



***Namık Kemal Üniversitesi***  
***Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi***  
***Journal of Tekirdag Agricultural Faculty***

*An International Journal of all Subjects of Agriculture*

Sahibi / Owner

**Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına**  
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

**Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU**  
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

**Başkan / Editor in Chief**

**Prof.Dr. Türkan AKTAŞ**  
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü  
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty  
taktas@nku.edu.tr

Üyeler / Members

<b>Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL</b>	Zootekni / Animal Science
<b>Prof.Dr. Servet VARIŞ</b>	Bahçe Bitkileri / Horticulture
<b>Prof.Dr. Temel GENÇTAN</b>	Tarla Bitkileri / Field Crops
<b>Prof.Dr. Sezen ARAT</b>	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
<b>Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU</b>	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
<b>Prof.Dr. Fatih KONUKCU</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Doç.Dr. İlker H. ÇELEN</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
<b>Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Doç.Dr. Mustafa MİRİK</b>	Bitki Koruma / Plant Protection
<b>Doç.Dr. Ümit GEÇGEL</b>	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
<b>Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA</b>	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
<b>Araş.Gör. Eray ÖNLER</b>	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

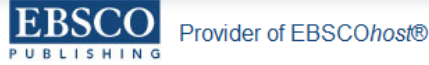
İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr  
Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr  
Tel: +90 282 250 20 00

ISSN: 1302-7050

## **Danışmanlar Kurulu / Advisory Board**

### **Bahçe Bitkileri / Horticulture**

- Prof. Dr. Ayşe GÜL** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir  
**Prof. Dr. İsmail GÜVENÇ** Kilis 7 Aralık Üniv., Ziraat Fak., Kilis  
**Prof. Dr. Zeki KARA** Selçuk Üniv., Ziraat Fak., Konya  
**Prof. Dr. Jim HANCOCK** Michigan State University, USA

### **Bitki Koruma / Plant Protection**

- Prof. Dr. Cem ÖZKAN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Yeşim AYSAN** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Prof. Dr. Ivanka LECHAVA** Agricultural University, Plovdiv-Bulgaria  
**Dr. Emil POCSAI** Plant Protection Soil Conser. Service, Velenca-Hungary

### **Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering**

- Prof. Bryan M. JENKINS** U.C. Davis, USA  
**Prof. Hristo I. BELOEV** University of Ruse, Bulgaria  
**Prof. Dr. Simon BLACKMORE** The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark  
**Prof. Dr. Hamdi BİLGİN** Ege Üniv.Ziraat Fak. İzmir  
**Prof. Dr. Ali İhsan ACAR** Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara  
**Prof. Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Erzurum  
**Prof. Dr. Christos BABAJIMOPOULOS** Aristotle Univ. Greece  
**Dr. Arie NADLER** Ministry Agr. ARO, Israel

### **Gıda Mühendisliği / Food Engineering**

- Prof.Dr.Evgenia BEZIRTOGLOU** Democritus University of Thrace/Greece  
**Assoc.Prof.Dr.Nermina SPAHO** University of Sarajevo/Bosnia and Herzegovina  
**Prof. Dr. Kadir HALKMAN** Ankara Üniv., Mühendislik Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Atilla YETİŞEMİYEN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara

### **Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology**

- Prof. Dr.İskender TIRYAKI** Çanakkale Üniv., Ziraat Fak., Çanakkale  
**Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof.Dr. Mehmet KURAN** Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fak., Samsun  
**Doç.Dr.Tuğrul GİRAY** University of Puerto Rico, USA  
**Doç.Dr.Kemal KARABAĞ** Akdeniz Üniv., Ziraat Fak., Antalya  
**Doç. Dr. İsmail AKYOL** Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Kahramanmaraş

### **Tarla Bitkileri / Field Crops**

- Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Bursa  
**Prof. Dr. Özer KOLSARICI** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Dr. Nurettin TAHSİN** Agriculture University, Plovdiv-Bulgaria  
**Prof. Dr. Murat ÖZGEN** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Doç. Dr. Christina YANCHEVA** Agriculture University, Plovdiv-Bulgaria

### **Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics**

- Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Prof. Dr. Hasan VURAL** Uludağ Üniv., Ziraat Fak., Bursa  
**Prof. Dr. Gamze SANER** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir  
**Prof. Dr. Alberto POMPO** El Colegio de la Frontera Norte, Meksika  
**Prof. Dr. Şule IŞIN** Ege Üniv., Ziraat Fak., İzmir

### **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / Soil Sciences And Plant Nutrition**

- Prof. Dr. M. Rüştü KARAMAN** Yüksek İhtisas Üniv., Ankara  
**Prof. Dr. Metin TURAN** Yeditepe Üniv., Müh. ve Mimarlık Fak. İstanbul  
**Prof. Dr. Aydın GÜNEŞ** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Hayriye İBRİKÇİ** Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Adana  
**Doç. Dr. Josef GORRES** The University of Vermont, USA  
**Doç. Dr. Pasquale STEDUTO** FAO Water Division Italy

### **Zootekni / Animal Science**

- Prof. Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ., Greece  
**Prof. Dr. Ignacy MISZTAL** Breeding and Genetics Universit of Georgia, USA  
**Prof. Dr. Kristaq KUME** Center for Agricultural Technology Transfer, Albania  
**Dr. Brian KINGHORN** The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England, Australia  
**Prof. Dr. Ivan STANKOV** Trakia University, Depart. of Animal Science, Bulgaria  
**Prof. Dr. Muhlis KOCA** Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Erzurum  
**Prof. Dr. Gürsel DELLAL** Ankara Üniv., Ziraat Fak., Ankara  
**Prof. Dr. Naci TÜZEMEN** Kastamonu Üniv., Mühendislik Mimarlık Fak., Kastamonu  
**Prof. Dr. Zlatko JANJEČIĆ** University of Zagreb, Agriculture Faculty, Hırvatistan  
**Prof. Dr. Horia GROSU** Univ. of Agricultural Sciences and Vet. Medicine Bucharest,Romanya

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

<b>F. Pehlevan, M. Özdoğan</b> <b>Bazı Alternatif Yemlerin Besin Madde İçeriğinin Belirlenmesinde Kimyasal ve Yakın Kızılötesi Yansıma Spektroskopisi Metotlarının Karşılaştırılması</b> Comparison Between Chemical and Near Infrared Reflectance Spectroscopy Methods for Determining of Nutrient Content of Some Alternative Feeds .....	1-10
<b>D. Katar, Y. Arslan, İ. Subaşı, R. Kodaş, N. Katar</b> <b>Bölünerek Uygulanan Azotlu Gübrelerin Aspir (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) Bitkisinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi</b> Effect of Nitrogen Fertilizers Applied by Dividing on Yield and Yield Components of Safflower ( <i>Carthamus tinctorius</i> L.).....	11-20
<b>S. Çelen, T. Aktaş, S. S. Karabeyoğlu, A. Akyıldız</b> <b>Zeytin Pirinasının Mikrodalga Enerjisi Kullanılarak Kurutulması ve Uygun İnce Tabaka Modelinin Belirlenmesi</b> Drying of Prina Using Microwave Energy and Determination of Appropriate Thin Layer Drying Model.....	21-31
<b>Ü. Karık</b> <b>Ege ve Batı Akdeniz Florasındaki Anadolu Adaçayı (<i>Salvia fruticosa</i> Mill.) Populasyonlarının Bazı Verim ve Kalite Özellikleri</b> Some Morphological, Yield and Quality Characteristics of Anatolian Sage ( <i>Salvia fruticosa</i> Mill.) Populations in Aegean and West Mediterranean Region.....	32-42
<b>Y. Bayram, M. Büyük, C. ÖZASLAN, Ö. Bektaş, N. Bayram, Ç. Mutlu, E. ATEŞ, B. Bükün</b> <b>New Host Plants of <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey</b> Türkiye’de <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nin Yeni Konukçu Bitkileri .....	43-46
<b>B. Atmaca, D. Boyraz</b> <b>Tekirdağ Merkez İlçesi Kıyı Şeridindeki Doğal Drenaj Ağındaki Toprakların Zemin Mühendisliği Özelliklerinin Değerlendirilmesi</b> The Assessment of Ground Engineering Properties of Soils in The Natural Drainage Network in The Coastal Line of Tekirdag Central District.....	47-56
<b>T. Cengiz, S.Doğtaş</b> <b>İlköğretim Çağındaki Çocukların Açık Yeşil Alan Kullanım Alışkanlıklarının Belirlenmesi: Çanakkale Örneği</b> Determination of The Public Green Space Usage Habits of Elementary Age Children: Sample of Çanakkale .....	57-66
<b>F. Eryılmaz Açıkgöz, T. Aktaş, F. Hastürk Şahin</b> <b>Komatsuna (<i>Brassica Rapa</i> L. Var. <i>Perviridis</i>) Bitkisine Ait Bazı Fiziko-Mekanik ve Yapısal Özelliklerin Belirlenmesi</b> Determination of Some Physico-Mechanical and Structural Features of Komatsuna ( <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>perviridis</i> ) ...	67-77
<b>Ö. C. Niyaz, Ni Demirbaş</b> <b>Identifying The Factors Affecting Fresh Fruit Production and Marketing in Canakkale-Turkey</b> Türkiye’nin Çanakkale İlinde Yaş Meyve Üretim ve Pazarlamasını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi	78-85
<b>S. Işık, A. Adiloğlu</b> <b>Kocaeli İli İzmit İlçesi Park ve Bahçelerindeki Bazı Süs Bitkilerinin Beslenme Durumlarının Bitki Analizleriyle Belirlenmesi</b> Determination of Nutrient Status of Some Ornamental Plants with Plant Analysis in Public Garden of İzmit District, Kocaeli .....	86-91
<b>İ. Kocaman, A. İstanbulluoğlu, H.C. Kurç, G. Öztürk</b> <b>Edirne-Uzunköprü Yöresindeki Tarımsal İşletmelerde Ortaya Çıkan Hayvansal Atıkların Oluşturduğu Çevresel Sorunların Belirlenmesi</b> Investigation of Environmental Problems in Farms Caused by Animal Wastes in Agribusiness of Edirne-Uzunköprü Region .....	92-98
<b>O. Yorgancılar, I. Kutlu, A. Yorgancılar, P. Uzun</b> <b>Anther Culture Response to Different Media in F2 Progenies of Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)</b> The Effect of Ekmeklik Buğdayın ( <i>Triticum aestivum</i> L.) F2 Döllerinin Farklı Ortamlarda Anter Kültürüne Tepkisi .....	99-109
<b>S. Adiloğlu, M.T. Sağlam</b> <b>Tekirdağ İli Topraklarının Krom ve Nikel İçerikleriyle Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Arasındaki İstatistiksel İlişkiler</b> Some Statistical Relationships Between Chrome and Nickel Contents and Some Physicochemical Properties of Tekirdağ Province Soils.....	110-119

## Tekirdağ Merkez İlçesi Kıyı Şeridindeki Doğal Drenaj Ağındaki Toprakların Zemin Mühendisliği Özelliklerinin Değerlendirilmesi\*

B. Atmaca<sup>1</sup>

D. Boyraz<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Giresun Üniversitesi Şebinkarahisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Şebinkarahisar / Giresun

e-posta: bahadiratmaca23@gmail.com

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Tekirdağ

e-posta: duyboy888@hotmail.com

Bu çalışmada, Tekirdağ Merkez ilçesinin kıyı şeridinde yer alan drenaj ağındaki dere yataklarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve zemin mühendisliği özellikleri belirlenmiştir. Araştırma toprakları genellikle kil tekstür sınıfında ve yavaş hidrolik iletkenliğe sahiptirler. Likit limit (LL) değerleri % 28.30 ve % 68.15, plastik limit (PL) değerleri % 11.44 ve % 34.94, plastiklik indeksi (PI) değerleri de % 14.64 ve % 34.53 arasında değişiklik gösteren topraklar kil aktivitesi bakımından "aktif değil" sınıfında saptanmıştır. Casagrande plastiklik kartına göre; topraklar orta derecede plastik inorganik killer, fazla plastik inorganik killer, fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer ve kohezyonsuz topraklar şeklinde sınıflandırılmıştır. AASHO sınıflandırma sistemine göre, toprak örnekleri A-6 grubuna, A-7-5 ve A-7-6 alt gruplarına girmektedir. USCS sistemi için toprakların grupları CL, CH, MH veya OH ve SC olarak bulunmuştur. Drenaj ağlarının oluşturduğu sekilerin, yamaçların ve alüviyal arazilerin tarım için uygun olup diğer kullanımlarda kullanım amaçlarına göre dikkat edilmesi gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Zemin mühendisliği, Atterberg limitleri, drenaj ağ sistemleri, seki

\*Bu çalışma Bahadır ATMACA'nın doktora tezinden türetilmiştir.

## The Assessment of Ground Engineering Properties of Soils in The Natural Drainage Network in The Coastal Line of Tekirdag Central District\*

In this study, physical and the ground engineering properties of the soil samples, taken from streambeds in the drainage network systems in the coastal line of Tekirdağ, Central district have been specified. The soils, subject to the research are generally in a clay texture class and have a low hydraulic conductivity. The liquid limit (LL) values of the soils vary between 28.30% and 68.15%, plastic limit (PL) values - between 11.44% and 34.94%, and plasticity index (PI) values - between 14.64% and 34.53%. Regarding clay activity, they are in the "non-active" class. According to the Casagrande plasticity card; the soils have been classified to be moderate plastic inorganic clays, too much plastic inorganic clays, too much compressible inorganic silts and organic clays and non-cohesive soils. According to the AASHO classification system, soil samples enter into the A-6 group, A-7-5 and A-7-6 subgroups. Groups of soils for the USCS system have been found as CL, CH, MH or OH and SC. Terraces, formed by the drainage network systems, hillsides and alluvial lands are suitable for agriculture, for other usages should be considered according to the purposes of the use.

**Keywords:** Ground engineering, Atterberg limits, drainage network systems, terrace

\*This study is derived from Bahadır ATMACA's Ph.D. thesis.

### Giriş

Tekirdağ ilinin çevresinde Oligosen ve Miyosen denizel çökelleri geniş yayılım göstermektedir. Söz konusu tortul kayaç orijinli oluşuklarda Danişmen ve Muhacir formasyonları litostratigrafik konumunda yer almaktadır. Bu oluşumları örten deniz ortamı, Marmara Denizi'ne çekildiği günden günümüze kadar Kuvarterner döneminde de Holosen yeni alüvyon çökellerde oluşmuştur (Ketin, 1983). Akarsu kaynaklı ve yan dere ağizları

ile farklı özellikli sekilerini oluşturan çökeller kendi drenaj ağ sistemini şekillendirirken; arka havzadan iklim koşullarına ve bölgenin jeolojik ve toprakların özelliklerine göre Marmara Denizi'ne taşınarak, denize ulaştığı yörede alüviyal yatağını oluşturmuştur. Kuvarterner-Holosen yaşlı yeni alüvyon malzeme üzerinde, drenaj ağ sisteminin geri yataklarında tarım yapılırken denize yakın bölümlerinde tarım ve kentsel amaçlı kullanım yapılmaktadır. Tarım yapılan alanlarda topraklar,

üreticiler tarafından farklı amaçlarla kullanılabilirler. Üretim sistemlerinde toprak amenajman yöntemlerine dikkat edilmemesi, çevre sorunlarına ve toprakların bozulmalarına neden olmaktadır. Ayrıca bölge topraklarının büyük bir kısmı, Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 2014) göre sıg ve ileri pedolojik süreçlerin gerçekleşmediği Entisol ordosuna girmektedir. Bu nedenle anılan toprakların çok ayrıcalıklı mühendislik özellikleri ortaya çıkmaktadır. Aynı yerlerde farklı amaçlar için kullanılan toprakların karakteristik özellikleri bir katena konumunda irdelenmektedir.

Trakya'da yer alan toprakların % 33 veya daha fazla kil içerdikleri için tav, işleme ve sulama ile ilgili sorunları vardır ve zemin mühendisliği açısından elverişsiz özelliklere sahiptir (Cangir, 1985).

Cangir ve ark. (1997)'na göre, Tekirdağ'da Oligosen denizel çökellerin oluşturduğu topraklar AASHO sınıflamasına göre, A-4, A-6, A-7-5 ve A-7-6 sınıflarında bulunmuştur. Toprakların çoğu bina temeli, kamp-piknik, oyun alanı ve patika yolları için iyi olarak değerlendirilmiştir. Yol dolgu malzemesi olarak uygunlukları çoğunda orta, bir kısmında da zayıf olarak belirlenmiştir.

İnşaat mühendisliği için AASHO sınıflama sisteminde A-1, A-2 ve A-3 grupları istenirken, toprak amenajmanında ise A-4, A-5 grupları istenmektedir. İnşaat mühendisliğinde USCS sınıflarından GW, GP, GM, GC, SW, SP, SM, SC sınıfları istenirken, toprak amenajmanı için ML ve MH sınıfları istenmektedir (Cangir ve Boyraz, 1999).

Trakya'da Kayı ve Aydınpınar Derelerinin oluşturduğu topoğrafya üzerindeki Oligosen denizel ve Kuvarterner alüviyal çökeller üzerindeki Entisol ordosuna giren bölge topraklarının likit limit değerleri % 30.60 ve % 58.60 arasında, plastik limit değerleri de % 14.17 ve % 22.25 arasında değişmektedir. AASHO sınıflamasına göre topraklar, A-6 ve A-7-6 sınıflarındadır (Boyraz, 2003).

Istranca (Yıldız) Dağı güneyinde yer alan Vertisol ordosu toprakları ağır bünyelidir ve kil içerikleri de % 30 - % 77 arasında değişmektedir. Zemin mühendisliği bakımından toprakların çoğu olumsuz özelliklere sahip olup, AASHO sınıflamasına göre A-6 ve A-7-6 sınıflarına girmektedirler (Çakır, 1997).

Araştırma alanında kıyı şeridi boyunca denize dik ve birbirlerine paralel ve yarı paralel bağlanan drenaj ağlarının, akarsuların kaynağından itibaren taşıdıkları çeşitli materyaller akarsuların geçirdiği evrelerle birlikte dere yataklarını oluşturmuştur. Bu çalışmada, Tekirdağ Merkez ilçesi kıyı şeridindeki doğal drenaj ağ sistemlerinde ki dere yataklarından alınan toprak örneklerinin ayrıntılı/detaylı zemin mühendisliği özelliklerinin araştırılarak aralarındaki ilişkilerin saptanması, çeşitli kullanım alanları için değerlendirilmesi ve yanlış ve amaç dışı kullanılmamaları gerektiğinin vurgulanması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın yapılacağı noktaların belirlenmesi için, Köy Hizmetleri Tekirdağ İl Müdürlüğü'nden alınan 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalardan inceleme alanı kıyı şeridi boyunca denize dik ve dike yakın açılarla kavuşan drenaj ağ sistemleri tek tek irdelenmiş, Anonim (1972)'e göre eski toprak sınıflaması ve 1/500.000 ölçekli jeolojik haritalardan yararlanarak toprak, jeolojik yapı ve ana materyal açısından ayrıcalık gösteren yerler saptanmıştır. Bozulmuş toprak örnekleri, araştırma alanında doğal drenaj ağ sistemlerinin etkisiyle ayrıcalık gösterdikleri saptanan yerlerden, farklı yüzey ve yüzey altı derinliklerinden kovalı burğu, yarı kovalı burğu, tirbuşon burğu, kazma ve kürek yardımıyla alınmıştır. Araştırma alanına ait drenaj ağ sistemlerini göstermek amacıyla, internet üzerinden elde edilen Google-Earth 7.1.2.2041 sürümünden faydalanılmıştır (Anonim, 2015).

Toprak örneklerinin tekstür değerleri, Bouyoucous hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Bouyoucous, 1951). Tekstür sınıfları Soil Survey Division Staff (1993)'a göre saptanmıştır. Kum fraksiyonları, Anonim (1963)'de ki tanımlara uygun belirlenmiştir. Hidrolik iletkenlik analizleri bozulmuş toprak örneklerinde Tüzüner (1990)'e göre yapılmıştır. Toprak örneklerinin likit limit, plastik limit, plastiklik indeksi, kil aktivitesi değerleri ve yorumlamaları Uzuner (2007)'e göre, Casagrande plastiklik kartı sınıflandırılması Munsuz (1985)'a göre ve AASHO zemin sınıflaması, USCS-Birleşik zemin sınıflaması ve granülasyon eğrileri Uzuner (2007)'e göre yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

3, 4, 5, 6, 7 ve 11 no'lu örnekler kömürlü denizel Oligosen (old1) üzerinde, 1, 2, 8, 9, 10 ve 12 no'lu

örnekler de Holosen yeni alüvyon (Qy) üzerinde oluşmuştur. Araştırma alanı toprakları xeric (Akdeniz iklimi tipik nem rejimi) nem rejiminde ve thermic (yıllık ortalama toprak sıcaklığı 15 °C-22 °C) toprak sıcaklığı rejimindedir. Araştırma alanında ağırlıklı olarak alüviyal araziler olduğu için A (% 0-2) ve B (% 2-6) eğimler, başka bir tanımla düz-düze yakın ve hafif eğimli araziler bulunmaktadır. Toprak örneklerinin alındığı yerler ve fizyografik tanımlamaları Çizelge 1'de verilmiştir. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11 ve 12 no'lu örneklerin alındığı dereler, denize dik ve birbirlerine paralel drenaj ağ sistemleri göstermektedirler. 7, 8, 9 ve 10 no'lu örneklerin alındığı dereler de yarı paralel drenaj ağ sistemleri göstermektedirler. Toprak örneklerinin alındıkları yerler ve araştırma alanına ait drenaj ağ sistemleri Google-Earth 2015 görüntüsüyle verilmiştir (Şekil 1).

Toprak örneklerinin kum fraksiyonlarında ağırlıklı olarak ince ve çok ince kum hakimdir. 3, 9 ve 11

no'lu örnekler tınlı, diğer örnekler de killi topraklardır.

Hidrolik iletkenlik değeri; kil miktarı arttıkça azalmakta, kum miktarı arttıkça da artmaktadır. Araştırmada kullanılan killi toprak örneklerinin ağırlıklı olarak yavaş ve çok yavaş hidrolik iletkenliğe sahip oldukları saptanmıştır. Kum miktarı en yüksek olan 11 no'lu örnek, diğer örneklerle karşılaştırıldığında en yüksek hidrolik iletkenlik değerine sahiptir ve orta hidrolik iletkenlik sınıfındadır. 3 ve 9 no'lu örneklerin de içerdikleri kum miktarları yüksek olduğu için orta yavaş hidrolik iletkenlik sınıfında oldukları belirlenmiştir (Çizelge 2). Toprakların tekstür sınıfları aynı olmasına rağmen hidrolik iletkenlik değerlerindeki farklılık, içerdikleri kum, silt, kil miktarlarına ve kum fraksiyonlarının oranlarına bağlı değişkenlik göstermektedir.

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı dere yatakları ve fizyografik tanımlamalar

Table 1. Streambeds of the soil samples taken and physiographic definitions

Örnek no. Sample no.	Dere adı name of the Stream	Eğim sınıfı Slope class	Denizden yükseklik (m) Elevation (m)
1	Hacımuratlı aktif deresi	B (Hafif eğimli)	17
2	Ağılovası aktif deresi	B (Hafif eğimli)	5
3	Derince aktif deresi	B (Hafif eğimli)	17
4	Menekşe aktif deresi	B (Hafif eğimli)	8
5	Aydınşınar kuru deresi	B (Hafif eğimli)	9
6	Domlu kuru deresi	B (Hafif eğimli)	35
7	Domlu kuru deresi	B (Hafif eğimli)	141
8	Nailçavuş deresi	A (Düz-düze yakın)	29
9	Köseoğlu aktif deresi	A (Düz-düze yakın)	18
10	Nailçavuş deresi	A (Düz-düze yakın)	8
11	Barbaros aktif deresi	A (Düz-düze yakın)	40
12	Koca aktif deresi	A (Düz-düze yakın)	5



Şekil 1. Toprak örneklerinin alındığı yerleri ve drenaj ağı sistemlerini gösteren Google-Earth 2015 görüntüsü  
Figure 1. Google-Earth 2015 image showing places of the soil samples taken and drainage network systems



Çizelge 2. Toprak örneklerinin fiziksel özellikleri

Table 2. Physical properties of the soil samples

Örnek no. ve derinlik (cm)	Kum fraksiyonları (%)					Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür sınıfı	Hidrolik iletkenlik (cm/h)
	Çok kaba kum	Kaba kum	Orta kum	İnce kum	Çok ince kum					
1 (0-15)	0.08	0.13	0.25	1.35	11.28	13.09	40.04	46.87	SiC <sup>1</sup>	0.73
1 (15-30)	0.02	0.04	0.21	1.01	8.25	9.53	41.47	49.00	SiC	0.48
1 (30-60)	0.15	1.89	1.20	2.56	1.97	7.77	35.87	56.36	C <sup>2</sup>	0.45
2 (0-30)	1.70	2.35	4.86	5.93	7.17	22.01	29.32	48.67	C	0.82
2 (30-50)	1.12	1.75	4.81	6.41	3.56	17.65	28.06	54.29	C	0.35
3 (0-30)	0.48	1.79	5.59	12.26	17.80	37.92	35.32	26.76	L <sup>3</sup>	0.75
3 (30-60)	0.60	1.83	5.45	13.03	5.77	26.68	34.06	39.26	CL <sup>4</sup>	0.92
4 (0-30)	0.13	0.40	1.27	7.19	11.33	20.32	29.17	50.51	C	0.13
4 (30-55)	0.11	0.25	1.47	9.34	8.41	19.58	34.41	46.01	C	0.17
5 (0-10)	0.15	0.36	1.28	2.83	4.88	9.50	33.49	57.01	C	0.45
5 (10-30)	0.15	0.44	0.46	1.12	2.29	4.46	33.36	62.18	C	0.39
5 (30-55)	0.09	0.36	0.98	0.68	1.13	3.24	32.94	63.82	C	0.10
6 (0-30)	1.11	0.73	1.86	9.13	5.19	18.02	36.26	45.72	C	0.20
6 (30-65)	0.19	0.28	1.47	9.61	7.34	18.89	36.14	44.97	C	0.22
7 (0-30)	0.19	0.36	2.71	8.66	1.65	13.57	38.47	47.96	C	0.25
7 (30-60)	0.09	0.24	1.78	6.31	3.61	12.03	36.98	50.99	C	0.12
8 (0-30)	0.19	0.47	1.98	8.19	12.34	23.17	35.07	41.76	C	0.22
8 (30-60)	0.10	0.35	1.77	8.01	9.97	20.20	36.23	43.57	C	0.20
9 (0-30)	0.64	1.09	3.19	11.04	11.57	27.53	37.02	35.45	CL	0.55
9 (30-60)	0.09	0.73	3.01	6.13	22.86	32.82	27.78	39.40	CL	0.58
10 (0-30)	0.08	0.21	1.39	6.76	14.55	22.99	35.16	41.85	C	0.51
10 (30-60)	0.11	0.13	1.43	8.37	12.97	23.01	31.94	45.05	C	0.21
10 (60-90)	0.10	0.23	1.92	7.83	14.21	24.29	32.09	43.62	C	0.23
11 (0-30)	1.29	2.31	10.50	21.81	23.46	59.37	18.39	22.24	SCL <sup>5</sup>	2.35
11 (30-60)	1.28	2.15	17.13	15.81	19.85	56.22	18.62	25.16	SCL	2.08
12 (0-30)	0.06	1.40	3.69	6.02	4.45	15.62	29.36	55.02	C	0.25
12 (30-60)	0.02	0.17	4.08	6.70	5.15	16.12	28.37	55.51	C	0.10

<sup>1</sup>Siltli kil, <sup>2</sup>Kil, <sup>3</sup>Tın, <sup>4</sup>Killi tın, <sup>5</sup>Kumlu killi tın

Araştırma topraklarından, killi topraklar olan 1, 2, 4, 5, 7, 8, 12 no'lu örneklerin ve 10 no'lu örneğin yüzey altı topraklarının likit limit değerlerinin % 40'tan fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 3, 9 ve 11 no'lu tınlı toprak örneklerinin ve killi toprak olmalarına rağmen 6 no'lu örnek ve 10 no'lu örneğin yüzey toprağının likit limit değerleri % 40'tan az olarak bulunmuştur. Likit limit değerleri % 28.30 ve % 68.15 değerleri

arasında değişmektedir. Araştırma topraklarının plastik limit değerleri % 11.44 ile % 34.94 arasında değişmektedir. Plastik limit değerlerine göre; 3, 6, 9, 11 no'lu örnekler ve 10 no'lu örneğin yüzey toprağının plastik limit değerleri % 20'den az, diğer yüzey ve yüzey altı topraklarının da plastik limit değerleri % 20'den fazla bulunmuştur. Toprakların plastiklik indeksi değerleri % 14.64 ile % 34.53 arasında değişmektedir. Plastik limit

değerinin altındaki koşullarda yük taşıma kapasitesi artış gösterirken, bu değer üzerinde likit limit değerine doğru yaklaştıkça ani olarak azalma meydana gelmektedir. Toprak işlemede önemli bir ölçüt olan plastiklik indeksi değerinin artışıyla toprakların tav durumu olumsuz yönde etkilenmektedir (Boyraz, 2003). Toprakların kil aktivitesi değerleri 0.35 ile 0.81 arasında değişirken, kil aktivitesi normal olarak bulunan 11 no'lu örneğin yüzey toprağı hariç, toprakların tümü aktif değil sınıfında bulunmuştur. Bu durumda bu topraklar şişme potansiyeli düşük toprakları ifade etmektedirler. Casagrande plastiklik kartına göre; 3, 6, 7, 8, 9, 10 ve 12 no'lu örnekler, 2 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve 4 no'lu örneğin yüzey toprağı orta derecede plastik inorganik killer sınıfında; 1 no'lu örnek, 2 no'lu örneğin yüzey toprağı, 4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı, ve 5 no'lu örneğin yüzey toprağı fazla plastik inorganik killer sınıfında bulunmuştur. Fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killer sınıfında olan topraklar, 5 no'lu örneğin yüzey altı topraklarıdır. 11 no'lu örnek, kohezyonsuz topraklar sınıfına girmektedir. AASHO sınıflandırma sistemine göre; araştırma topraklarından 3, 6, 9, 11 no'lu örnekler ve 10 no'lu örneğin yüzey toprağı A-6 grubunda, 5 no'lu örneğin yüzey altı toprakları A-7-5 alt grubunda, 1, 2, 4, 7, 8, 12 no'lu örnekler, 5 no'lu örneğin yüzey toprağı ve 10 no'lu örneğin yüzey altı toprakları da A-7-6 alt grubunda bulunmuştur. Birleştirilmiş zemin sınıflandırma sistemi (USCS)' ne göre; 3, 6, 7, 8, 9, 10 ve 12 no'lu örnekler, 2 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve 4 no'lu örneğin yüzey toprağı CL (düşük plastisiteli inorganik killer) grubunda saptanmıştır. Toprak taneleri arasındaki boşluklar çok azdır ve bu topraklar geçirimsizdir. Ayrıca erozyona dirençleri de çok azdır. 1 no'lu örnek, 2 no'lu örneğin yüzey toprağı, 4 no'lu örneğin yüzey altı toprağı ve 5 no'lu örneğin yüzey toprağı CH (yüksek plastisiteli inorganik killer) grubundadır. Bu toprakların erozyona karşı dirençleri yoktur ve geçirimsiz topraklardır. 5 no'lu örneğin yüzey altı toprakları MH veya OH (yüksek plastisiteli inorganik siltler veya yüksek plastisiteli organik

killer) grubundadır. Bu topraklar toprak amenajmanı boyutuyla bir pedoloğun isteyebileceği topraklardır. 11 no'lu örnek SC (killi kum) grubundadır. Barajların yapımında homojen dolgu ve çekirdek malzemesi olarak sıkıştırılabilmek üzere kullanıma uygundur. Araştırma topraklarının zemin mühendisliği özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Granülasyon eğrilerine göre; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 12 no'lu örneklerin ince taneli zeminleri, 11 no'lu örneğin ise iri taneli zeminleri temsil ettiği belirlenmiştir. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10 ve 12 no'lu örneklerin granülasyon eğrileri düşük üniform ve dik eğri şeklindedir. 3, 9 ve 11 no'lu örneklerin granülasyon eğrileri ise yüksek üniform ve düz eğimlidir. Granülasyon eğrileri dikkate alınarak tarımsal açıdan bir değerlendirme yapıldığında, zeminde fiziksel özellikler açısından yüksek üniform olan 3, 9 ve 11 no'lu örneklerin tarım için uygun olduğu ileri sürülebilir. Düşük üniform olan örneklerde kil miktarı fazla olan toprakların, toprakta sıkışma yapabilecekleri düşünülebilir. Araştırma topraklarının granülasyon eğrileri Şekil 2'de gösterilmiştir.

## Sonuç

Bir toprağın özellikleri, toprak oluşurken ya da oluştuktan sonra, volkanik işlevler, su baskınları, erozyon ve insanların faaliyetleri ile sürekli değişikliklere uğrar. Sonuç olarak toprak fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sürekli değişikliğe uğrayan dinamik ve kompleks bir sistemdir. Toprak analizleri değişik amaçlar için yapılır. Başta tarım olmak üzere yol, bina ve öteki yapılmalara uygunluk durumlarının saptanması yanında, belli maddeleri içerip içermediklerinin belirlenmesi ve drenaj, gübreleme gibi değişik işlemler karşısında tepkimelerinin ortaya konulması ile çevre koşullarının etkinlik derecelerinin saptanması gibi çok çeşitli amaçlar için özelliklerinin bilinmesi gereklidir (Kacar, 2009).

Çizelge 3. Araştırma topraklarının zemin mühendisliği özellikleri

Table 3. Ground engineering properties of the research soils

Örnek no. ve derinlik (cm)	Likit limit (LL) (%)	Plastik limit (PL) (%)	Plastiklik indeksi (PI) (%)	Kil akt. <sup>1</sup> (A)	Casagrande plastiklik kartı	AASHO <sup>2</sup>	USCS <sup>3</sup>
1 (0-15)	54.90	26.57	28.33	0.60	F.p.i.k. <sup>4</sup>	A-7-6	CH <sup>8</sup>
1 (15-30)	56.60	28.95	27.65	0.56	F.p.i.k.	A-7-6	CH
1 (30-60)	58.30	27.39	30.91	0.55	F.p.i.k.	A-7-6	CH
2 (0-30)	50.90	22.38	28.52	0.59	F.p.i.k.	A-7-6	CH
2 (30-50)	49.30	23.86	25.44	0.47	O.p.i.k. <sup>5</sup>	A-7-6	CL <sup>9</sup>
3 (0-30)	35.40	17.41	17.99	0.67	O.p.i.k.	A-6	CL
3 (30-60)	38.30	19.25	19.05	0.49	O.p.i.k.	A-6	CL
4 (0-30)	49.55	25.16	24.39	0.48	O.p.i.k.	A-7-6	CL
4 (30-55)	50.20	23.99	26.21	0.57	F.p.i.k.	A-7-6	CH
5 (0-10)	57.12	28.12	29.00	0.51	F.p.i.k.	A-7-6	CH
5 (10-30)	67.40	34.94	32.46	0.52	F.s.i.s.v.o.k. <sup>6</sup>	A-7-5	MH veya OH <sup>10</sup>
5 (30-55)	68.15	33.62	34.53	0.54	F.s.i.s.v.o.k.	A-7-5	MH veya OH
6 (0-30)	38.59	19.92	18.67	0.41	O.p.i.k.	A-6	CL
6 (30-65)	35.88	18.28	17.60	0.39	O.p.i.k.	A-6	CL
7 (0-30)	45.95	21.21	24.74	0.52	O.p.i.k.	A-7-6	CL
7 (30-60)	49.94	23.50	26.44	0.52	O.p.i.k.	A-7-6	CL
8 (0-30)	42.51	21.34	21.17	0.51	O.p.i.k.	A-7-6	CL
8 (30-60)	44.25	23.36	20.89	0.48	O.p.i.k.	A-7-6	CL
9 (0-30)	35.50	17.64	17.86	0.50	O.p.i.k.	A-6	CL
9 (30-60)	39.90	18.47	21.43	0.54	O.p.i.k.	A-6	CL
10 (0-30)	33.00	18.36	14.64	0.35	O.p.i.k.	A-6	CL
10 (30-60)	42.09	20.62	21.47	0.48	O.p.i.k.	A-7-6	CL
10 (60-90)	43.65	21.84	21.81	0.50	O.p.i.k.	A-7-6	CL
11 (0-30)	29.80	11.71	18.09	0.81	K.suz Topr. <sup>7</sup>	A-6	SC <sup>11</sup>
11 (30-60)	28.30	11.44	16.86	0.67	K.suz Topr.	A-6	SC
12 (0-30)	45.20	22.15	23.05	0.42	O.p.i.k.	A-7-6	CL
12 (30-60)	46.50	21.86	24.64	0.44	O.p.i.k.	A-7-6	CL

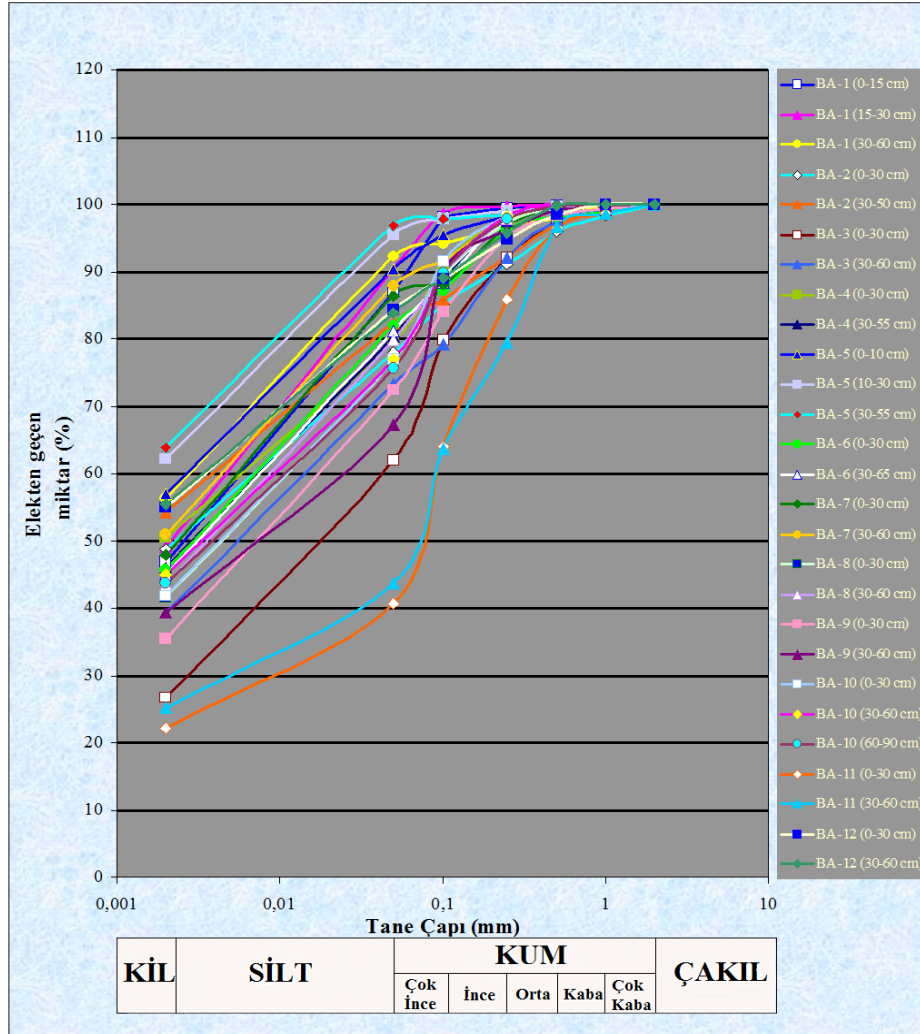
<sup>1</sup>Kil aktivitesi, <sup>2</sup>Amerika Eyalet Karayolları Görevlileri Birliği, <sup>3</sup>Birleştirilmiş zemin sınıflandırma sistemi, <sup>4</sup>Fazla plastik inorganik killler, <sup>5</sup>Orta derecede plastik inorganik killler, <sup>6</sup>Fazla sıkışabilen inorganik siltler ve organik killler, <sup>7</sup>Kohezyonsuz topraklar, <sup>8</sup>Yüksek plastisiteli inorganik killler, <sup>9</sup>Düşük plastisiteli inorganik killler, <sup>10</sup>Yüksek plastisiteli inorganik siltler veya yüksek plastisiteli organik killler, <sup>11</sup>Killi kum

Dere yataklarından alınan toprak örneklerinden 3 ve 11 no'lu örneklerin alındığı dere yatakları hariç tümünde kil tekstür sınıfında veya kil yüzdesi daha fazla toprakların olduğu saptanmıştır. Tarım dışındaki diğer kullanımlara uygun olmayan toprak çeşitlerinin kullanımlarına özen gösterilmelidir. Mekanizasyon için sınıflandırılan topraklar eğim, kayalılık, taşlılık ve tekstür özellikleriyle irdelendiğinde 3, 9 ve 11 no'lu örneklerin herhangi bir sorununun olmadığı, diğer örneklerin toprak işlenmesinde tav koşullarına dikkat edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Araştırma topraklarının ikincil yolların yapımı için uygun bir zemin niteliği

taşımadığı saptanmıştır. Binalar için topraklar derecelendirildiğinde; 3, 4 ve 6 no'lu örnekler orta derecede, diğer örnekler de zayıf derecede bulunmuştur. Zayıf derecede bulunan topraklar bina yapımları için uygun değildir. Orta derecede olan toprakların üzerine inşa edilecek binalar için mühendislik sondajları yapılarak toprakların aralarında sıvılaşma, oturma, şişme-büzülme ve göçebilmenin olduğu birçok özelliği daha ayrıntılı bir biçimde irdelenmelidir. Tüm araştırma toprakları, sağlık koruma açısından atıkların ayrışması için iyi derecededirler ve sağlık atıklarının güvenli bir şekilde

ayrıştırılabilmesi için gerekli olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik nitelikleri taşımaktadırlar. Topraklarının kamp alanları ve oyun alanları için

uygunlukları yönünden incelendiğinde orta derece sınırlamaları olanlar 3, 9 ve 11 no'lu örneklerdir. Diğer örnekler şiddetli sınırlamalara sahiptirler.



Şekil 2. Toprak örneklerinin granülasyon eğrileri

Figure 2. Granulation curves of the soil samples

Kamp alanları ve oyun alanları için şiddetli sınırlamalara sahip olan topraklar yeşil alan olarak ve ağaçlandırılarak değerlendirilebilirler. Orta derece sınırlamalara sahip topraklar kamp alanları ve oyun alanları için kullanılacaksa, ıslaklık, sel, eğim, erozyon, taşlılık, kayalılık, geçirgenlik, tekstür ve sert ana kayaya olan derinlik gibi birçok faktörün çok iyi irdelenmesi gerekmektedir. Patika ve gezi yolları için 3 no'lu örnek uygundur. 9 ve 11 no'lu örnekler de orta derecede uygun olup ıslaklık, kullanma sezonu içindeki sel basmaları, eğim, yüzey toprağın tekstürü, taşlılığı, kayalılık koşulları göz önünde bulundurularak patika ve gezi yolları için değerlendirilebilirler. Bunların dışında kalan örnekler, patika ve gezi yolları için

şiddetli derecede sınırlamalara sahiptirler. Bu toprakların patika ve gezi yolları için kullanılmaları uygun değildir (Çizelge 4).

Arazilerin yanlış ve amaç dışı kullanılmasının önüne geçmek, mahsuldarlığı arttırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla tarım ve tarım dışındaki çeşitli kullanımlarda değerlendirilebilecek toprakların morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik, zemin mühendisliği özelliklerinin analizlerle ortaya konması, elde edilen sonuçların ayrıntılı şekilde irdelenmesi ve toprakların amaçları doğrultusunda kullanılmasına özen gösterilmesi gerekmektedir.

Çizelge 4. Araştırma topraklarının çeşitli kullanım alanları için değerlendirilmesi (Cangir, 1991)

Table 4. The assessment for the various usage areas of the research soils (Cangir, 1991)

Örnek no.	Mekanizasyon için sınırlamanın derecesi	İkincil yollar için toprakların derecelenmesi	Binalar için toprakların derecelenmesi	Sağlık koruma açısından atıkların ayrışması için toprakların sınıflaması	Kamp alanları için toprak sınırlaması	Oyun alanları için sınırlamalar	Patika, gezi yolları için toprak sınırlaması
1	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
2	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
3	1 (Çok az)	Zayıf	Orta	İyi	Orta	Orta	Yok veya hafif
4	3 (Orta)	Zayıf	Orta	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
5	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
6	3 (Orta)	Zayıf	Orta	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
7	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
8	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
9	1 (Çok az)	Zayıf	Zayıf	İyi	Orta	Orta	Orta
10	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli
11	1 (Çok az)	Zayıf	Zayıf	İyi	Orta	Orta	Orta
12	3 (Orta)	Zayıf	Zayıf	İyi	Şiddetli	Şiddetli	Şiddetli

## Kaynaklar

- Anonim, 1972. Tekirdağ İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası. Köy İşleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü Toprak Etüdüleri ve Haritalama Dairesi Arazi Tasnif Şubesi, Bakanlık Yayınları: 164, Genel Müdürlük Yayınları: 247, Raporlar Serisi: 36, Ankara.
- Anonymous, 2015. Google-Earth 7.1.2.2041 <http://www.google.com/intl/tr/earth/index.html> (erişim tarihi: 10.04.2015).
- Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.
- Boyraz, D., 2003. Kayı ve Aydınların Dereleri (Tekirdağ) Arasında Yer Alan Oligosen Marin ve Kuaterner Alüvyal Çökellerin Üzerinde Oluşmuş Toprakların Genesisi, Katenasal ve Toposequens İlişkileri. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 230 s.
- Cangir, C., 1985. Arazi kullanım planlamasının temelleri ve Tekirdağ'ın kırsal arazi sorunları. Tekirdağ İlinde Kırsal Sorunlar Semineri. Tekirdağ Valiliği. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Y.Ü. Mühendislik Fakültesi. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği İstanbul Şubesi, Yayın No: 8, 17 Nisan 1985, s. 1-15, İstanbul.
- Cangir, C., 1991. Toprak Bilgisi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 116, Ders Kitabı No: 5, Tekirdağ, 178 s.
- Cangir, C., Boyraz, D., 1999. Trakya'da farklı oranlarda kil ve kil minerallerini içeren toprakların işleme ve tav koşulları. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi IX. Ulusal Kil Sempozyumu. İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü. 15-18 Eylül 1999, s. 149-155, İstanbul.
- Cangir, C., Kapur, S., Boyraz, D., 1997. Tekirdağ'da Oligosen denizel çökellerin oluşturduğu toprakların kil mineralojisi ve mühendislik yorumları. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi VIII. Ulusal Kil Sempozyumu. Dumlupınar Üniversitesi. 24-27 Eylül 1997, s. 499-510, Kütahya.
- Çakır, R., 1997. Istranca (Yıldız) Dağı Güneyinde Yer Alan Vertisol Ordosu Topraklarının Toprak Taksonomisine Göre Belirlenmesi ve Toprak-Su Mühendisliği Yönünden İrdelenmesi. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 210 s.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Genişletilmiş 2. Basım, Nobel Yayın No: 1387, Fen Bilimleri: 90, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 467 s.
- Ketin, İ., 1983. Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İTÜ Kütüphanesi Sayı: 1259, İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu, 595 s.
- Munsuz, N., 1985. Toprak Mekaniği ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 922, Ankara, 448 s.
- Soil Survey Division Staff, 1993. Soil Survey Manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook No: 18, Washington, D.C., USA, 437 p.
- Soil Survey Staff, 1963. Soil Survey Laboratory Methods and Procedures for Collecting Soil Samples. Soil Survey Investigation Report No: 1, U.S.D.A., Washington, USA.
- Soil Survey Staff, 2014. Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff Twelfth Edition. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington, D.C., USA, 362 p.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 375 s.
- Uzuner, B. A., 2007. Çözümlü Problemlerle Temel Zemin Mekaniği. 7. Basım, Derya Kitabevi, Trabzon, 560 s.