

## Aşağı Asi Nehri Havzası Toprakları

### The Soils of The Lower Asi River Basin

Emre ÖZŞAHİN\*

Namık Kemal Üniversitesi

Ahmet ATASOY\*\*

Mustafa Kemal Üniversitesi

#### Özet

Bu çalışmada Aşağı Asi Nehri havzası topraklarının oluşum ve gelişimlerinde etkili olan faktörler, başlıca toprak serileri (ordoları) ve bunların özellikleri açıklanması amaçlanmıştır. İlgili amaç kapsamında literatür eşliğinde değişik ölçeklerdeki farklı haritalardan ve çeşitli verilerinden yararlanılmıştır. Bunun akabinde havza alanında arazi çalışmaları yapılmış ve toprak örnekleri alınarak, analiz edilmiştir. Daha sonraki adımda bütün bu veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri ile tematik haritalara dönüştürülmüş ve metne aktarılmıştır.

Sonuçta havza alanında toprakların oluşum ve gelişiminde başta iklim, jeomorfolojik özellikler ve ana materyal olmak üzere birçok faktörün etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda havza alanında Alfisol, Andisol, Entisol, Histosol, İnceptisol, Mollisol ve Vertisol türünde toprakların dağılışı gösterdiği anlaşılmıştır. En yaygın toprak serilerinin ise gençlik veya ergenlik safhasında olan Entisol ve İnceptisol olduğu belirlenmiştir. Havza alanında siltli balçık ve killi balçık en yaygın toprak tekstür sınıflarını oluşturmaktadır. Bu durum havzada genel itibarıyla ağır bünyeli toprakların hakim olduğunu yansıtmaktadır.

*Anahtar Kelimeler:* Toprak, Toprak Özellikleri, Toprak Serileri, Coğrafi Faktörler, Aşağı Asi Nehri havzası.

#### Abstract

This paper aims to explain the main soil types (ordos) and their features, the factors affecting soil formation and development of the Lower Asi River basin. This part of aim benefited from various datas and different maps in various scales with literature. Subsequently, the field work has been done in the basin area and soil samples were collected and analyzed. The next step, all of these data converted into thematic maps and transferred to the text with techniques of Geographical Information Systems (GIS). Consequently, many factors that formation and development of soil in the basin area, especially to be climate, geomorphological features and base material, were found to be effective. In this regard soil type such as Alfisol, Andisol, Entisol, Histosol, İnceptisol, Mollisol and Vertisol, was understood in which distribution in the basin area. The most

\* Yrd. Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.

E-mail: eozsahin@nku.edu.tr

\*\* Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.

E-mail: atasoya23@gmail.com

common types of soil determined to be Entisol and Inceptisol that in the youth or adolescence phase. The most common soil texture types are occur silty loam and clay loam in the basin area. This condition in general reflect the basin is dominated by heavy textured soils.

*Keywords:* Soil, Soil properties, Soil types, Geographical factors, The Lower Asi River basin.

### **Giriş**

Toprak biliminin öncülerinden Prof. Dr. Helmut Stremme'nin "Toprak yeryüzünün yaşam dolu yumuşak derisidir" tanımlaması (Güler ve Çobanoğlu, 1997: 2), toprağın yerkabuğundaki işlevini çok açık bir şekilde tarif etmektedir. Nitekim farklı bilim insanları tarafından kaydedilen toprak tanımları da toprağın bu görevini net bir şekilde ortaya koymaktadır (Efe, 2010: 178; Atalay, 2011: 6). Bir ülkenin dikkate değer doğal zenginlikleri arasında toprak önemli bir yer alır (Dengiz ve Sarıoğlu, 2011: 241). Zira toprak, oluşumu binlerce yıl süren, üretilemeyen ve yenilenmesi nerdeyse mümkün olmayan tek doğal kaynaktır. Ülkelerin gelişmesi ve insanların hayat seviyelerinin yükseltilmesi için, topraklarının sürdürülebilir biçimde kullanılıp, yönetilmesi mecburiyeti vardır (Özyazıcı vd., 2013: 24). Bu nedenle doğal ortamın en önemli elemanlarından biri olan (Zeybek, 2003: 42) ve temel üretim kaynağı olarak görülen toprakların özelliklerini bilmek ve buna göre toprak koruma önlemlerinin alınması bir zorunluluk haline gelmiştir (Karaş vd., 2009: 106; Dengiz vd., 2014: 136).

Toprak koruma önlemlerinin sürdürülebilir şekilde gerçekleştirilmesi ekolojik amaçlı olarak temel ihtiyaçları karşılamada ve kaynak geliştirmede anahtar bir faktördür. Canlılara barınak ve gelişme ortamı sağlayan toprağın, amaca uygun olarak kullanılması sağlayacağı faydalar bakımından büyük önem taşır. Bunun için toprakların topografik konumları da esas alınarak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilmesi gereklidir. Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin birbirleriyle olan ilişkisi, ekosistem fonksiyonlarını ve toprak kalite ve performansını etkilemektedir (Larson ve Pierce, 1991: 177; Karlen vd., 1994: 150). Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden sadece biri toprak türünü ve kalitesini belirlemede yeterli olmayıp, bir grup fiziksel ve kimyasal toprak özelliğinin birlikte değerlendirilmesiyle daha güvenilir ve detaylı sonuçlar sağlayabilmektedir (Dindaroğlu ve Canbolat, 2012: 2).

Bunun yanında gerçek anlamda bir tarımsal arazi planlamasının hayata geçirilebilmesi için ekolojik ve sosyo-ekonomik bilgilerin yanı sıra öncelikle sağlıklı toprak verilerine gereksinim duyulmaktadır (Aydın ve Kılıç, 2010: 3). Böylece arazinin en rasyonel ve ekonomik kullanım altında değerlendirilebilmesi için, yetiştirilecek bitkinin ekolojik uygunlukları ile toprak istekleri belirlenmekte ve bunlar eşleştirilerek, üreticinin ekonomik koşulları da dikkate alınmak suretiyle en uygun arazi değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Tarım alanlarımızın verimliliklerinin sürdürülebilmesi için, öncelikle bu alanların özelliklerinin en iyi şekilde tanımlanması gereklidir. Bu tanımlamayı sağlamak için, toprakların temel özelliklerinin belirlenmesi elzemdir (Özyazıcı vd., 2013: 24). Böylece geleceğe yönelik planlamalarda yapılabilir (Anderson vd., 1976: 3).

Toprakların temel özellikleri detaylı bir şekilde gerçekleştirilen toprak etüt ve haritalama çalışmalarıyla ortaya konabilir. Toprak etüt ve haritalama

çalışmaları toprakların sahip olduğu özellikler ve karakteristikler yönünden incelenerek benzer olan grupların aynı sınırlar içerisinde birleştirilmesini kapsamaktadır. Toprakların belirlenmesi, tanımlanması ve sınırlarının çizilerek haritalanması olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilen bu süreç sonucunda üretilen toprak haritaları ve bununla ilişkili sunulan bilimsel yayınlar sonucunda toprak veri tabanı oluşturulabilir. Bu veri tabanından tarımsal planlamalarda, çevresel etkilerin modellenmesinde, değişik mühendislik dallarında ve doğal kaynakların planlanması ve korunması çalışmalarında yararlanılmaktadır (Rogowski ve Wolf, 1994: 164: Everest vd., 2011: 257).

Dünya'dan ziyade Türkiye ölçeğinde toprak konusunda çalışan bilim insanları tarafından farklı sahalarda birçok toprak etüt ve haritalama çalışmaları yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar yetersiz olarak görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak mevcut haritaların özellikle bilimsel çalışmalarda veritabanı olarak kullanılamaz olması, ilgili haritaların Büyük Toprak Grubu seviyesinde olması nedeniyle daha detaylı çalışmalar için gerekli olan seri düzeylerine inilememesi, bu haritalardan yararlanılarak günümüzde yapılacak çalışma ve değerlendirmelerde hata oranı yüksek sonuçların ortaya çıkması ve toprağın planlanması konusunda yapılacak çalışmalarda ihtiyacı karşılayacak ölçek ve nitelikte olmaması gibi etkenler gösterilmektedir (Dengiz ve Sarıoğlu, 2011: 250). Bununla birlikte Türkiye'de Coğrafyacılar tarafından yapılan benzer çalışmalar da sınırlı kalmıştır. Nitekim ilgili durumun yarattığı bilgi eksikliğinin ve Türkiye topraklarının coğrafi analizinin hala arzu edilen düzeye ulaşmadığı da yadsınamaz bir gerçektir (Şahin, 2012: 104). Bu bakımdan Erinç (1965) ve Mater (1974-1976) ana çizgileriyle Türkiye, Mater (1978) Elbistan Havzası, Atalay (1983a) Erzurum Ovası ve yakın çevresi, Atalay (1983b) Muş Ovası ve çevresi, Koçman (1984) Yukarı Kura Nehri havzası, Atalay (1986) Kuzeydoğu Anadolu, Tonbul (1989) Elazığ batısı, Atalay vd. (1990) Ege Bölümü, Yılmaz (1990) Horasan-Sarıkamış Arasındaki Aras Nehri havzası, Mutluer (1997) Orta Gediz havzası, Efe (1999) Güney Marmara Bölümü Batısı, Zeybek (2003) Turhal Ovası ve Yakın Çevresi, Bozyiğit ve Güngör (2011) Konya Ovası topraklarını araştırmışlardır.

Bu çalışmada Aşağı Asi Nehri havzası topraklarının oluşum ve gelişimlerinde etkili olan faktörler, başlıca toprak türleri ve bunların özelliklerinin açıklanması amaçlanmıştır. İlgili amaç doğrultusunda "*Aşağı Asi Nehri havzasında toprak oluşumunu etkileyen faktörler nelerdir? Bu havzada bulunan başlıca toprak serileri hangileridir? Bu toprakların özellikleri nasıldır?*" şeklindeki araştırma soruları cevaplandırılmaya çalışılmıştır. Havza alanındaki toprak türleri Eski Sınıflandırma Sistemi doğrultusunda yapılmış toprak haritalarının hem arazi gözlemleri hem de toprak analiz sonuçları ile karşılaştırılması sonucunda tespit edilmiştir. Bu tespitte kullanılan toprak analizleri sadece toprağın en üst horizonunu (A horizonu) kapsamaktadır. İlgili durum ilk bakışta çalışmanın eksik yönü olarak değerlendirilebilir. Ancak toprak analizlerinin gerek havza alanındaki toprakların genel karakterini yansıtması, gerek Eski Sınıflandırma Sistemi doğrultusunda yapılmış toprak haritalarını doğrulaması, gerekse arazi gözlemleriyle örtüşmesi ilgili kusuru gizlemektedir. Çalışma, Türkiye'nin en önemli tarımsal üretim merkezlerinden birisi olan Amik Ovası (Karanlık vd., 2010:

181) başta olmak üzere havza içerisinde bir kısım toprağı bulunan Hatay, Gaziantep, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Kilis illerinin de toprak özelliklerini ve dağılımlarını ortaya koyması bakımından önemlidir. Ayrıca bu çalışma daha öncesinde havza dahilinde arazi kullanımı (Özşahin ve Atasoy, 2014c) ve toprak erozyonu (Özşahin ve Atasoy, 2014a; 2014b) ile ilgili yapılmış çalışmaların tamamlayıcı yönünü oluşturmaktadır.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışma, bilimsel araştırma yöntemlerine bağlı kalınarak hazırlık; gözlem, ölçme ve istatistik; analiz ve sonuç olmak üzere dört aşamada tamamlanmıştır.

Hazırlık safhasında, öncelikli olarak konu ve alan bakımından ilgili literatür taranarak gözden geçirilmiştir. Daha sonra tematik haritalarının oluşturulması için gerekli malzemeler toplanmıştır. Bu amaçla Harita Genel Komutanlığı (HGK)'ndan havza alanının 1/25.000 ölçekli topografya paftalarının vektör formatındaki yükseklik ve hidrografya katmanları alınmıştır. Jeolojik özellikler farklı araştırmacılar tarafından (Yılmaz, 1984; Günay, 1984; Herece, 2008) hazırlanmış değişik ölçekli jeolojik haritalardan yararlanılarak derlenmiştir. İklim özellikleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin edilen havzadaki meteoroloji istasyonlarının uzun yıllara (1975-2010) ait iklim verilerinden tamamlanmıştır. Havza alanındaki vejetasyon ve diğer zemine ait karakteristikler, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında elde edilen 1/25.000 ölçekli arazi kullanım ve Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından hazırlanmış 1/25.000 ölçekli amenajman haritalarından tedarik edilmiştir. Çalışmanın ana unsuru olan toprak haritası ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında elde edilen 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritalarının hem arazi gözlemleri, hem de toprak analiz sonuçları ile korelasyonu neticesinde meydana getirilmiştir. Toprak haritasının oluşturulmasında takip edilen yöntemin benzeri daha önce Tonbul (1989), Efe (1999) ve Zeybek (2003) tarafından yapılmış çalışmalarda da uygulanmıştır.

Gözlem, ölçme ve istatistik aşamasında, 1500 km yol kat edilerek havzanın tamamı gezilecek şekilde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında toprak özellikleri ve serilerini tespit etmek amacıyla farklı lokasyonlardan seçilmiş 87 adet toprak örneği alınmıştır. Örnek alımı esnasında, kazma, izci küreği, toprak malası, GPS, fotoğraf makinası, toprak ölçüm mezurası ve paketleme poşetleri gibi malzemeler kullanılmıştır. Örnek alımı için özellikle yol yarmaları tercih edilmiştir. Bu tarz bir yarmanın olmadığı sahalarda ise 0-40 cm derinlikte çukurlar kazılarak örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Örnek alımı sırasında derinlik esası dikkate alınarak farklı toprak takımları, farklı yükselti ve arazi koşulları göz önünde bulundurulmuştur.



Foto 1. Örnek alımı esnasında kullanılan malzemeler

Analiz safhasında arazi çalışmaları esnasında toplanan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri analiz edilmiştir. Bu analiz Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarında (MKUFAM) gerçekleştirilmiştir. Örnekler oda sıcaklığında kuru hale getirilmiş ardından 2 mm açıklıktaki elekten elenmiş ve rutin analizler için kullanıma hazır hale getirilmiştir. Daha sonra, bu örneklerin elektriksel iletkenlik (EC), pH, tekstür, kireç, fosfor, kation değişim kapasitesi (KDK), değişebilir kationlar ve organik madde miktarının tespitleri yapılmıştır (Tablo 1). Ayrıca bu örnekler, Kılıç vd. (2008) tarafından aynı yöntem ve tekniklerle toplanıp analiz edilen toprak örneklerinin analiz sonuçları da dahil edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Havza alanındaki toprak örneklerinin genel özellikleri

Örnek No	Yer	Toprak Tipi	pH (1:2.5)	OM (%)	Kireç (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Tekstür
1	Hanağzı	Andisol	7.0	4.6	0.2	21.6	37.2	41.3	Killi balçık
2	Nurdağı	Entisol	7.2	4.1	1.7	38.8	34.9	26.4	Killi balçık
3	Nurdağı	İnceptisol	6.6	3.5	3.2	52.8	25.7	21.6	Kumlu killi balçık
4	Nurdağı	Histosol	7.4	3.9	16.5	20.0	48.7	31.3	Kil
5	Kabaklar	İnceptisol	6.3	3.2	29.0	54.7	21.7	23.6	Kumlu killi balçık
6	Telli	İnceptisol	6.5	5.0	15.0	28.1	46.4	25.4	Kil
7	Kocaağzı	Alfisol	7.2	3.4	5.0	24.8	25.2	50.0	Siltli balçık

8	Kocaağız	Alfisol	7.2	3.3	1.8	31.9	48.4	19.8	Kil
9	Kocaağız	Andisol	6.6	3.4	1.8	37.3	34.6	28.1	Killi balçık
10	İslahiye	Andisol	6.5	3.3	1.8	37.5	30.4	32.1	Killi balçık
11	Karapolat	İnceptisol	6.6	3.8	1.2	41.7	36.5	21.8	Killi balçık
12	Yesemek	İnceptisol	6.6	3.8	16.5	46.2	32.0	21.8	Kumlu killi balçık
13	Killitepe	Histosol	6.7	3.8	3.5	43.6	36.0	20.4	Kil
14	Tahtaköprü Brj.	İnceptisol	6.7	3.2	1.7	60.1	29.8	10.1	Kumlu killi balçık
15	Akbez	Alfisol	7.0	3.3	1.7	6.7	66.8	26.5	Kil
16	Gazeluşağı	İnceptisol	6.8	3.8	1.1	48.9	26.0	25.2	Kumlu killi balçık
17	Akbez	İnceptisol	6.9	3.5	1.3	61.5	24.1	14.4	Kumlu killi balçık
18	Hassa	Andisol	6.7	3.2	1.9	33.6	36.1	30.4	Killi balçık
19	Akbez	İnceptisol	7.9	4.6	17.0	48.8	20.9	30.3	Balçık
20	Akbez	İnceptisol	6.6	3.6	1.3	31.7	44.5	23.8	Kil
21	Tespih	Entisol	6.5	3.2	7.0	39.0	17.8	43.2	Balçık
22	Tandır	İnceptisol	6.7	3.2	4.1	61.6	26.3	12.1	Kumlu killi balçık
23	Kayabaşı	Entisol	6.5	3.7	1.6	12.2	59.5	28.3	Kil
24	Hasanlıköyü	Entisol	6.4	5.2	35.0	53.1	18.0	28.9	Kumlu killi balçık
25	Koçbaşı	İnceptisol	6.3	3.7	24.0	21.5	44.3	34.2	Kil
26	Tiyek	İnceptisol	7.5	3.4	1.0	17.5	48.0	34.5	Kil
27	Çardak yaylası	İnceptisol	6.7	3.5	1.2	66.5	15.2	18.4	Kumlu killi balçık
28	Çardak-Dedemli	İnceptisol	8.7	3.6	0.6	55.8	19.7	24.4	Kumlu killi balçık
29	Yukarıkarafakı	Entisol	7.2	3.3	1.9	39.3	43.8	16.9	Kil
30	Yukarıkarafakı	İnceptisol	8.2	3.1	3.3	52.4	33.2	14.5	Kumlu killi balçık
31	Söğüt	İnceptisol	8.3	3.9	1.9	54.7	34.3	11.0	Kumlu killi balçık
32	Katranlık	İnceptisol	6.6	4.1	1.6	8.7	45.8	45.4	Siltli kil
33	Demrek	İnceptisol	7.0	3.2	1.4	61.4	23.8	14.9	Kumlu killi balçık
34	Kamışlar	Entisol	7.2	3.4	1.6	48.3	28.3	23.4	Kumlu killi balçık
35	Karaçayır	Andisol	7.1	3.4	1.1	45.3	35.2	19.5	Kumlu killi balçık
36	Sucuköyü	İnceptisol	6.8	6.0	1.3	19.3	46.1	34.6	Kil
37	İncirli	Alfisol	6.8	4.4	2.2	10.1	55.0	34.9	Kil
38	Yalankoz	Andisol	6.8	4.3	3.3	16.3	55.4	28.3	Kil
39	Davutpaşa	Alfisol	7.5	3.8	2.0	20.3	55.5	24.2	Kil
40	Çakıryiğit	Alfisol	7.2	5.0	1.6	38.2	28.2	33.6	Balçık

41	Reyhanlı	Alfisol	6.7	5.0	2.0	23.6	47.9	28.5	Kil
42	Reyhanlı	Alfisol	6.5	4.3	0.8	13.0	47.7	39.3	Kil
43	Boynuyoğun	Alfisol	6.9	3.9	1.9	28.7	37.3	34.0	Killi balçık
44	Kıyığören	Mollisol	6.9	3.7	21.0	13.9	55.3	30.8	Kil
45	Hacıpaşa	Mollisol	7.0	4.0	28.0	22.0	44.2	33.8	Kil
46	Yolağzı	Mollisol	7.1	3.6	30.0	35.9	30.4	33.8	Killi balçık
47	Çetenli	Mollisol	7.0	3.4	28.0	37.9	36.6	25.5	Kumlu killi balçık
48	Tokdemir	Mollisol	6.5	4.0	22.0	40.4	27.3	32.3	Balçık
49	Yunushanı	Mollisol	6.6	4.2	26.0	3.1	64.3	32.6	Kil
50	Yunushanı	Alfisol	6.4	3.5	1.5	2.2	67.1	30.7	Kil
51	Hanyolu	Mollisol	7.0	3.4	31.0	29.3	32.2	38.5	Killi balçık
52	Turfanda	Alfisol	6.4	3.7	18.0	20.8	41.0	38.1	Kil
53	Ayışığı	Mollisol	6.4	5.0	29.0	35.7	27.8	36.5	Balçık
54	Yoncakaya	Alfisol	7.2	3.2	1.2	10.2	66.0	23.8	Kil
55	Yayladağı	İnceptisol	7.2	3.6	22.0	54.3	28.5	17.2	Kumlu killi balçık
56	Otogar	Mollisol	7.4	4.2	16.0	19.5	43.8	36.7	Kil
57	Harbiye	Mollisol	6.8	4.0	17.0	35.1	35.0	29.9	Killi balçık
58	Döver	Mollisol	6.3	4.8	31.0	27.2	34.3	38.5	Killi balçık
59	Harbiye	Mollisol	6.5	3.8	20.0	16.6	38.1	45.3	Siltli killi balçık
60	Dağdüzü	Alfisol	6.7	3.8	1.7	13.3	54.4	32.3	Kil
61	Dağdüzü	İnceptisol	7.7	3.6	1.0	53.3	23.9	22.7	Kumlu killi balçık
62	Yayladağı	İnceptisol	7.4	3.3	0.6	72.4	21.7	5.9	Kumlu killi balçık
63	Yeditepe	İnceptisol	6.8	4.8	17.5	38.6	23.6	37.9	Balçık
64	Meydan	İnceptisol	6.8	3.6	0.8	29.4	36.2	34.4	Killi balçık
65	Samandağ	Entisol	6.4	3.6	3.6	53.0	23.9	23.2	Kumlu killi balçık
66	Vakıflı	Mollisol	6.7	4.3	3.0	20.0	45.8	34.2	Kil
67	Hıdırbey	Mollisol	6.4	3.2	30.5	22.9	43.6	33.5	Kil
68	Fidanlık	İnceptisol	6.9	3.5	23.0	64.3	15.3	20.4	Kumlu balçık
69	Çökek	Mollisol	7.6	4.6	20.0	29.8	28.2	42.0	Killi balçık
70	Koçören	İnceptisol	6.9	3.2	30.0	13.6	43.7	42.8	Siltli kil
71	Ballöz	Mollisol	7.3	3.8	30.0	15.9	44.1	40.0	Siltli kil
72	Kisecik	İnceptisol	7.0	3.5	1.8	59.7	11.6	28.7	Kumlu balçık
73	Oğlakören	İnceptisol	7.4	3.2	0.5	46.6	19.9	33.5	Balçık
74	Maraşboğazı	İnceptisol	8.5	3.1	0.3	59.4	13.7	26.9	Kumlu balçık
75	Uzunaliç	İnceptisol	8.5	3.3	0.5	54.6	17.5	27.9	Kumlu balçık

*Aşağı Asi Nehri Havzası Toprakları*

76	Tahtaköprü	İnceptisol	6.3	4.1	22.0	30.9	43.4	25.8	Kil
77	Alahan	İnceptisol	7.2	3.6	25.0	51.4	14.2	34.4	Kumlu balçık
78	Üçgedik	İnceptisol	7.2	3.2	21.0	62.3	13.7	24.0	Kumlu balçık
79	Karaali	İnceptisol	6.8	3.4	21.0	49.5	13.7	36.8	Balçık
80	Narlıca	Alfisol	6.8	3.3	1.7	19.0	50.5	30.5	Kil
81	Narlıca	İnceptisol	6.6	4.2	15.0	42.1	24.0	33.9	Balçık
82	Antakya Kalesi	İnceptisol	7.0	5.1	17.0	32.2	39.3	28.5	Killi balçık
83	Antakya Kalesi	İnceptisol	6.7	4.7	26.0	51.2	21.7	27.0	Kumlu killi balçık
84	Antakya Kalesi	Alfisol	6.7	3.4	1.7	15.3	60.4	24.3	Kil
85	Tepehan	Mollisol	6.7	3.9	36.0	9.6	50.8	39.6	Kil
86	Kazancık	İnceptisol	7.6	3.4	23.0	33.9	30.5	35.6	Killi balçık
87	Üzümdalı	İnceptisol	7.1	4.6	21.0	39.7	24.0	36.3	Balçık
88	Karali	İnceptisol	7.3	1.5	25.8	13.1	39.1	47.8	Siltli killi balçık
89	Huzurevi	Entisol	7.0	1.1	2.3	55.8	11.8	32.4	Kumlu balçık
90	Büyükdalyan	Vertisol	8.0	1.2	1.9	20.2	44.9	34.9	Kil
91	Arpalı	Entisol	7.8	2.6	31.2	10.7	65.9	23.4	Kil
92	Akkuyu	Vertisol	7.9	1.1	24.4	6.0	76.4	17.6	Kil
93	Acarköy	Alfisol	7.8	1.8	23.3	5.6	70.1	24.3	Kil
94	Mahmutlu	Mollisol	7.6	2.3	12.4	41.5	34.0	24.5	Killi balçık
95	Paşaköy	Mollisol	7.8	1.6	5.2	38.6	23.0	38.4	Balçık
96	Serinyol	Entisol	6.7	1.2	1.4	51.3	19.1	29.6	Kumlu balçık
97	Arpahan	Mollisol	7.1	1.3	1.4	33.8	28.8	37.4	Killi balçık
98	Bağlama	İnceptisol	7.7	1.7	18.8	11.2	48.0	40.8	Siltli kil
99	Sırdan	Entisol	7.2	1.7	38.9	18.4	51.5	30.1	Kil
100	Apaydın	Entisol	7.6	1.4	42.5	9.3	60.7	30.0	Kil
101	Çiftlice	Vertisol	7.7	2.7	39.5	9.0	69.0	22.0	Kil
102	Günova	Entisol	8.1	2.1	27.1	10.2	66.3	23.5	Kil
103	Muratpaşa	Entisol	7.6	4.8	3.0	16.8	64.3	18.9	Kil
104	Kangallar	İnceptisol	7.8	1.8	26.7	19.6	49.9	30.5	Kil
105	Kayıbcak	Entisol	8.0	1.6	47.1	14.3	52.2	33.5	Kil
106	Üçtepe	İnceptisol	7.8	1.6	23.5	12.1	66.5	21.4	Kil
107	Gençovası	İnceptisol	7.7	1.0	28.8	44.0	27.2	28.8	Kumlu killi balçık
108	Narlıca	Entisol	7.6	1.8	38.9	30.8	34.2	35.0	Killi balçık
109	Keçebek	Entisol	7.7	1.3	45.5	12.3	48.9	38.8	Kil
110	Asi	Entisol	7.8	2.0	49.1	18.5	37.3	44.2	Siltli killi balçık
111	Karasu	Entisol	7.8	1.6	3.9	48.7	25.1	26.2	Kumlu killi balçık

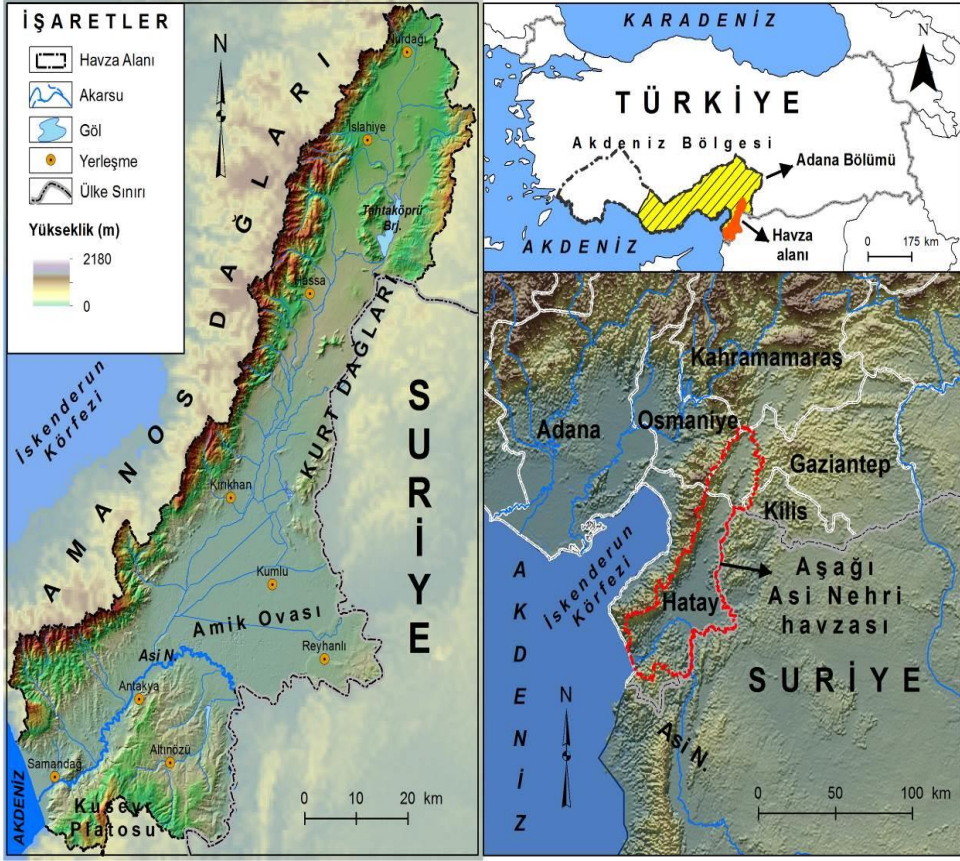


112	Süleymanlı	Alfisol	7.6	0.9	32.4	49.8	10.0	40.2	Balçık
113	Bereket	Entisol	7.6	2.0	47.6	2.8	60.1	37.1	Kil
114	Suvatlı	Vertisol	7.6	2.1	49.8	7.5	66.4	26.1	Kil
115	Akkerpiç	Vertisol	7.9	1.9	23.2	4.4	80.5	15.1	Kil
116	Aktaş	Alfisol	7.9	4.0	34.5	15.1	60.6	24.3	Kil
117	Bektaşlı	Entisol	7.9	2.0	23.0	14.3	49.7	36.0	Kil
118	Comba	İnceptisol	7.2	20.1	29.7	37.2	27.0	35.8	Killi balçık
119	Karabatak	Alfisol	7.8	1.6	27.5	5.3	75.1	19.6	Kil
120	Karacanlı	Vertisol	8.0	1.7	46.2	7.4	72.3	20.3	Kil
121	Karatepe	İnceptisol	7.7	2.6	52.1	11.0	60.2	28.8	Kil
122	Kazkeli	İnceptisol	7.7	10.6	18.5	20.1	52.5	27.4	Kil
123	Kurtuluş	Entisol	7.9	1.5	27.4	8.0	60.2	31.8	Kil
124	Sazyurdu	İnceptisol	7.7	3.0	45.8	12.2	59.8	28.0	Kil
125	Suluköy	Alfisol	7.8	2.9	35.7	5.1	73.8	21.1	Kil
126	Topboğazı	İnceptisol	8.1	2.9	21.7	10.7	60.1	29.2	Kil
127	Yeniköy	Alfisol	7.5	1.5	66.8	29.9	35.8	34.3	Killi balçık

Çalışmanın sonuç aşamasında ise elde edilen bütün veriler birleştirilerek havza alanına ait tematik haritalar oluşturulmuştur. Bu amaçla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ArcInfo/ArcMap 10.2 programından yararlanılmıştır. Zira günümüzde gelişen bilgisayar teknolojilerine paralel olarak bu yöntem yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Dengiz vd., 2009a: 36; 2009b: 187). Nihai aşamada ise elde edilen bütün bulgular titizlikle kaleme alınmıştır.

### Havza Alanının Konumu

Havza alanı, Asi Nehri'nin sadece Türkiye sınırları içerisinde dahil olan kolları dikkate alınarak belirlenmiş olup, yüzölçümü 4317 km<sup>2</sup>'dir. Türkiye'nin Coğrafi Bölgelerine göre bu saha Akdeniz Bölgesi'nin en doğusunda ve Adana Bölümü'nde bulunur (Şekil 1). Havza alanı idari olarak Hatay, Gaziantep, Kilis, Osmaniye ve Kahramanmaraş il sınırları içerisinde yer almaktadır. Aşağı Asi Nehri havzasının ortalama yükseltisi 387 m olup, en yüksek noktası 2240 m ile Mıgır Tepe ve en alçak noktası ise deniz seviyesidir (Şekil 1).



Şekil 1. Havza alanının lokasyon haritası

## Bulgular ve Tartışma

### Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler

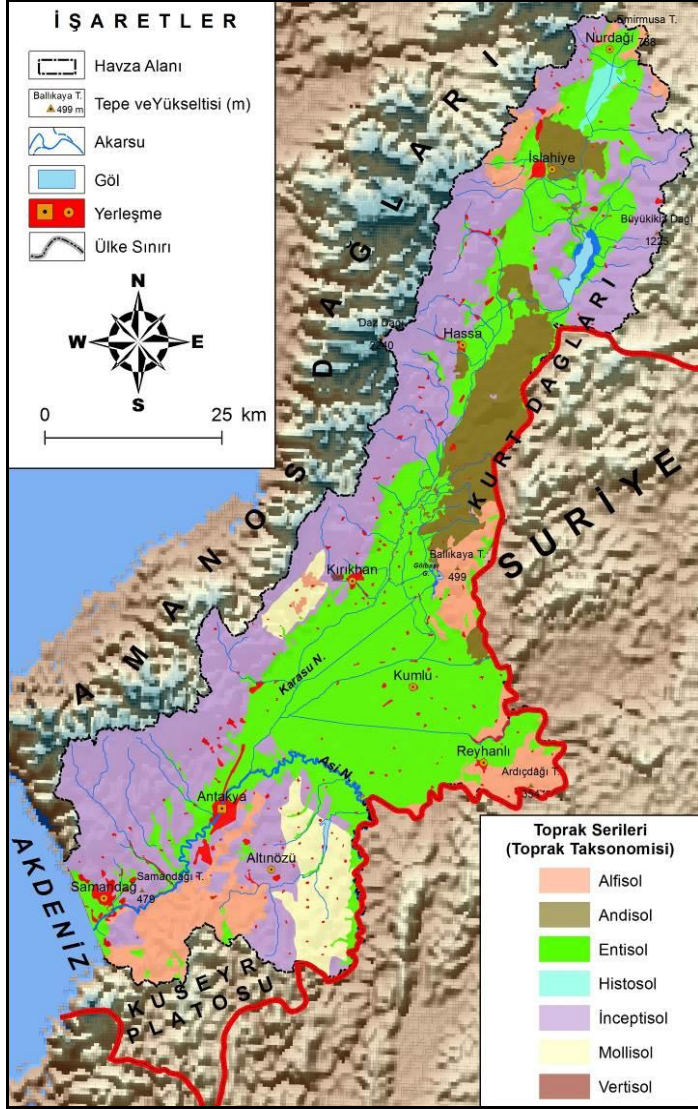
Toprak oluşumu iklim, ana materyal, jeomorfoloji, zaman ve canlılar (Beşeri faktörler) gibi faktörlerin (Atalay vd., 1990: 32; Kantarcı, 2000: 36) farklı şekillerde gerçekleşen rolleri sonucunda meydana gelmektedir (Efe, 1999: 193). Bu nedenle bu bölümde Aşağı Asî Nehri havzasında toprak oluşumunu etkileyen faktörler ayrı ayrı irdelenmiştir.

### İklim

Akdeniz İklim Bölgesi sınırları içerisinde yer alan havza alanında, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı karakteristik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir (Koçman 1993: 77; Atalay, 2011: 120). Havza alanında sıcaklık ve yağışın dağılışında Asî Nehri'nin yerleşmiş olduğu graben morfolojisinin büyük etkisi olmuştur. Bu bakımdan yıllık ortalama sıcaklık denizden graben boyunca gittikçe genellikle azalmaktadır. Samandağ'da 19.0 °C olan yıllık ortalama sıcaklık, İslahiye'de 16.8 °C'ye kadar düşer. Yıllık ortalama sıcaklık dağılışı genel

olarak 16.7-19.3 °C arasında değişmektedir. En sıcak alan, Amik Ovası'nın olduğu sahadır. Sıcaklıklar buradan çevreye doğru gittikçe azalır. Özellikle Amanos Dağları'nın yüksek kesimlerinde sıcaklık değerleri en düşük seviyesine ulaşmaktadır. Havza alanında yıllık yağışın en yüksek olduğu istasyon, Antakya (1105.3 mm), en düşük olduğu istasyon ise Reyhanlı (543.2 mm)'dir. Bunun dışında graben tabanından Amanos ve Kurt dağları ile Kuseyr Platosu gibi daha yüksekteki morfolojik birimlere çıkıldıkça yağış değerleri artış gösterir. Nitekim Amanos Dağları'nın yüksek kesimlerinde yağış değerleri en yüksek ortalamaya ulaşır.

Havza alanındaki toprakların oluşumunda iklimin etkisi çok kuvvetli bir şekilde hissedilmektedir. Zira yapılmış çalışmalarda da toprak oluşum sürecinde en fazla etkinin iklim tarafından sağlandığı bildirilmiştir (Atalay, 1983a: 88; Zeybek, 2003: 42). Nitekim Erinç (1965) Türkiye topraklarının oluşumunda en önemli rolü iklimin oynadığını zikretmiştir (Erinç, 1965: 34). Diğer yandan iklim özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösteren yağış ve sıcaklık durumu toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile biyolojik faaliyetleri etkiler. Bu bakımdan yağışın fazla olduğu yerlerde çözülmüş mineraller ve organik madde daha kolay taşınır (Efe, 1999: 195). Özellikle bu tür sahalarda topraktaki kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yıkanarak uzaklaştırılır. Havza alanında yağışın arttığı yüksek kesimlerde toprakların üst horizonlarının yıkanmasına ve bu sahalarda ayrışmaya dirençli, eğimli arazilere bağlı olarak İnceptisol'ler yaygın bir halde bulunmaktadır. Yağışın daha az olduğu alçak ve hafif engebeli sahalarda ise bünyesinde kireç bulunduran Mollisol'ler ile Vertisol'ler yayılış gösterir (Şekil 2). Mollisol'ler genellikle yüzey toprağının organik madde içeriği yüksek, kil miktarı orta veya düşük, bazla doygunluğu % 50'den fazla olan kireçli topraklardır. Bu topraklarda kireç miktarı profilin derinliklerine doğru belirgin bir şekilde artmaktadır (Dinç vd., 1995: 151-153). Vertisol'ler ise koyu kırmızimsı kahve renkli olup, kil miktarı genellikle profilin derinliklerine doğru değişmez veya çok az artış gösterir (Dinç vd., 1995: 94).



Şekil 2. Toprak taksonomisine göre havza alanının toprak haritası

Havza alanında yağış miktarlarında görülen değişimler toprak özelliklerine aksetmiş ve toprakların yıkanma miktarını da etkilemiştir. Bu durum topraktaki pH değerlerinin de farklılık göstermesine neden olmuştur. Havza alanındaki toprakları pH'ı 6.3-8.7 arasında değişmektedir. Toprakların sahip olduğu bu pH değerleri genellikle nötr olmak üzere hafif asit ile alkali karakter taşır. Genel bir ifadeyle havza topraklarının pH değerleri bölgede etkili olan yarı kurak iklimin de işareti olarak yorumlanabilir.

### Ana materyal

Samandağ-Nurdagi arasındaki grabene yerleşmiş olan Asi Nehri'nin aşağı havzasında bulunan bu alanda, Prekambriyen'den günümüze kadar değişik yaş ve litolojik özelliklere sahip birimler yayılmış göstermektedir. Bu durum havza

alanındaki toprak özelliklerine sirayet etmiş ve toprak gruplarının dağılışında da rol oynamıştır.

Havza alanında silisli volkanik kayaların egemen olduğu kesimlerde asit, kireçli kayaların bulunduğu kesimlerde ise bazik karakterli topraklar teşekkül etmiştir. Örneğin, Hassa-İslahiye arasında yayılış gösteren bazaltlar üzerinde nötr veya hafif asit reaksiyon gösteren topraklar yaygınken, Kuseyr Platosu ve Amanos Dağları'nda kireçli litolojilerin hakim olduğu yerlerde bazik karakterli topraklar bulunur. Aynı şekilde Kuseyr Platosu'nda yumuşak marn ve kireçtaşları üzerinde Mollisol'ler yaygındır (Şekil 2). Akarsuların taşıdığı çökellerin birikmesiyle meydana gelen ova ve vadi tabalarında ise Entisol türünde topraklar bulunur. Bu durum özellikle Amik Ovası ve Asi Nehri deltası (Samandağ Ovası)'nda karakteristik bir şekilde görülmektedir (Şekil 2). Havza alanında toksik kayaların yaygın olduğu yerlerde de alkalin reaksiyon gösteren ve ağır bünyeli Entisol'ler izlenmektedir (Şekil 2).

### Doğal bitki örtüsü

Doğal bitki örtüsü de toprak oluşumu ve gelişiminde etkili olan başka bir faktördür (Efe, 1999: 196). Zira bitkiler, kökleri ile ayrışmayı arttırmakta, salgıladıkları organik asitlerle çözünmenin ilerlemesine katkıda bulunmakta ve bıraktıkları artıklarla toprağa organik madde sağlamaktadır. Bunun yanında bitkilerin toprağa bir diğer katkısı ise toprak içerisine su ve havanın kolay bir şekilde nüfuz etmesine neden olmaktadır. Ayrıca bitkiler toprağı erozyona karşı koruyan en önemli savunma mekanizmalarıdır (Zeybek, 2003: 46).

Havza alanı, Türkiye bitki coğrafyası ve flora bölgelerine göre Holarktık Flora Bölgesi'nin Akdeniz sahasında kalmaktadır (Atalay, 1983c: 79). Vejetasyon formasyonları bakımından kuru ormanlar içerisinde yer alan havza alanında hakim bitki örtüsünü kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları oluşturur. Havza alanındaki orman formasyonu 831.34 km<sup>2</sup>'lik (% 19.26) bir alan kaplamaktadır. Özellikle havzanın Amanos Dağları'na doğru olan kesimi bitki örtüsünün en yoğun olduğu sahadır. Bu kesimde yüksek alanlarda nemli ormanlar da yayılış gösterir. Nemli ormanlar içinde görülen ağaç türlerinden en sık rastlanılanları kayın (*Fagus orientalis*), nemcil meşe türleri (*macar meşesi*, *sapsız meşe*, *saplı meşe*), kestane (*Castanea sativa*), gürgen (*Carpinus orientalis*) ve ıhlamur (*Tilia argenta*) gibi kışın yapraklarını döken türlerdir (Atalay, 2002: 122, 124). Havza alanında kuru ormanların tahrip edilmesiyle ortaya çıkan çalı formasyonundaki makilerde geniş alanlara yayılmış durumdadır (333.05 km<sup>2</sup> - % 7.71). Bu çalı türleri arasında ise kocayemiş (*Arbutus unedo*), funda (*Erica arborea*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*), kızılçık (*Cornus mas*), yabani erik (*Prunus spinosa*), yabani elma (*Malus sylvestris*), geyik dikenini (*Gratageus monogyna*) ve üvez (*Sorbus*) sayılabilir (Atalay, 1994: 205).

Havza alanındaki doğal bitki örtüsünün gür olduğu nemli sahalarda toprak üzerindeki organik madde miktarı fazladır. Bu tür alanlarda toprak oluşumu daha hızlıdır. Bunun aksine yağışın düşük olduğu lokasyonlarda ise bitki örtüsünün cılız olması organik madde miktarının da düşük olmasına ve böylece toprak oluşumunun yavaş bir şekilde gerçekleşmesine neden olmaktadır. Ayrıca havza alanında erozyona maruz kalan sahalarda toprak taşınması kolay olduğu

için siğ (Entisol) topraklar yayılış göstermektedir. Göl ve Dengiz (2007) bu tür sahalarda toprak kayıplarının fazla olmasının bitkiler için yararlı su ve besin elementlerini de azaltacağını ileri sürmüşlerdir (Göl ve Dengiz, 2007: 91).

### **Jeomorfolojik Özellikler**

Jeomorfolojik özellikler toprak oluşumu ve gelişiminde bilhassa toprak profillerinin karakteristik yapı kazanmalarında etkili olmaktadır (Mater, 2004: 41). Havza alanının jeomorfolojik özellikleri de toprak oluşumu ve gelişimine tesir etmiştir. Jeomorfolojik açıdan genel ölçekte Antakya-Kahramanmaraş grabeninde bulunan havza alanında dağ, plato ve ova olmak üzere üç ana jeomorfolojik birim de bulunur. Dağ morfolojisini havzayı kuzeybatıdan sınırlandıran Amanos Dağları ile kuzeydoğudan sınırlayan Kurt Dağları meydana getirir (Şekil 2). Havzadaki, platoları ise havzanın güneyinde yer alan Kuseyr Platosu ve havzanın kuzeyinde bulunan Karasu vadisinde yayılış gösteren Karasu Lav Platosu meydana getirmektedir. Havza alanındaki en alçak morfolojiyi oluşturan ovaları ise Amik Ovası ile kıyı ovası veya delta şeklinde biçimlenmiş Samandağ Ovası veya Asi Nehri deltası meydana getirmektedir (Şekil 2).

Havzanın dağlık kesiminde yüksek eğimli yamaçların varlığı ve arızalı alanların daha geniş yer kaplaması dolayısıyla erozyonla toprak kaybı daha hızlı yaşanmakta ve siğ topraklar gelişmektedir. Dengiz vd. (2009a) çok dik eğime sahip bitki örtüsünden mahrum alanlarda yağışlı dönemlerde yüzeysel akışla toprağın taşındığı ve bu yüzden ilgili sahalarda yer alan toprakların çok siğ olduğu ve ana kayanın da yüzeye kadar çıktığını ifade etmişlerdir. Bu nedenle benzer alanlarda oluşan ve oluşacak toprakların yerlerinde tutunmalarının sağlanması amacıyla ağaçlandırma faaliyetlerinin yapılması gerektiğinin altını çizmişlerdir (Dengiz vd., 2009a: 41). Nitekim Özşahin ve Atasoy (2014) tarafından Aşağı Asi Nehri havzasındaki erozyonu konu alan bir araştırmada da havzadaki Sarıçınardere ve Karapolat örnekleri şeklinde erozyon kontrol sahalarının kurulması gerekliliği belirtilmiştir (Özşahin ve Atasoy, 2014a: 144).

Havza alanında akarsu biriktirmesinin yaygın olduğu ova tabanlarında ise daha derin topraklar yayılış göstermektedir. Dengiz vd. (2009b) bu tür toprakların tipik olarak akarsu yatağından uzaklaştıkça daha ağır tekstür kazandığını belirlemişlerdir (Dengiz vd., 2009b: 192). Havza alanındaki lav platosunun oluşumundaki malzemenin volkanik kökenli olmasından dolayı Andisol'ler bulunur. Havza alanında röliyefin dalgalı biçimde olduğu plato sahalarında ise Alfisol'ler ve İnceptisol'ler izlenmektedir (Şekil 2).

### **Zaman**

Aşağı Asi Nehri havzasında sürekli bir şekilde erozyona maruz kalan sahalarda olgun toprak profilleri gelişmemiştir. Bu tür sahalarda oluşumunun başlangıç aşamasında olan İnceptisol'ler yaygın bir şekilde bulunur (Şekil 2). Yine akarsuların getirdiği malzemelerden oluşan ova ve vadi tabanlarında ise çok yeni ve bu nedenle henüz gelişmemiş genç topraklar olan Entisol'ler yayılış göstermektedir (Şekil 2). Havza alanının diğer kısımlarında ise toprak oluşumunu etkileyen faktörlerinin uygunluğuna göre olgun ve yarı olgun karakterde toprak

serileri bulunur (Şekil 2). Buna göre Aşağı Asi Nehri havzasında zaman faktörü toprak oluşumunda çok hafif derecede etkili olmuştur.

### **Canlılar**

Toprak oluşumunda etkili faktörlerden sonuncusu da canlılardır. Zira toprak oluşumunda mikroskobik bakterilerden, insan dahil bütün canlılar doğrudan veya dolaylı yoldan etki eder (Mater, 2004: 54). Aşağı Asi Nehri havzasında bu etkinin en belirgin şekli insanın beşeri faaliyetleri neticesinde ortaya çıkmaktadır. Nitekim Zeybek (2003) insan etkisinin başta erozyon olmak üzere toprak ve onun özelliklerini değiştirmek şeklinde gerçekleştiğini belirtmiştir (Zeybek, 2003: 49). Diğer canlıların etkisi ise antropojenik etki kadar olmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

Aşağı Asi Nehri havzası zengin doğal kaynakları nedeniyle prehistorik dönemlerden günümüze kadar insan topluluklarının yerleştiği bir bölge olmuştur (Korkmaz, 2007: 79; Pamir, 2009: 258; Korkmaz ve Gürbüz, 2008: 1). Bu bakımdan Anadolu'nun en eski yerleşim merkezlerinin bulunduğu (Korkmaz ve Gürbüz, 2008: 10) bir saha olarak değerlendirilebilir. Erken Tunç Çağı'nın sonlarında ortaya çıkan yerleşme sürecinin (Pamir, 2009: 258) başladığı bu alanda günümüzde de nüfus yoğunluğu oldukça yüksektir. Buna göre doğal bitki örtüsü önceleri yakacak, mesken ve gemi inşaatı için tahrip edilirken (Karaboğan, 1994: 157), daha sonraki aşamada daha çok tarla ve mera alanı açmak için tahrip edilmiştir (Özşahin ve Kaymaz, 2014: 31). İlgili durum günümüzdeki olumsuz süreci ortaya çıkarmış ve ormandan kazılan arazilerde şiddetli erozyonun yaşanmasına neden olmuştur. Zira havza alanı kapsamında ilgili konu hakkında yapılmış çalışmalarda da erozyonu arttıran başlıca antropojenik faktörlerin doğal bitki örtüsünün tahribi ve yanlış arazi kullanımı olduğu zikredilmiştir (Özşahin ve Atasoy, 2014a: 239; Özşahin ve Atasoy, 2014b: 738). Ayrıca havzada her geçen gün insan nüfusunun artması da yerleşmelerin birinci sınıf tarım arazilerine doğru gelişmesine sebep olmuştur. Bu yanlış arazi kullanımı da topraklar üzerindeki antropojenik baskıyı arttırmış ve hızlandırılmış erozyonu tetiklemiştir. Gerçekten de Aşağı Asi Nehri havzasında arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki (AKAÖ) değişimin erozyon üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda da söz konusu durumun bu şekilde olduğu ileri sürülmüştür (Özşahin ve Atasoy, 2014c: 463; Özşahin ve Uygur, 2014: 484).

### **Toprakların Özellikleri ve Dağılışı**

Toprak Taksonomisine göre havza alanında, toprak nem rejimi xeric, yıllık ortalama toprak sıcaklığı ise 15-22 °C (50 cm derinliğe kadar) arasında olması nedeniyle toprak sıcaklık rejimi de thermic olarak tespit edilmiştir (Kılıç vd., 2008).

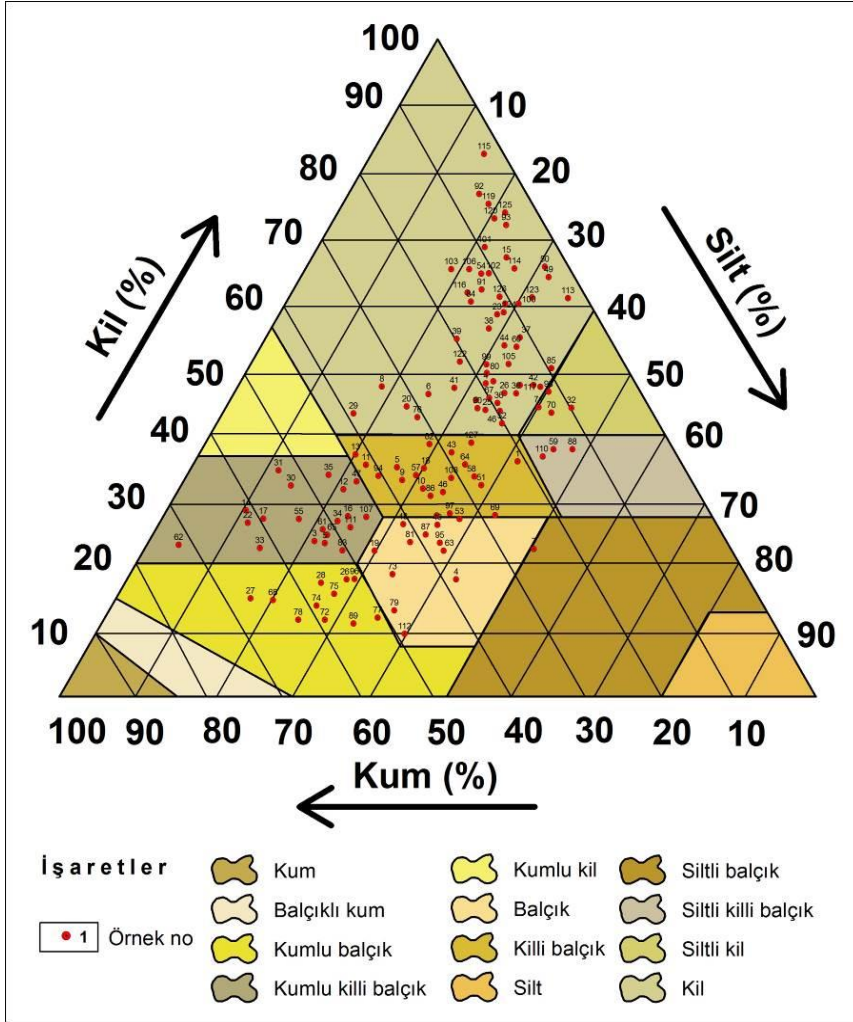
Tıpkı Türkiye genelinde olduğu gibi (Erinç, 1965: 33), havza alanında da toprak çeşitliliği çok fazladır. Bu bağlamda, havza alanında toprak taksonomisine göre 7 toprak serisi tespit edilmiştir (Şekil 2). Bu tespit hem arazi çalışmaları esnasında alınan toprak örnekleri, hem de Kılıç vd. (2008) tarafından yapılan çalışmadan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları kullanılmıştır. Ayrıca bu analize göre havza alanında 8 tekstür sınıfı olduğu da belirlenmiştir (Tablo 1;

Şekil 3). Buna göre havzadaki topraklar gerek seri gerekse tekstür bakımından çok fazla çeşitlilik sunmaktadır. Bu durum sahanın iklim, jeomorfoloji, ana materyal ve doğal bitki örtüsü özellikleri bakımından farklılıklar göstermesinden kaynaklanmaktadır. Keza Türkiye’de iklim özelliklerinin değişiklik göstermesi, jeomorfolojik çeşitliliğin fazla olması, farklı jeolojik devirlere ait fiziksel ve kimyasal bakımdan çok çeşitli ana materyallerin yayılış göstermesi ve doğal bitki örtüsünün farklılıklar sunmasının bir sonucu olarak pek çok toprak çeşidinin olduğu vurgulanmıştır (Dinç vd., 1995: 196). Aşağı Asi Nehri havzasındaki toprak serileri, tekstür özellikleri ve bu özelliklerin toprak taksonomisine göre en düşük çözülmeye sahip olandan başlayarak Alfisol, Andisol, Entisol, Histosol, İnceptisol, Mollisol ve Vertisol şeklinde sıralanabilir (Tablo 2).

Tablo 2. Toprak taksonomisine göre havza alanındaki toprak serileri ve tekstür sınıfları

Toprak Serileri ve Diğer Kullanımlar	Alan		Tekstür Sınıfı	Alan	
	km <sup>2</sup>	%		km <sup>2</sup>	%
Alfisol	430.96	9.98	Kumlu killi balçık	153.70	3.56
Andisol	342.86	7.94	Kumlu balçık	196.50	3.93
Entisol	1555.48	36.03	Kil	426.91	9.89
Histosol	23.65	0.55	Killi balçık	814.62	18.87
İnceptisol	1614.62	37.40	Balçık	112.95	2.62
Mollisol	215.29	4.99	Siltli kil	596.02	13.81
Vertisol	1.50	0.03	Siltli killi balçık	675.35	15.64
Su Yüzeyleri	25.90	0.60	Siltli balçık	1367.95	31.69
Yerleşmeler	106.75	2.47			
<b>Toplam</b>	<b>4317.00</b>	<b>100.00</b>	<b>Toplam</b>	<b>4317.00</b>	<b>100.00</b>





Şekil 3. Havza alanının toprak tekstür üçgeni

### Alfisol'ler

Tipik olarak Akdeniz ikliminin etkili olduğu sahalarda yaygın olarak görülen bu topraklar genellikle kırmızı renklidir. Bu durum toprağın bünyesinde alüminyum ve demir minerallerinin bol miktarda bulunmasından kaynaklanmaktadır (Efe, 2010: 189). Bu topraklar, genel olarak kalsiyum karbonatın önemli ölçüde yıkandığı, orta derecede alkalin reaksiyondan çok hafif asit reaksiyona doğru değişimin yaşandığı ve katyon değişim kapasitesi ile bitki besin maddeleri yönünden zengindir (Atalay, 2011: 394). Havza alanında Alfisol'lerin Xeralf'lar alt ordosu yayılış gösterir. Bu topraklar kseric nem rejimine sahip olup, yazın uzun süre kurudur. Ancak bazı yıllarda rutubet kışın toprak boyunca alt katlara kadar hareket eder (İnce, 1983: 21).

Havza alanında farklı yaşlardaki kireçtaşları üzerinde yaygın olarak bulunan Alfisol'ler, aynı zamanda çeşitli bileşimdeki kil, konglomera ve ultrabazik kayalar (peridotit, serpantin, gabro vb.) üzerinde de görülmektedir. Olgun bir

profil yapısı gösteren bu topraklar, A, B ve C horizonlarına sahiptir. Yaz aylarında kurak dönemin uzun olduğu sahalarda gelişen bu topraklar genellikle kırmızımı veya kahve renklidir (Efe, 1999: 200). Ancak kireçtaşları üzerinde bulunanları daha kırmızı (Foto 2) veya kızıl bir renk sunar. Yine kireçtaşları üzerinde gelişen Alfisol'ler yüzeyde değil, daha çok kireçtaşlarının çatlakları ve tabakalanma yüzeyleri boyunca görülür (Atalay, 2011: 388). Bu tür topraklar bünye olarak genellikle killi bir özelliğe sahiptir. Bunun nedeni kireçtaşlarındaki karbonatların yıkanarak uzaklaşması ve geriye kilin kalmasıdır (Atalay, 2011: 395). Bunun dışında bazı alanlarda killi balçık bünyede olanları da bulunmaktadır.

Aşağı Asi Nehri havzasında Antakya'nın güneyinde Kuseyr Platosu, Reyhanlı ve Gölbaşı Gölü'nün doğusu, Kırıkhan ve İslahiye yerleşimlerinin batısı ile Nurdağı'nın kuzey ve doğusu Alfisol'lerin başlıca görüldüğü alanlardır (Şekil 2). Havza alanında bu topraklar üzerinde makiler veya zeytinlik araziler yaygın olarak bulunur (Şekil 2).



Foto 2. Alfisol örneği (42. örnek, Reyhanlı)

### Andisol'ler

Bazalt anakayası üzerinde gelişmiş bu toprakları diğer topraklardan ayıran en önemli özellik, koyu renkli ve iyi ayrışmış bazaltlardan oluştuğu için katyon değişme kapasitesinin yüksek olmasıdır. Bu durum bazik karakterde olan bazaltların ayrışmasıyla bol miktarda bitki besin maddesinin açığa çıkmasıyla alakalıdır (Atalay, 2011: 415).

Aşağı Asi Nehri havzasında bu topraklar Karasu vadisi boyunca uzanan Karasu Lav Platosu'nda yayılış göstermektedir (Şekil 2; Foto 3). Genç özellikle

olan ve bu nedenle zayıf bir profil gelişimine sahip olan Andisol'lerin verimliliği ise yüksektir (Efe, 2010: 189). Havza alanında killi balçık bünyeli olan bu topraklar üzerinde verimli bağ ve bahçe tarımı yapılmaktadır.



*Foto 3. Andisol örneği (18. örnek, Hassa)*

### **Entisol'ler**

Havza alanının en yaygın olan toprak grubunu Entisol'ler oluşturur. Entisoller mineral alterasyonunun çok düşük olduğu (Efe, 2010: 189) yeni oluşmaya başlayan genç topraklardır. Bu nedenle toprak horizonları gelişmemiştir (Atalay, 2011: 272). Nitekim bütün Entisol'lerin ortak özelliği budur (Efe, 2010: 189). Aslında bu topraklarda horizonların oluşmamasının başlıca nedeni, bazılarının çok eğimli yamaçlarda bulunması ile erozyona uğrayan alanlarda veya birikim sahalarında yer almalarındandır (Efe, 2010: 190). Nitekim Efe (2010)'ye göre Türkiye'de toprak erozyonu yüksek olduğu için Entisol'ler yaygın duruma gelmiştir (Efe, 2010: 190). Buna mukabil Dengiz vd. (2007) eğimli alanda, tarımsal faaliyet ve yüzey örtüsünün zayıflığından dolayı toprağın taşınması nedeniyle bu tür topraklarda iyi bir horizon gelişiminin yaşanmadığını açıklamışlardır (Dengiz vd., 2007: 50).

Havza alanında Entisol'lerin iki alt ordosu bulunur. Bunlardan ilki akarsuların taşıyıp, biriktirdikleri sedimanların üzerinde yer alan Fluvent, ikincisi ise eğimli sahalarda ana materyal üzerinde çok ince bir örtü şeklinde olan Orthent'tir. Her iki ordonun da ortak özelliği ana materyalin üzerinde ince bir A horizonunun yer almasıdır (Efe, 1999: 206). Fluvent'lerin buldukları sahaların düz veya düze yakın alanlar olması Orthent'lere göre daha derin bir toprak yapısı göstermelerine neden olmuştur. Buna karşılık Orthent'lerin bulunduğu alanların eğimli sahalara karşılık gelmesi devamlı erozyona maruz kalmalarına ve daha sığ bir toprak yapısı göstermelerine sebebiyet vermiştir.

Aşağı Asi Nehri havzasında bu topraklar daha çok birikim sahaları olan akarsu vadi tabanı ve ovalarda bulunmaktadır (Foto 4; Şekil 2). Bunun dışında toksik kayalar (serpantin) üzerinde de bu tür topraklara rastlanmaktadır (Efe,

2010: 190). Genellikle killi tekstür özellikleri sunan bu topraklar, yer yer killi balçık ve kumlu killi balçık bünye özellikleri de göstermektedir. Entisol'ler daha çok otsu türde bitkiler ve tarım alanlarının bulunduğu sahalarda yayılış göstermişlerdir. Bu sahaların başında Amik Ovası gelmektedir. Bunun dışında Samandağ Ovası'nda (Asi Nehri deltası), Antakya çevresinde, Hassa-Nurdağı arasındaki graben tabanında bu topraklar geniş yayılışa sahiptir (Şekil 2).

### **Histosol'ler**

Organik madde yönünden zengin olan bu toprakların (Efe, 2010: 191) büyük bir kısmı, 45 cm'nin üzerinde kalınlığa sahip ve yılın belirli bölümlerinde su ile doygun halde bulunmaktadır (Atalay, 2011: 294). Ayrıca bu topraklar killi bünyededir. Aşağı Asi Nehri havzasında bu topraklar Nurdağı ve Fevzipařa arasındaki ova tabanında yayılış göstermektedir (Şekil 2).

### **İnceptisol'ler**

Ana kayanın hızlı bir şekilde ayrışması sonucunda oluşan ve tam olgunlaşmamış olan topraklardır. En belirgin özellikleri soluk renkli ve horizonlarının tam gelişmemiş olmalarıdır (Efe, 2010: 191). Bu toprakların oluşumunda zayıf kalsifikasyon ve podzollaşma rol oynar (Efe, 1999: 199). Genellikle A ve C horizonlarına sahip olan bu topraklarda, nadiren B horizonu bulunur.

Havza alanında bu toprakların hemen hemen her türlü ana materyal üzerinde oluşabildikleri tespit edilmiştir. Bu topraklar genellikle kumlu killi balçık bünye özellikleri gösterir. Yer yer kil ve siltli kil karakterinde tekstüre sahiptir. Aşağı Asi Nehri havzasında, çok yaygın bir şekilde görülen bu topraklar özellikle Amanos ve Kurt dağlarının yamaçları boyunca ve Altınözü civarında izlenmektedir (Şekil 2; Foto 5).



*Foto 4. Entisol örneği (65. örnek, Samandağ)*



*Foto 5. İnceptisol örneği (63. örnek, Yeditepe)*

### Mollisol'ler

Genellikle yumuşak formasyonlar üzerinde görülen bu topraklar, düz veya hafif eğimli yüzeylerde yayılış göstermektedir (Efe, 1999: 204). Mollisol'ler, mineral yüzeyi bol miktarda humus ve bazik katyonlar içerdiğinden koyu renkli olup, bazca zengin olan topraklardır (Efe, 2010: 191). Kuruduklarında yumuşak bir karaktere sahip olan bu topraklar, organik madde bakımından zengindir. Ayrıca Mollisol'ler verim açısından da oldukça verimli olan topraklardır (Atalay, 2011: 279).

Ana materyalin etkisi altında oluştukları için genellikle A ve C horizonlarına sahiptir. Sığ bir profil yapısı gösteren bu topraklarda kireç miktarı toprağın alt kesimlerine doğru artış gösterir. Bu nedenle ilgili kesimler beyaz veya gri renklidir. Aşağı Ası Nehri havzasında bu topraklar, kil ve killi balçık bünye özellikleri gösterir ve Altınözü ilçe merkezinin doğusu ile Kıcı çevresinde yayılışa sahiptir (Şekil 2; Foto 6).



Foto 61. Mollisol örneği (56. örnek, Antakya)

### Vertisol'ler

Bu topraklar genellikle kireç bakımından zengin killi marnlı ana materyal üzerinde gelişmiş A ve C horizonuna sahip olan topraklardır (Atalay, 2011: 291). Bünyelerinde bol miktarda (% 30'dan daha fazla) bulunan kil minerali bu toprakların oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Efe, 2010: 193). Bu nedenle Vertisol'ler ağır bünyeli topraklardır (Efe, 1999: 206). Bu topraklar kurak dönemlerde su kaybı nedeniyle büzülür ve çatlar, yağışlı dönemlerde ise genişler ve şişer. Bu olayın tekrarlanması sonucunda topografya yüzeyinde mikro rölyef

meydana gelir. Havza alanında sadece Kırıkhan'ın batısında çok küçük bir alanda Vertisol'ler yayılış göstermektedir.

### **Sonuç**

Aşağı Asi Nehri havzasında toprakların oluşum ve gelişiminde birçok faktör etkili olsa da öncelikli etkenler iklim, jeomorfolojik özellikler ve ana materyaldir. Bu bağlamda havza alanında Alfisol, Andisol, Entisol, Histosol, İnceptisol, Mollisol ve Vertisol türünde toprakların dağılış gösterdiği anlaşılmıştır. En yaygın toprak serileri gençlik veya ergenlik safhasındaki Entisol ve İnceptisol'lerdir. Bu durum tarımsal açıdan beşeri faaliyetler üzerinde etkili olmaktadır. Zira havza genelinde tarımın en fazla yapıldığı toprak serisi Entisol'lerdir. Bunun yanında havza alanında baskın olan bu iki tür toprak ordosu, aynı zamanda toprak oluşumunda zaman faktörünün henüz tam anlamıyla egemen olmadığını göstermektedir. Yani havza topraklarının büyük çoğunluğu genç olduğu için daha oluşum aşamasındadır.

Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre havza alanında toprak tekstürü kumlu killi balçık, kumlu balçık, kil, killi balçık, balçık, siltli kil, siltli killi balçık ve siltli balçık şeklindedir. İlgili tekstür sınıflarından en yaygın olanları ise siltli balçık ve killi balçık'tır. Bu durum havza alanının jeolojik yapısında killi ve siltli kayaçların daha yaygın olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca havzada ağır bünyeli toprakların bulunduğunun da göstergesidir.

Havza alanındaki topraklar açısından en büyük problem amaç dışı kullanım ve yanlış arazi kullanımına bağlı olarak gelişen antropojenik erozyondur. Havza alanında yakın zamanda toprak erozyonu konusunda yapılmış çalışmalarda da sıklıkla vurgulanan bu durum, havzada engebenin ve eğim değerlerinin yüksek olduğu alanlarda sığ toprakların gelişmesine veya toprağın taşınarak ana kayanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle havza alanında yapılan tarımsal faaliyetler, tekniğine uygun ve toprağı koruyucu şekilde gerçekleştirilmelidir. Orman arazilerinde, doğal gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarına ağırlık verilmeli, erozyon kontrol sahaları yapılmalıdır. Mera arazilerinde, mera amenajmanı ve ıslahı tedbirleri uygulanmalıdır. En önemlisi ise havza alanında multidisipliner bir şekilde daha detaylı ve kapsamlı bir toprak çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın daha çok tanıtım ve planlamalar için önemli olacağı, elde edilen bulgular ve sonuçların konu hakkında ileride oluşturulabilecek kuramsal çalışmalara ve hipotezlerin geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra toprak çalışmalarında coğrafi özelliklerin etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca toprak haritalarının yapılmasında CBS tekniklerinin önemi ve gerekliliğı ortaya konmuştur. Benzer tekniklerin başka alanlarda da uygulanabilir olduğu anlaşılmıştır.

### **Teşekkür**

Bu çalışmayı 1201M0112 kodlu proje olarak destekleyen Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimi (BAP)'ne teşekkür ederiz. Ayrıca çalışmanın değerlendirilmesinde son derece önemli tavsiyelerde bulunan hakemlere de teşekkür ederiz.

### Kaynakça

- Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T., W, R. E. (1976). "A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data". *U.S. Geological Survey, Professional Paper 964*: 28.
- Atalay, İ. (1983a). "Erzurum Ovası ve Çevresi Toprakları". *Ege Coğrafya Dergisi* 1: 68-99.
- Atalay, İ. (1983b). *Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No: 25.
- Atalay, İ. (1983c). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş*. İzmir: Ticaret Matbaacılık T.A.Ş.
- Atalay, İ. (1986). "Kuzeydoğu Anadolu'nun Büyük Toprak Grupları". Şanlıurfa: Toprak İlmi Derneği, 9. Bilimsel Toplantı Tebliği.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*, Ankara: Orman Bakanlığı Yayınları, No: 163.
- Atalay, İ. (2011). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., Sezer, L. İ., Temuçin, E., Işık, Ş., Mutluer, M. (1990). "Ege Bölümü'nde Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler". *Ege Coğrafya Dergisi*, 5: 32-43.
- Aydın, M., Kılıç, Ş. (2010). *Toprak Bilimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti.
- Bozyiğit, R., Güngör, Ş. (2011). "Konya Ovasının Toprakları ve Sorunları". *Marmara Coğrafya Dergisi* 24: 169-200.
- Dengiz, O., İmamoğlu, A., Saygın, F., Göl, C., Ediş, S., Doğan, A. (2014). "İnebolu Havzası'nın ICONA Modeli İle Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi". *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 29 (2): 136-142.
- Dengiz, O., Göl, C., Ekberli, İ., Özdemir, N. (2009b). "Farklı Alüvyial Teras Şekilleri Üzerinde Oluşmuş Toprakların Dağılımı ve Özelliklerinin Belirlenmesi". *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 24 (3): 184-193.
- Dengiz, O., Göl, C., Başkan, O. (2007). "Büyükçay Havzası (Çankırı) Toprak Özellikleri ve Haritalanması". *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 8 (1): 46-58.
- Dengiz, O., Gülser, C., İç, S., Kara, Z. (2009a). "Aşağı Aksu Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Haritalanması". *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 24 (1); 34-43.
- Dengiz, O., 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.
- Dinç, U., Kapur, S., Şenol, S., Cangir, C., Atalay, İ. (1999). *Türkiye Toprakları*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M. Y. (2012). "Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Orman, Mera ve Dindaroğlu T, Canbolat M.Y Çayır Bitki Örtüsü Altında Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri". *Alinteri* 22(B): 1-9.



- Efe, R. (1999). "Güney Marmara Bölümü Batısında Toprak Oluşumunu Etkileyen Coğrafi Faktörler ve Toprakların Özellikleri". *Türk Coğrafya Dergisi*, 34: 193-209.
- Efe, R. (2010). *Biyocoğrafya*. Bursa: MKM Yayıncılık.
- Erinç, S. (1965). "Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri". *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi* 15: 1-39.
- Everest, T., Akbulak, C., Özcan, H. (2011). "Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği". *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 26 (3): 251-257.
- Göl, C., Dengiz, O. (2007). "Çankırı-Eldivan Karataşbağı Deresi Havza Arazi Kullanım-Arazi Örtüsündeki Değişim ve Toprak Özellikleri". *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (1): 86-97.
- Güler, Ç., Çobanoğlu, Z. (1997). *Toprak Kirliliği*. Ankara: Barok Ofset Ltd. Şti.
- Günay, Y. (1984). *Amanos Dağlarının Jeolojisi ve Karasu-Hatay Grabeninin Petrol Olanakları*. Ankara: TPAŞ Arama Grubu Başkanlığı Hakkâri-Şariyâj Projesi, TPAO Rapor No: 1954.
- Herece, E. (2008). *Doğu Anadolu Fayı (DAF) Atlası*. Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- İnce, F. (1983). *Yeni Toprak Ordo'ları (Temel Özellikleri ve Sınıflandırmaları)*. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Yayın No: 8.
- Kantarci, D. (2000). *Toprak İlimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 462.
- Karaboğan, H. (1994). "Hatay-Maraş Çöküntü Hendeği Sahasında Yer Alan İslahiye ve Hassa'nın Kuruluşundan Önce Bu Yöredeki Yerleşme Durumu", *Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 6 (1-2): 156-158.
- Karanlık, S., Ağca, N., Yalçın, M. (2010). "Spatial distribution of heavy metals content in soils of Amik Plain (Hatay, Turkey)". *Environmental Monitoring and Assessment* 173 (1-4): 181-191.
- Karaş, E., Oğuz, İ., Türkseven, E., Keskin, S. (2009). "Sakarya-Porsuk-Sarısu-Havzasında CORINE, LEAM ve USLE Metodolojilerinin Kullanılarak Erozyon Risk Haritalarının Hazırlanması". Konya: 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu 16-18 Haziran, s.: 106-112.
- Karlen, D. L., Wollenhaupt, N. C., Erbach, D. C., Berry, E. C., Swan, J. B., Eash, N. S., Jordahl, J. L. (1994). "Crop residue effects on soil quality following 10-years of no-till corn". *Soil and Tillage Research* 31: 149-167.
- Kılıç, Ş., Ağca, N., Karanlık, S., Şenol, S., Aydın, M., Yalçın, M., Çelik, İ., Evrendilek, F., Uygur, V., Doğan, K., Aslan, S., Çullu, M. A. (2008). *Amik Ovasının Detaylı Toprak Etütleri, Verimlilik Çalışması ve Arazi Kullanım Planlaması*. Hatay (Antakya): Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: DPT2002K120480.
- Kılıç, Ş., Ağca, N., Karanlık, S., Şenol, S., Aydın, M., Yalçın, M., Çelik, İ., Evrendilek, F., Uygur, V., Doğan, K., Aslan, S., Çullu, M. A. (2008). *Amik Ovasının Detaylı Toprak Etütleri, Verimlilik Çalışması ve Arazi Kullanım Planlaması*. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: DPT2002K120480.

- Koçman, A. (1984). "Yukarı Kura Nehri Havzasının Toprakları". *Ege Coğrafya Dergisi* 2: 151-176.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 72.
- Korkmaz, H. (2007). "Kuruluşundan Günümüze Antakya'da Su", *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 17 (1): 69-96.
- Korkmaz, H., GÜRBÜZ, M. (2008). "Amik Gölü'nün Kültürel Ekolojisi", *Marmara Coğrafya Dergisi* 17: 1-26.
- Larson, W. E., Pierce, F. J. (1991). "Conservation and enhancement of soil quality, in evaluation for sustainable land management in the developing World". IBSRAM Proceedings 12 (2), Volume: 2, Bangkok, Thailand: International Board for Soil Research and Management.
- Mater, B. (1974-1976). "Soil Classifications and Their Application in Turkey". *Review* 15: 159-166.
- MATER, B. (1978). *Elbistan Havzası Topraklarının Morfolojik Karakterleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 101.
- Mater, B. (2004). *Toprak Coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Mutluer, M. (1997). "Orta Gediz Havzasında Yerşekilleri ve Toprak Ana materyalinin Tarım Faaliyetleri Üzerine Etkisi". *Ege Coğrafya Dergisi* 9: 267-281.
- Özşahin E., Atasoy, A. (2014a). *Aşağı Asi Nehri Havzası'nın Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) Teknikleriyle Erozyon Analizi*. ISBN: 978-975-7989-46-2, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları No: 48.
- Özşahin E., Atasoy, A. (2014b). "Soil Erosion Estimation in Lower Asi River Catchment Using GIS". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 120: 730-739.
- Özşahin E., Atasoy, A. (2014c). "Aşağı Asi Nehri Havzası'nda (Hatay) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiminin (1990-2011) Erozyon Üzerindeki Etkisi". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* 7 (31): 457-468.
- Özşahin E., Uygur V. (2014). "The effects of land use and land cover changes (LULCC) in Kuseyr plateau of Turkey on erosion". *The Turkish Journal of Agriculture & Forestry* 38: 478-487.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K. (2014). Coğrafi Bir Değerlendirme: Amik Ovası (Hatay) Höyükleri. Uluslararası Çağlar Boyunca Hatay ve Çevresi Arkeolojisi Sempozyumu Bildirileri, s.: 27-40, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları.
- Özyazıcı, M. A., Dengiz, O., Sağlam, M. (2013). "Artvin İlinde Yonca (Medicago sativa L.) Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması". *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14 (2): 225-238.
- Pamir, H. (2009). "Alalakh'dan Antiocheia'ya Hatay'da Kentleşme Süreci", *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 6 (12): 258-288.

- Rogowski, A. S., Wolf, K. J. (1994). "Incorporation Variability into Soil Map Unit Delineation". *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 163-174.
- Şahin, G. (2012). "Geçmişten Günümüze Türkiye'de Toprak Araştırmaları". *ACTA TURCICA* (Ocak 2012 "Kültürümüzde Toprak", Editörler: Emine Gürsoy Naskali, Hilal Oytun Altun), IV (1): 102-118.
- Tonbul, S. (1989). "Elazığ Batısının Toprak Coğrafyası". *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 3 (1): 211-233.
- Yılmaz, Ö. (1990). "Horasan-Sarıkaş Arasındaki Aras Nehri Havzasının Toprak Özellikleri". *Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi* 18: 163-192.
- Yılmaz, Y. (1984). *Amanos Dağlarının Jeolojisi (Cilt: I-II-III-IV)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Döner Sermaye İşletmesi, TPAO. Raporu, No: 1920.
- Zeybek, H. İ. (2003). "Turhal Ovası ve Yakın Çevresi Toprakları". *Türk Coğrafya Dergisi* 41: 41-60.