46.76	98.67	10.40	226.84
Göl		2.72			0.99	23.42			3.98	28.36
Terk Edilmiş Arazi (T)			13.71			2.15	6.58			16.20
Sulu Tarım (S)			2.10		40.62	108.27	13.34		10.66	158.99
Bahçe (sulu) (Bs)					20.51					20.25
Fundalık (F)					19.72					21.27
Bağ (kuru) (V)					2.37		1.04			3.04
Sanayi Alanı (Ys)						1.67				1.01
Orman (O)							323.88	62.15		417.23
İrmak Taşkın Yatakları (IY)			4.67		26.42	3.35				36.46
Çıplak Toprak (ÇK)					149.28		40.53	2.31		202.54
TOPLAM	550.00	605.00	1106.00	1972.00	2390.00	1732.00	1100.00	642.00	10127.00	

Kağızman, Susuz ve Digor ilçelerinde mera alanları ilçe arazilerinin sıra ile % 75.44, % 70.62 ve % 70.36'sına karşılık gelmektedir. Akyaka ilçesi arazilerinin % 48.96'sı, Arpaçay ilçesi arazilerinin % 40.21 ve Merkez ilçe arazilerinin % 32.73'ü kuru tarım alanlarından oluşmaktadır.

Toprak haritası veri tabanı kullanılarak çalışma alanı için oluşturulan eğim haritasına göre il arazilerinin % 27.46'sı orta-dik (% 6-20), % 20.99'u çok dik (% 20-30), % 19.54'ü düz-düze yakın (% 0-2), % 16.75'i ise sarp (% 30 +) eğime sahiptir. İl arazilerindeki düz alanlar ise alanının % 3.98'ine karşılık gelmektedir. Buna göre en haşin topoğrafyaya sahip araziler Kağızman ve Sarıkamış ilçelerinde bulunmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların eğimlerine göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Alana ait üretilen eğim haritası Şekil 4(B)'de yer almaktadır.

Çalışma alanı toprakları için hazırlanan toprak derinliği haritasına göre çalışma alanı topraklarının % 38.21'i orta derin, % 27.91'i sığ, % 17.32'si derin ve % 11.57'si çok sığ topraklardan oluşmaktadır. İlde derin topraklar en fazla merkez ilçede bulunmaktadır. Derin topraklar ilde güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda düz ovalarda bulunmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların derinlik sınıflarına göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir. Alana ait üretilen derinlik haritası Şekil 4(C)'de yer almaktadır.

Çalışma alanının 1998 yılındaki arazi kullanım şekli dağılımı Tablo 2'de, üretilen arazi kullanım haritası Şekil 4(A)'da yer almaktadır. Arazi kullanım durumu haritasına göre Kars ilinin % 61.67'lik kısmı mera olarak kullanılmaktadır. Kuru tarım yapılan araziler ilin % 26.58'sini kapsamaktadır. Sulu tarım yapılan alanların oranı % 1.57 ve fundalık ve orman alanlarının payı ise % 4.33'tür.

Kağızman, Susuz ve Digor ilçelerinde mera alanları ilçe arazilerinin sıra ile % 75.44, % 70.62 ve % 70.36'sına karşılık gelmektedir.

Akyaka ilçesi arazilerinin % 48.96'sı, Arpaçay ilçesi arazilerinin % 40.21 ve Merkez ilçe arazilerinin % 32.73'ü kuru tarım alanlarından oluşmaktadır.

Toprak haritası veri tabanı kullanılarak çalışma alanı için oluşturulan eğim haritasına göre il arazilerinin % 27.46'sı orta-dik (% 6-20), % 20.99'u çok dik (% 20-30), % 19.54'ü düz-düze yakın (% 0-2), % 16.75'i ise sarp (% 30 +) eğime sahiptir.

İl arazilerindeki düz alanlar ise alanının % 3.98'ine karşılık gelmektedir. Buna göre en haşin topoğrafyaya sahip araziler Kağızman ve Sarıkamış ilçelerinde bulunmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların eğimlerine göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Alana ait üretilen eğim haritası Şekil 4(B)'de yer almaktadır.

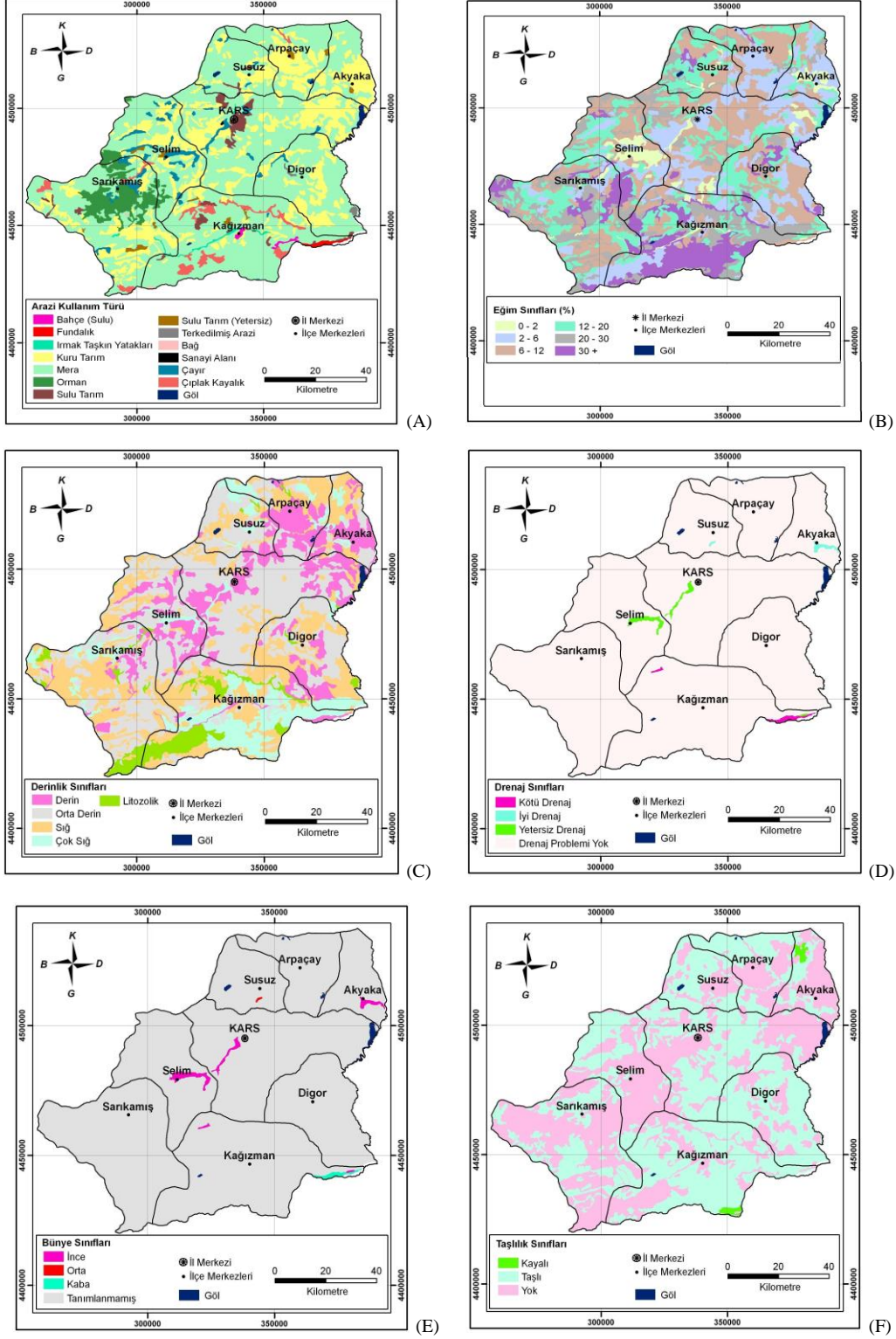
Çalışma alanı toprakları için hazırlanan toprak derinliği haritasına göre çalışma alanı topraklarının % 38.21'i orta derin, % 27.91'i sığ, % 17.32'si derin ve % 11.57'si çok sığ topraklardan oluşmaktadır. İlde derin topraklar en fazla merkez ilçede bulunmaktadır. Derin topraklar ilde güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda düz ovalarda bulunmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların derinlik sınıflarına göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir. Alana ait üretilen derinlik haritası Şekil 4(C)'de yer almaktadır.

Kars ili topraklarının % 98.75'inde drenaj problemi görülmemektedir. Merkez, Selim ve Kağızman ilçelerinde çok az yetersiz ve kötü drenajlı toprak bulunmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların drenaj sınıflarına göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir. Alana ait üretilen drenaj haritası Şekil 4(D)'de yer almaktadır.

Kars ili topraklarının % 98.65'inde bünye sınıfı tanımlanmamıştır. Bünye sınıfı tanımlanan alanlara ait dağılım Tablo 6'da verilmiştir. Alana ait üretilen bünye sınıfları haritası Şekil 4(E)'de yer almaktadır.

Kars ili topraklarının % 53.71'inde taşlılık problemi olduğu belirlenmiştir. Digor ilçesinin % 73.49'u, Kağızman ilçesinin % 68.38'i, Susuz ilçesinin % 64.8'inde taşlılığın

sorun olduğu görülmüştür. Çalışma alanına ait toprakların taşlılık sınıfları Tablo 7'de verilmiştir. Alana ait üretilen drenaj haritası Şekil 4(F)'de yer almaktadır.



Şekil 4. Kars İli Toprakları Arazi Kullanım Şekli(A) Eğim(B), Derinlik(C), Drenaj(D), Bünye(E) ve Taşlılık Grupları(F)

Tablo 3. Çalışma Alanı Topraklarının Eğim Gruplarına Göre Dağılımları

(km ²)	% 0-2 (A)	% 2-6 (B)	% 6-12 (C)	% 12-20 (D)	% 20-30 (E)	% 30+ (F)	Göl	TOPLAM
Akyaka	68.37	241.01	96.64	107.36	36.63			550
Arpaçay	2.90	170.43	268.86	120.03	35.45	4.66	2.66	605
Digor		265.44	400.04	237.24	130.29	73.00		1106
Kağızman	41.02	257.74	229.34	292.25	486.69	663.97	0.99	1972
Merkez	115.44	700.99	929.71	367.34	238.04	15.06	23.42	2390
Sarıkamış	20.09	172.51	360.08	460.71	494.66	223.95		1732
Selim	146.63	158.84	321.97	246.29	150.04	76.23		1100
Susuz	19.77	55.60	197.03	251.02	84.62	29.98	3.98	642
Kars ili	403.05	1978.82	2780.87	2125.66	1696.27	1114.98	27.34	10127

Tablo 4. Çalışma Alanı Topraklarının Derinlik Gruplarına Göre Dağılımları

(km ²)	Derin (90+ cm)	Orta derin (50-90 cm)	Sığ (20-50 cm)	Çok Sığ (10-20 cm)	Litozolik (10 cm'az)	Göl	TOPLAM
Akyaka	218.68	104.45	179.58	47.3			550
Arpaçay	214.29	120.82	188.82	73.75	4.66	2.66	605
Digor	178.07	421.39	411.76	81.18	13.60		1106
Kağızman	110.23	308.22	632.62	610.53	309.41	0.99	1972
Merkez	567.86	1462.68	290.62	43.50	1.91	23.42	2390
Sarıkamış	131.11	691.93	628.72	157.44	122.80		1732
Selim	279.73	515.46	254.32	47.19	3.30		1100
Susuz	67.60	343.79	146.12	74.15	6.36	3.98	642
Kars ili	1755.01	3869.53	2826.45	1171.69	475.97	28.36	10127

Tablo 5. Çalışma Alanı Topraklarının Drenaj Sınıflarına Göre Dağılımları

(km ²)	Kötü Drenaj	Yetersiz Drenaj	İyi Drenaj	Problemi yok	Göl	TOPLAM
Akyaka			17.49	532.51		550
Arpaçay				602.28	2.72	605
Digor				1106.00		1106
Kağızman	22.28	1.58		1947.15	0.99	1972
Merkez		27.96		2338.62	23.42	2390
Sarıkamış				1732.00		1732
Selim		30.36		1069.64		1100
Susuz			1.67	636.30	3.98	642
Kars ili	23.29	55.70	19.24	10000.40	28.36	10127

Tablo 6. Çalışma Alanı Topraklarının Bünye Gruplarına Göre Dağılımları Bünye

(km ²)	Kaba	Orta	İnce	Tanımlanmamış	Göl	TOPLAM
Akyaka			17.49	532.51		550
Arpaçay				602.28	2.72	605
Digor				1106.00		1106
Kağızman	19.72		4.14	1947.15	0.99	1972
Merkez			27.96	2338.62	23.42	2390
Sarıkamış				1732.00		1732
Selim			38.72	1061.28		1100
Susuz		1.67		636.35	3.98	642
Kars ili	21.27	2.03	85.07	9990.29	28.36	10127

Tablo 7. Çalışma Alanı Topraklarının Taşlılık Gruplarına Göre Dağılımları

(km ²)	Kayalı (r)	Taşlı (t)	Yok	Göl	TOPLAM
Akyaka	23.76	163.96	362.29		550
Arpaçay	0.24	345.39	256.64	2.72	605
Digor		812.80	293.20		1106
Kağızman	21.30	1348.45	601.26	0.99	1972
Merkez		1272.20	1094.38	23.42	2390
Sarıkamış		626.29	1105.71		1732
Selim		451.11	648.89		1100
Susuz		416.02	222.00	3.98	642
Kars ili	45.57	5439.21	4613.86	28.36	10127

Çalışma alanına ilişkin hazırlanan erozyon haritasına göre Kars ili arazilerinin % 54.08'lik bir kısmında orta dereceli bir erozyon mevcut olduğu belirlenmiştir. İl arazilerinin % 20.59'unda şiddetli, % 10.53'ünde de çok şiddetli erozyon görülmektedir. İl topraklarının % 12.95'inde ise erozyon zararının bulunmadığı veya çok az olduğu belirlenmiştir. Erozyon şiddeti ilçelerde farklılık göstermiştir. Eğim özelliğine paralel olarak Sarıkamış, Akyaka ve Kağızman ilçelerinde şiddetli erozyon görüldüğü belirlenmiştir. Digor ilçesinin % 77.32'sinde, Merkez ilçenin % 68.86'sında ve Susuz ilçesinin % 68.77'sinde orta dereceli erozyon görülmektedir. Akyaka, Arpaçay, Merkez ve Selim ilçelerinde erozyona çok az rastlanmıştır. İle ait toprakların erozyon sınıflarına göre dağılımı Tablo 8'de verilmiştir. Alana ait üretilen erozyon haritası Şekil 5(A)'da yer almaktadır.

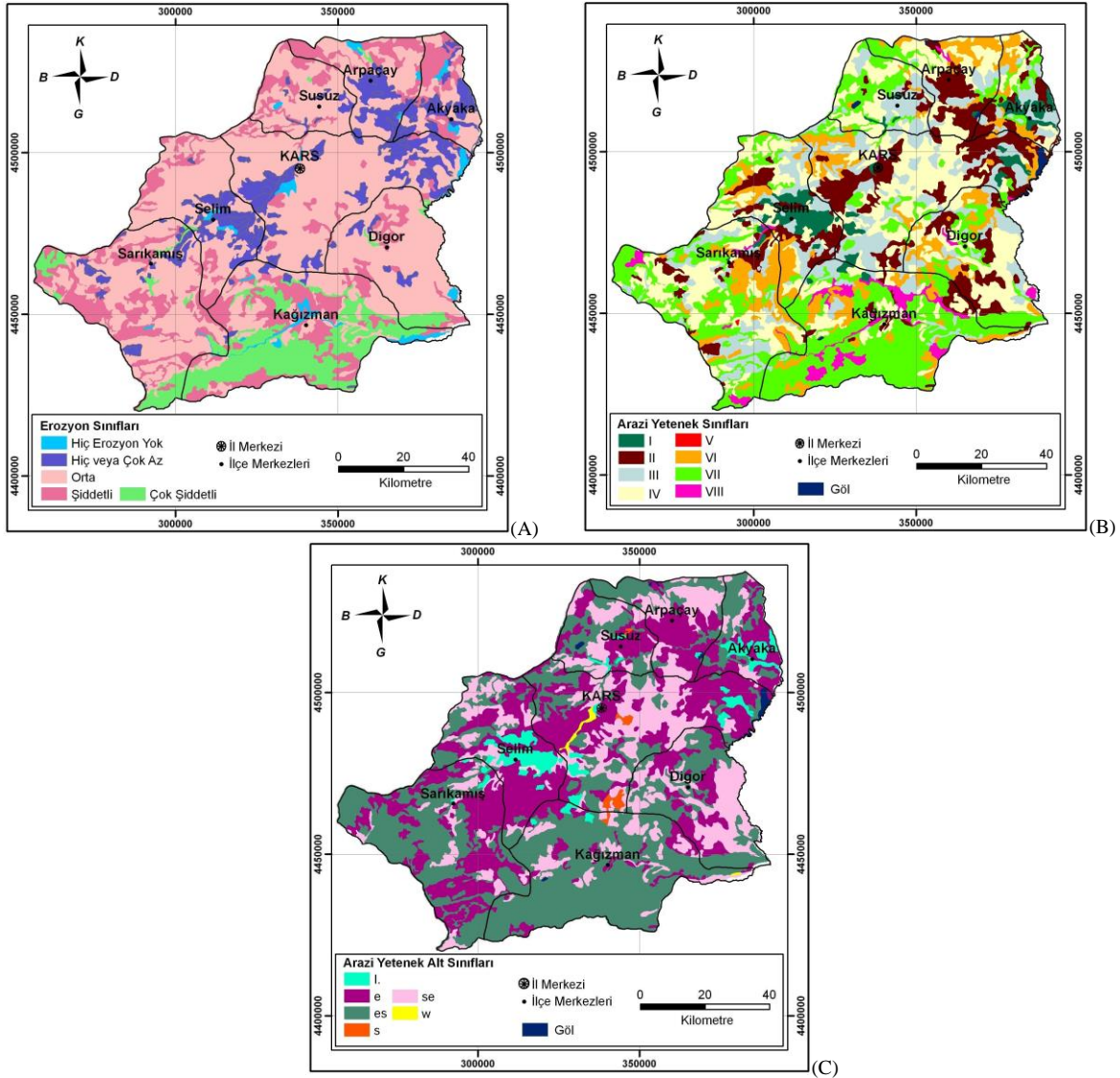
Çalışma alanına ait elde edilen arazi yetenek sınıfları haritasına göre Kars ili

arazilerinin % 59.67'si işlemeli tarıma uygun % 40.05'i ise işlemeli tarıma uygun olmayan arazilerden oluşmaktadır. İlde I. sınıf araziler çalışma alanının % 3.5'ini, II. sınıf arazileri % 14.04'ünü oluşturmaktadır. Çalışma alanına ait toprakların kullanım kabiliyeti sınıfları dağılımı Tablo 9'da verilmiştir. Alana ait üretilen arazi kullanım kabiliyeti sınıfları haritası Şekil 5(B)'de yer almaktadır.

Çalışma alanına ait üretilen arazi kullanım kabiliyeti alt sınıfları haritasına göre, alanın % 42.24'ü tarla işlemlerini güçleştiren parçalı topoğrafya, meyil, su ve rüzgar erozyonu gibi tahditler (e) ve tuzluluk, alkalilik, taşlılık, sığlık, çok ince veya çok kaba bünye gibi tahditler (s) içermektedir. Çalışma alanındaki arazilerin % 0.25'i yüksek taban suyu, yaşlık veya sık sık sel basması gibi yüzey ve yüzey altı drenaj bozukluğu tahditler (w) belirtilmiştir. Tablo 10'da arazi kullanım kabiliyeti alt sınıfları dağılımı, Şekil 5(C)'de ise üretilen harita yer almaktadır.

Tablo 8. Çalışma Alanı Topraklarının Erozyon Gruplarına Göre Dağılımları

(km ²)	Hiç Erozyon Yok	Hiç veya Çok Az	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli	TOPLAM
Akyaka	18.76	182.93	186.07	162.25		550
Arpaçay	14.52	150.71	289.19	145.99	4.60	605
Digor	7.96	50.77	855.16	124.87	67.24	1106
Kağızman	72.96	35.10	491.03	572.47	800.43	1972
Merkez	48.76	544.20	1645.75	147.94	3.35	2390
Sarıkamış	6.41	109.29	933.72	517.35	165.23	1732
Selim	15.18	233.86	680.02	168.63	2.31	1100
Susuz	3.98	38.71	441.50	156.13	1.67	642
Kars ili	187.35	1311.45	5476.68	2085.15	1066.37	10127



Şekil 5. Kars İli Toprakları Erozyon (A), Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları (B), Arazi Kullanım Kabiliyeti Alt Sınıfları (C)

Tablo 9. Çalışma Alanı Topraklarının Arazi Yetenek Sınıflarına Göre Dağılımları

(km ²)	Akyaka	Arpaçay	Dığor	Kağızman	Merkez	Sarıkamış	Selim	Susuz	Kars
I	76.67	1.33		20.11	88.67	11.43	152.57	12.20	354.45
II	119.30	158.21	194.99	86.37	580.29	113.10	175.34	29.92	1421.83
III	111.76	66.73	172.54	138.43	560.93	290.63	189.53	164.87	1657.79
IV	81.90	206.43	360.56	205.48	779.14	467.47	290.40	219.56	2608.72
V						2.08			2.03
VI	89.76	97.22	158.71	230.92	200.52	263.78	163.02	17.66	1250.68
VII	70.62	67.70	205.49	1086.57	151.53	542.98	126.83	193.88	2520.61
VIII		4.66	13.71	203.12	5.50	40.53	2.31		282.54
Göl		2.72		0.99	23.42			3.92	28.36
TOP.	550.00	605.00	1106.00	1972.00	2390.00	1732.00	1100.0	642.00	10127.0

Tablo 10. Çalışma Alanı Topraklarının Arazi Yetenek Alt Sınıflarına Göre Dağılımları

(km ²)	Akyaka	Arpaçay	Digor	Kağızman	Merkez	Sarıkamış	Selim	Susuz	Kars ili
I.	76.67	1.39		20.11	88.67	11.26	145.64	12.20	347.36
e	216.81	218.59	267.32	196.02	935.21	645.17	486.86	199.41	3156.59
s				5.92	41.83			2.95	43.55
es	193.22	181.98	407.34	1499.51	521.50	911.90	241.23	229.26	4277.64
se	63.31	200.32	431.45	247.88	751.66	163.67	219.45	194.21	2241.11
w				1.58	27.96				25.32
Göl		2.72		0.99	23.18			3.98	28.36
N/A							6.82		7.09
TOP.	550.00	605.00	1106.00	1972.00	2390.00	1732.00	1100.0	642.06	10127.00

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kars ili topraklarının büyük çoğunluğu Bazaltik, Kestane ve Kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Arazilerin yarısından fazlası % 2 ile % 20 arası eğime sahiptir. Derinlik açısından toprakların problem oluşturmadığı, fakat arazilerin yaklaşık olarak yarısından fazlasında taşlılık problemi olduğu belirlenmiştir. Arazilerde erozyonun temel sorun olduğu, toprakların % 85'inde orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon problemi bulunduğu ortaya konmuştur.

Çalışma il arazi varlığı raporu ve 1/100,000 ölçekli istikşafi haritaların baskıları sayısallaştırarak yürütülmüştür. Bu haritalar Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 1:25,000 ölçekli paftalardan sayısallaştırılan haritalara göre daha az detay içermektedir. Bu nedenle Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından sayısal olarak kullanıma sunulan haritalara göre çok az da olsa farklılık gösterebilir.

Çalışmada kullanılan haritalarda arazi kullanım türlerine ait bilgiler haritaların en son güncellendiği yıllara ait bilgileri içermektedir. Bu nedenle bu bilgilerin aradan geçen süre zarfında değişiklik göstermesi beklenebilir. Nitekim 1984 yılında arazi kullanım türü yoğun olarak mera alanları (% 66.43) iken 2005 yılında bu oranın % 56.68 düştüğü, orman alanlarının ise % 28.95'den %37.60'a yükseldiği belirtilmiştir (Basayigit ark., 2009).

Bu haritalarda Aluviyaller (Aluviyal Topraklar, Hidromorfik Aluviyal Topraklar, Aluviyal Sahil Bataklıkları), Koluviyal Topraklar, Tuzlu ve Alkali Topraklar dışında kalan büyük toprak gruplarına ait haritalama birimlerinde bünye sınıflarına ait veri bulunmaması nedeniyle tarımsal amaçlı yorumların temelini oluşturan konularda bilgi üretmek hayli zor olmaktadır.

Ülkemizde 1989 yılına kadar 67 il varken Aksaray Niğde'den, Bayburt Gümüşhane'den, Karaman Konya'dan, Kırıkkale Ankara'dan ayrılarak il sayısı 71'e çıkmıştır. 1990 yılında Batman ve Şırnak Siirt'ten, 1991 yılında ise Bartın Zonguldak'tan ayrılarak il statüsüne kavuşmuştur. 1992 yılından bu yana da Ardahan ve Iğdır Kars'tan, Yalova İstanbul'dan, Kilis Gaziantep'den, Karabük Zonguldak'tan, Osmaniye Adana'dan ve Düzce Bolu'dan ayrılarak il statüsüne kavuşmuş toplam il sayısı 81 olmuştur. Kullanılan toprak haritasında, topraklar 1938 eski Amerikan Toprak Sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmış, bu sınıflandırma sisteminde büyük toprak grupları ve bunların fazları esas alınarak yapılmıştır. Bu sınıflamanın toprak özellikleri ve arazi karakteristiklerinin nitelendirilmesinde, arazilerin değerlendirilmesi ve planlanmasında yeterli olmadığı bu nedenle toprakların yeni sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılması gerektiği (Şenol, 2006) birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Ancak detaylı temel toprak haritaları hazırlanmaya kadar bu kaynakların kullanılmaya devam edeceği de bir gerçektir. Bu nedenle artan il

sayıları nedeniyle 14 yeni ilin ve sınırı değişen 11 eski ilin toprak haritalarının yeni sınırlarına göre güncellenmesi gerekmektedir. Bu iş için CBS kullanımı en doğru ve hızlı çalışma ortamı sağlayacaktır. Çalışmalarda karşılaşılabilecek en büyük sorun ise il ve ilçe sınırlarına ait ölçekli ve koordinatlı haritaların temini ve bu haritalardan hesaplanan alanların kamu kurumlarınca belirtilen alan bilgileri ile uyuşmaması olacaktır.

Bu konuda öncelikle sayısal haritaların üretimi ve dağıtımından sorumlu olacak referans kurumların belirlenmesi ve bu kurumlarca hazırlanan teknik parametrelere bağlı olarak hesaplamaların yapılması sorunun çözümünde önemli bir adım olabileceği düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim. (1998). Kars İli Arazi Varlığı. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim. (2012). Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmayı Sonuç Raporu. 30-31 Ağustos, Sandıklı Afyon.
- Baker, F. G. (1978). Variability of Hydraulic Conductivity Within ve Between Nine Wisconsin Soil Series. *Water Resource. Research*, 2007, 14: 103– 108.
- Basayigit, L., ve Senol, S. (2008). Comparison of Soil Maps with Different Scales ve Details Belonging to the Same Area. *Soil ve Water Research*, 2008, 3(1): 31–39
- Başayığıt, L., Bozkurt, Y., Kaya, I. (2009). Determination of Grasslands Using Landsat TM Data ve Monitoring of The Change by Years Using GIS with Special Reference to Kars Province in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 18(1): 92-97.
- Başayığıt, L. ve Dinç, U. (2001). Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarında Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanımı. *Tarımda Bilişim Teknolojileri 4. Sempozyumu*, 283-291, 20-22 Eylül, Kahramanmaraş.
- Becket, P. H. T., Webster, R. (1971). Soil Variability: a Review. *Soil fert.* 34: 1-15.
- Bie, S. W., Becket, P. H. T. (1973). Comparison of Four Independent Soil Series by Air Photo Interpretation, Paphos Area (Cyprus). *Photogrammetria* 29: 189-202.
- Bouma, J., De Loat, P. J. M., Van Holst, A. F., Van De Nes, Th. J. (1980). Predicting the effect of changing water table levels ve associated soil moisture regimes for soil survey interpretations. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 797-802.
- Breeuwsma, A., Vleeshouwer, J. J., Van Slobbe, A. M., Bouma, J. (1986). Derivation of land qualities to asses environmental problems from soil survey. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50: 186-190.
- Dengiz, O. ve Sarioğlu, F. E. (2011). Samsun İlinin Potansiyel Tarım Alanlarının Genel Dağılımları ve Toprak Etüd ve Haritalama Çalışmalarının Önemi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3):241-250.
- Dent, D. ve Young, A. (1981). *Soil Survey ve Land Evaluation*, George Allen ve Unwin, Boston. pp 278.
- Dinç, U. ve Şenol, S. (1997). *Toprak Etüd ve Haritalama*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:A-50, Genel Yayın No:161, 4. Baskı, Adana, 235s.
- Genç, Z. ve Dengiz, O., (2015), Madendere havzasında fizyografik faktörlerin ve bazı fiziko-kimyasal toprak özelliklerinin belirlenmesi ve haritalanması, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2 (1), 28-39.
- Marsman, B. A. ve De Gruijter, J. J. (1986). Quality of Soil Maps: a Comparison of Survey Methods in a Sandy Area. *Soil Sur. Pab.* 15, Stiboka, Wageningen, The Netherlands, 103 pp.
- Oberthur, T., Dobermann, A., Neue, H. U. (1996). How Good Is a Reconnaissance Soil Map For Argonomic Purposes, *Soil Use Manage.* 12: 33-43.
- Soil Survey Division Staff. (1993). *Soil Survey Manual*. United States Department of Agriculture Handbook No:18.
- Şenol, S. (2006). Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu Sahipsiz Kalmamın. *Tarım ve Mühendislik*, Sayı:76-77