

**SAKALIKESİK OVASI TOPLULAŞTIRMA
ALANINDA YAYGIN TOPRAKLARIN
ÖZELLİKLERİ ve OLUŞUM
KARAKTERİSTİKLERİ**

Uğur MERİÇ

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Toprak Bilimi Bilim Dalı
Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL
2015
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SAKALIKESİK OVASI TOPLULAŞTIRMA ALANINDA YAYGIN
TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ ve OLUŞUM
KARAKTERİSTİKLERİ**

Uğur MERİÇ

**TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
Toprak Bilimi Bilim Dalı**

**ERZURUM
2015**

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ ONAY FORMU



Sakalikesik ovası Toplulaştırma Alanında Yaygın Toprakların Özellikleri ve Oluşum Karakteristikleri

Doc. Dr. Müdahir ÖZGÜL danışmanlığında, Uğur MERİÇ tarafından hazırlanan bu çalışma, 22/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Toprak Bilimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Metin TURAN

İmza :

Üye : Doc. Dr. Müdahir ÖZGÜL

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu **13.08/2015** tarih ve **32 / 1113** nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ertan YILDIRIM
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SAKALIKESİK OVASI TOPLULAŞTIRMA ALANINDA YAYGIN TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ ve OLUŞUM KARAKTERİSTİKLERİ

Uğur MERİÇ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Toprak Bilimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL

Bu çalışma ile “Sakalikesik Ovası Toplulaştırma Alanında Yaygın Toprakların Özellikleri ve Oluşum Karakteristikleri” belirlenmiştir. Çalışma ile Sakalikesik Ovasını temsil etmek amacıyla fizyografik konum ve morfolojik özellikler dikkate alınarak 4 farklı noktada toprak profilleri açılmıştır. Açılan profillerden horizon esasına göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınarak laboratuvara taşınmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Arazide saptanan özellikler ve laboratuvar analizleri değerlendirilerek topraklar, ABD sınıflandırma sistemine göre; Entisol ve Inceptisol sıralarına sokulmuştur. Araştırma alanı topraklarından 1 ve 4 numaralı profille temsil edilen topraklar, Entisoller sırasına, Ustent alt sırasına ve Haplusent büyük grubuna sokulmuştur. Toprakların 2 ve 3 numaralı profillerle temsil edilenleri ise Inceptisol sırasına, Ustept alt sırasına ve sırasıyla Agriustept ve Haplustept sırasına sokulmuştur. Araştırmanın yapıldığı alanda yayılım gösteren topraklar Palandöken dağlarından taşınarak biriktirilmiş koluflyuviyal materyaller üzerinde gelişmiş genç topraklardır. Araştırma alanında incelenen toprak profillerinde horizon farklılaşmasının belirgin olmadığı, belli derinlikte zayıf (B) horizonunun olduğu ve genetik toprak gövdesi (solum)’nin altında derin bir birikinti materyalinin varlığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile Sakalikesik Ovası’nda yapılacak sulama, toplulaştırma ve tarla içi geliştirme çalışmalarına toprak özellikleri ile olumlu katkılar sağlanabilecektir.

2015, 50 sayfa

Anahtar Kelimeler: Toprak sınıflama, horizon, profil, solum, ana materyal

ABSTRACT

Master Thesis

PROPERTIES AND FORMATION CHARACTERISTICS OF SOILS COMMONLY FOUND IN THE LAND CONSOLIDATION AREA OF THE SAKALIKESIK PLAIN

Uğur MERİÇ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition
Department of Soil Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Müdahir ÖZGÜL

The objective of this study was to determine fundamental properties and soil formation characteristics of soils commonly found in the consolidation area of the Sakalikesik plain. Soil profile descriptions were made in 4 different locations based upon physiographic and morphological properties of the Sakalikesik plain. Disturbed and undisturbed soil samples were taken from each horizons, carried to the laboratory and analyzed. Properties and characteristics defined either during land surveys or determined at laboratory were evaluated, and soils in the study area were classified as Entisols and Inceptisols according to the USA Classification System. Soil Order, Suborder and Great Groups for the soils numbered as 1 and 4 were Entisols, Ustent and Haplusent, and for the soils numbered as 2 and 3 were Inceptisols, Ustept, and Argiustept-Haplustept, respectively. Soils in the study areas are formed on collu-fluvial materials carried and deposited from the Palandoken Mountains. It was determined that horizon formation was not so clear, and only a very weak B horizon formation was present and very deep deposited material was exist under the solum. The results of this study may provide useful information for the studies related to the irrigation, land consolidation and field improvement projects studies in the Sakalikesik Plain.

2015, 50 pages

Keywords: Soil classification, horizon, profile, solum and parent material

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın baőlamasında ve sonlanmasında bilgi ve deneyimleri ile yol gosteren başta danıőmanım Sayın Doç. Dr. Mődahir ŐZGŐL'e Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bۆlüm Baőkanı Sayın Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ'a, Sayın Prof. Dr. Mustafa Yıldırım CANBOLAT'a Sayın Prof. Dr. Metin TURAN'a, laboratuar çalışmalarında tecrőbelerinden yararlandığım Laborant Sayın Cihan Vural'a, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bۆlümü Sayın Arő. Gۆr. Serdar SARI'ya ve maddi, manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve niőanlım Fulya İLERLE'ye teőekkőr ederim.

Uğur MERİÇ

Ağustos, 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Araştırma alanının konumu	21
3.1.2. Araştırma alanının fizyografisi ve jeolojisi	22
3.1.3. Toprak özellikleri ve etkileri	22
3.1.4. İklim durumu	24
3.2. Yöntem	27
3.2.1. Profil yerlerinin belirlenmesi.....	27
3.2.2. Toprak örneklerinin analizlere hazırlanması	27
3.2.3. Toprak örneklerine yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	28
3.2.3.a. Tekstür	28
3.2.3.b. pH	28
3.2.3.c. Karbonat (kireç tayini).....	28
3.2.3.d. Organik madde	28
3.2.3.e. Katyon değişim kapasitesi (KDK).....	28
3.2.3.f. Değişebilir katyonlar	29
3.2.3.g. Hidrolik iletkenlik	29
3.2.3.h. Elektriksel iletkenlik (EC).....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30
4.1. Toprak Profillerinin Tanımlanması	30
5. SONUÇ	42

5.1. Mekanik Analiz	43
5.2. Kimyasal Analiz	44
5.3. Çalışma alanı topraklarının sınıflandırılması	45
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	51

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Ca	Kalsiyum
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
cm	Santimetre
EC	Elektiriki İletkenlik
Ha	Hektar
K	Potasyum
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
km	Kilometre
L	Tın
m	Metre
Mg	Magnezyum
Na	Sodyum
pH	Toprak Reaksiyonu
SCL	Kumlu Killi Tın
SL	Kumlu Tın

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma alanının topoğrafik haritası	21
Şekil 3.2. Araştırma sahasının yeri	23
Şekil 3.3. Erzurum iline ait yıllık ortalama yağış miktarı, ortalama buharlaşma miktarı ve sıcaklık değerleri	27
Şekil 4.1. 1 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü	32
Şekil 4.2. 2 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü	35
Şekil 4.3. 3 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü	38
Şekil 4.4. 4 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin Ana Toprak Gruplarının Alansal Dağılımı (ha).....	22
Çizelge 3.2. 2009-2014 yılları arasında Erzurum'a ait bazı meteorolojik veriler.....	26
Çizelge 4.1. 1 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler.....	30
Çizelge 4.2. 1 Numaralı profil örneklerinin tekstür analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.3. 1 Numaralı profil örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.4. 2 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler.....	33
Çizelge 4.5. 2 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.6. 2 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.7. 3 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler.....	36
Çizelge 4.8. 3 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.9. 3 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.10. 4 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler.....	39
Çizelge 4.11. 4 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.12. 4 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları.....	40

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde yaşanan insan popülasyonundaki hızlı artış, plansız kentleşme ve gelişmekte olan endüstri gibi nedenlere bağlı olarak tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı gittikçe artmaktadır. Özellikle hızlı nüfus artışına paralel olarak açlığın ve yoksulluğun gittikçe artış gösteriyor olması tarım topraklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı gibi konuların önemini ortaya koymaktadır. Bu aşamada tarım topraklarının korunması ve sürdürülebilirliği açısından toprakların mevcut potansiyel özelliklerinin bilinmesi büyük önem arz etmekte olup alınması gereken tedbirlere dikkat çekmektedir.

Tarım topraklarının yaygın özellikleri, oluşum karakteristikleri ve çevre ile olan ilişkilerinin iyi bilinmesi toprakların yönetimi ve sürdürülebilirlikleri açısından önemlidir. Oluşumu için binlerce, milyonlarca zaman gerektiren toprakların zorunlu olmadıkça ve alternatif alanlar mevcutken hor bir şekilde kullanılması şüphesiz gelecek nesillerin yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli olan ihtiyaçlarını karşılamalarında problemler yaşamalarına sebep olacaktır. Uygun olan arazi ve toprak yönetiminin seçilebilmesi, problemlerin tanımlanabilmesi ve sağlıklı çözüm yollarının önerilebilmesi için toprakların yaygın özellikleri ve oluşum karakteristiklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Her şeyin kaynağı olan toprak, üzerinde yaşayanların artmasına karşılık gerek hor kullanma gerekse yeni yol ve çeşitli yerleşme yerlerinin inşasıyla azalmaktadır. Bu durum bizi onu en iyi şekilde kullanmak için çok iyi tanımaya zorlar. Toprağı iyi tanımak ve onun tam bir tanımlamasını yapmak için onu yerinde yani arazide incelemek gerekir. Çünkü onun doğal yapısı derinlemesine nasıl bir değişme gösterdiği, farklı kat veya horizonların derinlikleri, topografya, drenaj, eğim, erozyon, taşlılık, çatlak ve krotovinalar ancak toprağın yerinde incelenmesiyle mümkün olabilmektedir. Yerinden oynatılmış, ufalanıp elekten geçmiş bir örnek ile tam olarak toprak tanımlaması yapılamaz (Şimşek 1967).

Alüvyal topraklar, akarsuların biriktirdiği genellikle ince boyutlu (kum ve silt) malzemelerin üzerindeki topraklar ya da depolardır. Alüvyal topraklar, akarsuların denize döküldüğü deltalarda, nehirlerin taşkın ve birikme yaptığı alanlarda, özellikle suların durulduğu taşkın alanlarında ve eski akarsu yataklarında, tektonik kökenli olukların içerisindeki düzlüklerde yer alır. Bu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, alüvyonun kaynaklandığı ana materyalin özelliği, taşınma ve birikme sırasında meydana gelen değişimler etkiler. Ana materyal kireçli ise alüvyon da kireçli, ana materyal killi ise alüvyonda killi, ana materyal kumlu ise alüvyonda kumlu, ana materyal koyu renkli ise alüvyon da koyu renkli, ana materyal açık renkli ise alüvyon da açık renklidir (Atalay 1978).

Ana materyalden toprak oluşumunda sisteme katılma, yıkanma, taşınma ve dönüşüm olayları meydana gelmekte ve toprak profilinde horizon farklılaşması oluşmaktadır. Toprak çeşitleri ve bunlar arasındaki farklar göz önüne alındığında toprak genetiğinin temel kavramı olan toprak oluş faktörleri akla gelse de toprak ve çevre şartları arasındaki ilişki yalnız başına toprak oluşum mekanizmasını tanımlamak için yeterli değildir. Çünkü bir toprağın oluşu ve özelliklerinin ortaya çıkışı, profile aktif rol oynayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların değişik çevrelerdeki farklı katkı ve etki derecelerine bağlıdır (Dinç vd 2001).

Bu çalışma ile “Sakalikesik Ovası Toplulaştırma Alanında Yaygın Toprakların Özellikleri ve Oluşum Karakteristikleri” belirlenmiştir. Sakalikesik Ovası Toplulaştırma çalışmalarına katkıda bulunması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toprağın devamlı ve verimli bir şekilde kullanımını sağlayabilmek için her şeyden önce çok iyi tanınmasına gereksinim vardır. Çünkü toprak doğal bir bütündür; yani toprak bulunduğu yerde o topraktır. Toprağı iyi tanımak ve tam tanımlamasını yapabilmek için olduğu yerde yani arazide incelenmesi gerekir. Çünkü her toprak, bulunduğu yerin oluşum koşullarını yansıtan kendine özgü bir morfolojiye sahiptir. Başka bir ifade ile toprak oluşum koşullarının farklı olduğu yerlerde farklı özelliklere sahip toprak çeşitleri görülür. Yine farklı yörelerde benzer toprak oluşum koşulları altında oluşan topraklar birbirine benzerler. Bu özellik, pek çok çeşitteki toprakların dağılımlarının tahmin edilmesine olanak sağlar (Şimşek 2002).

Arazi toplulaştırmasının tanımı; çeşitli ülkelerin kendi yasa ve sistemlerine göre farklı yapılmaktadır. Birçok ülkede değişen koşullara uyma sonucunda farklı uygulamanın ortaya çıkması toplulaştırmanın değişik anlamlar taşımaya yol açmıştır. Tanımı ne olursa olsun arazi toplulaştırması iki farklı duruma çözüm getirmek amacını gütmektedir. Bunlardan birincisi küçük arazi parçalarının rasyonel tarım işletmesi olacak hale getirilmesi, ikincisi ise fazla dağınık parsellerin birleştirilmesidir (Lopez 1962).

Türkiye 'de arazi toplulaştırma çalışmalarına TOPRAKSU Genel Müdürlüğü'nce 1960 yılında başlanmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO) örgütü aracılığı ile ülkemize davet edilen arazi geliştirme uzmanı Johannes Verkoren Türkiye'nin temel tarım sorunlarını teknik, ekonomik ve sosyal açıdan inceleyerek, ülkede arazi toplulaştırmasını gerektiren etkenlere dikkat çekmiş ve toprağı verimli duruma getirme projelerinin uygulanması ile başarılı olmasının arazi toplulaştırma projelerinin uygulanması ile mümkün olabileceğini belirtmiştir. Verkoren'in hazırlamış olduğu planlama talimatı çerçevesinde, arazi toplulaştırması çalışmaları ilk olarak 1961 yılında Konya ili Çumra ilçesine bağlı Karkın Köyünde başlatılmıştır. Karkın projesi tamamlandıktan sonra toplulaştırma tüzüğü'nün hazır olmayışı ve ortaya çıkan sorunlar nedeni ile çalışmaya 1964 yılına kadar ara verilmiştir (Çevik ve Tekinel 1987).

Boyacıoğlu (1975), toplulaştırma projesi uygulanan Erzincan'ın Güllüce Köyünde bulunan 28 işletmede, toplulaştırmanın işletmeler üzerindeki etkilerini incelemiş ve toplulaştırma ile parsel sayısında %44.2 azalma; parsel büyüklüğünde %79, işletme başına düşen gayri safi hasılda %31.7, nüfus başına düşen tarımsal gelirdede %45.8 artış olduğunu bildirmiştir.

Kara (1984), Erzincan'ın Güllüce Köyünde yapılan arazi toplulaştırma projesi sonrasında, su alabilen parsel oranının %55'ten %85'e yükseldiği sonucuna varmıştır.

Takka (1988), arazi toplulaştırması konulu bir araştırmasında Balıkesir – Sındırgı – İbiller Köyünde uygulanan arazi toplulaştırması projesi ile sulama sisteminden yararlanma oranının %19'dan %83.5'e ve drenaj sisteminden yararlanma oranının %33.4'den %100'e çıktığını belirlemiştir.

Arıcı ve Demir (1996)'e göre, arazi toplulaştırmasıyla bir taraftan tarım arazisinin yeniden şekillenmesi gerekleşiirken, öte yandan yeni bir mülkiyet sistemi ve yeni ortak kullanım tesisleri ortaya çıkmaktadır. Arazi toplulaştırması ile üreticilerin mülkiyet hakları korunur ve daha uygun koşullarda çalışmaları sağlanırken, aynı zamanda yre çiftçisi ve kamu yararına olan tarla içi yolları, sulama ve drenaj sistemi, köy yerleşim yerinin yenilenmesi, arazi tesviyesi vb. faaliyetlerin de etkin bir biçimde gerçekleşmesi mümkün olmaktadır.

Yaman (2012), Sivas İli Ulaş İlçesi Hürriyet Köyünde gerçekleştirilmiş olan arazi toplulaştırma projesinin etkinliğini incelemiştir. Toplulaştırma ncesi ve sonrasındaki durumu karşılaştırarak, toplulaştırma oranının %12 olduğunu, ortalama parsel büyüklüğünün ise 167.9 dekardan 190 dekara yükseldiğini belirlemiştir.

Takka (1993)'ya göre, kadastro parsellerin şekilleri ile tarımsal gelir arasında yakın bir ilişki vardır. Parsellerin şekilleri tarımsal mekanizasyonu ve parsel içi sulamayı doğrudan etkilemektedir. Uygun şekilde olmayan bir parselin hangi yöntemle olursa olsun, işlenmesi ve sulanabilmesi için daha fazla zaman ve işgücü gerekecektir. Bu

durum, üretim maliyetlerini de arttıracaktır. Eşit büyüklükte olmasına rağmen, farklı şekillere sahip olan parsellerin işlenmesi için gereken süreyi irdelendiğinde; dikdörtgen şekilli bir parseli sürmek için 1.0 birim zaman gerekirken, yamuk şekilli bir parsel 1.10, kare şekilli bir parsel 1.20 ve üçgen şekilli bir parsel ise 1.30 birim zamanda sürülebilmektedir. Şekilsiz parsellerin ise, sürülmesi 1.40 birim zamanda gerçekleşmektedir. Söz konusu veriler ışığında, tarımsal üretim faaliyetlerinde bulunan işletmeler açısından, en ideal parsel şeklinin dikdörtgen olduğu söylenebilir. Arazi toplulaştırma projesi sahasındaki parsellerin mümkün olduğunca dikdörtgen şekilli planlanması, işletme ve üretim masraflarının azaltılmasına katkı da bulunacaktır.

Çevik (1974), Konya iline bağlı Çumra ilçesinin Karkın Köyünde yürüttüğü çalışmasıyla; toplulaştırma ile tarla içi drenaj kanal uzunluğunda %16 oranında bir artış gerçekleştiğini, buna karşılık beton kaplama tarla içi sulama kanallarının uzunluğunda %21, tarla içi yol şebekesinde %29, tarla arkı prizleri sayısında %44, dikenli tel ihtiyacında %77, kazık ihtiyacında %62 oranında azalma olduğunu belirlemiştir.

Girgin (1982), doğrusal programlama tekniklerinin özel bir türü olan ulaşım modelinin, işletme-blok ya da işletme-parcel uzaklığını kısaltmak suretiyle işletme ekonomisini geliştirmeye yönelik arazi toplulaştırması çalışmalarında uygulanmasını araştırmıştır.

Çelebi ve Kara (1989), Karaman ovasındaki bazı toplulaştırma projelerinde arazi toplulaştırmasının kültürteknik hizmetlerine etkisi üzerinde durmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre 6500 hektar sahada toplulaştırmadan önce 229 km olan kanalet uzunluğu, toplulaştırma ile 159 km'ye düşürülmüş ve kanalet boyunda %30.6, sifonda ortalama %83, dönüş yapısında %79 oranında azalma sağlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışma alanındaki parsellerde kanal uzunluğunda ortalama %30.6 azalma sağlanırken, kanallardan doğrudan faydalanma oranının %100'e ulaştığı sonucuna varmışlardır.

Çalışkan ve Ünal (2005), Menemen ovası sulama şebekesinin arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası durumunu değerlendirdikleri çalışmalarında, Menemen Ovasına

hizmet veren Sol Sahil Sulama şebekesinin tersiyer kanal düzeyinde arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası yapısal durumunu ve yeterliliğini araştırmışlardır. Toplulaştırma sonrasında, bazı tersiyerlerin kesitlerinin trapezden elips kesite dönüştürüldüğü, ancak bazı tersiyerlerin su dağıtım kapasitelerinin yetersiz olduğu saptanmıştır.

Wu *et al.* (2004), Çin’de 227 işletmede arazi toplulaştırmasının etkinliğini ölçmek için “kapsamlı tarım gelişimi” isimli programı uygulamışlardır. Bu çalışmada arazi parçalanmasını azaltmak, arazi vasfını geliştirmek, üretimi planlamak ve kolaylaştırmak gibi esaslar ele alınmıştır. Araştırmacılar çalışma sonucunda arazi kullanımında kolaylık sağlanacağına, üretimin yeniden yapılandırılmasına, üretimin artmasına ve hatta yeni iş olanakları sağlayacağına sonucuna varmışlardır.

Arazi toplulaştırma projelerinin çok amaçlı projeler haline dönüşmesi sonucu projelerde, parsellere ulaşım sağlanması, su kaynaklarının düzenli kullanılması, parsellerin birleştirilmesi, yerleşimlerin yeniden düzenlenmesi gibi üretim faktörleri yanında kentsel gelişmeye, kırsal alanlar arası trafiğin ve rekreasyon alanlarının düzenlenmesi gibi üretim dışı faktörlere daha fazla önem verilmelidir (Oosterbroek 1967).

Niewkoop (1988), yılında sunduğu çalışmasında, Bursa, İzmir ve Aydın’da yapılan arazi gözlemlerinde tarla içi su dağıtım şebekesi, tarla drenleri, yollar, arazi tesviyesi, yeniden arazi tahsisi ve arazi toplulaştırmasını da kapsayan uygun tarla içi geliştirme çalışmalarının yokluğu, devlete ait sulama şebekelerindeki sulama oranı düşüklüğünün ana sebebi olarak belirtmiştir. Bu sebeple uygun tarla içi geliştirme programıyla birlikte düşünülecek arazi toplulaştırmasının, Türkiye’de sulama sistemlerinin verimi üzerinde, dolayısıyla toprak ve su kaynaklarının değerlendirilmesinde büyük bir etkisinin olacağı dile getirilmektedir.

Arazi parçalanmasının genel hatlarıyla bilinmesi toplulaştırma yapılırken arazi ölçümlerinin dikkatlice yapılması ve kullanılan programların mantıklı ve iyi bir şekilde

hazırlanmış olması gerekmektedir. Bununla birlikte arazi toplulaştırma çalışmaları ekonomik, sosyal, yasal ve teknik açıdan kırsal kesimin gelişimini amaçlamaktadır (Rusu 2001).

Arazi Topplulaştırma Projeleri tamamlanan ve tamamlanmakta olan Edirne-Umurca köyü, Amasya-Karşıyaka Köyü ve Karaman-Beydilli Köylerinde yapılan anketlerde; sulama sağlanması (%41), parsel yollarının yapılması (%31), parsellerin bir araya getirilmesi (%25), gelir artışı sağlanması (%15), üretim maliyetinin azalması (%9), ekilecek ürün için bağımsız karar verilmesi (%7), verim artışı elde edilmesi (%4) şeklinde sonuçlar elde edilmiştir. Katılımcıların %77'si olan büyük çoğunluğu bu beklentilerinin tamamen, %20'si ise kısmen karşılandığını söylerken, %3'lük az bir kesim beklentilerinin gerçekleşmediğini ileri sürmüşlerdir. Gelirdeki değişim sorulduğunda, katılımcıların %72'si bir değişiklik olduğunu doğrularken, %25'i böyle bir durumun umdukları ölçüde henüz gerçekleşmediğini bildirmiştir. Hiç bir değişikliğin olmadığını söyleyenlerin oranı ise sadece %3'tür. Gelir artışı olduğunu söyleyenler nedenlerini; üretim maliyetinde düşüş (%47), üretim işlemlerinin zamanında yapılabilmesi nedeniyle verim artışı (%31) ve tarımsal makine kullanımında verimlilik artışı (%11) olarak sıralamışlardır (Ballı 2005).

Topplulaştırma ile birlikte uygulanan sulama, drenaj ve tesviye gibi projelerin uygulanmasında kanal ve yol uzunluğu kısaltmakta ve sulama projelerinin sayısı azalmaktadır. Bu durum proje maliyetlerinin düşük olmasını sağlamaktadır. 1968 yılında Erzincan-Güllüce Köyü'nde uygulanan arazi toplulaştırmasında sulama sistemleri de birlikte planlanmış ve uygulanmıştır. Bu projede, toplulaştırma yapılmadan önce sulama tesisi yapılıyorsa toplam sulama kanalı uzunluğu 22000 m olmasına karşın toplulaştırma ile birlikte aynı sulama tesisinde 10934 m sulama kanalı yapılması yeterli olmuştur. Böylece sözü edilen proje ekonomisinde %38 oranında tasarruf sağlanmıştır (Yağanoğlu vd 2000).

Göçmen (2012), toplu yağmurlama sulamada arazi toplulaştırmasının sistem debisi ve maliyet unsurları üzerine etkisini inceleyerek, toplulaştırmaz ve toplulaştırılmalı

duruma göre planlanan her iki sulama sistemini, bireysel sistemler açısından karşılaştırmış ve toplulaştırılmalı durumda toplulaştırmasızla göre sulama işçiliği masrafı %41 ve yıllık toplam masraf %17 azaldığını belirlemiştir. Su dağıtım ağında ise; toplulaştırılmalı durumda keşif bedeli, tesis masrafı ve yatırım masrafı %20, yıllık sabit masraf ve yıllık bakım-onarım masrafı %21 ve toplam masraf toplulaştırmasız duruma göre %11 oranında daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Aktaş vd (2006), Adana ili Karataş ilçesi Yemişli Köyü'nde arazi toplulaştırması kararını etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında, çiftçilerin toplulaştırma kararına etki edebilecek değişkenleri 5 ana faktör altında açıklamışlardır. Bunlar sırasıyla; çiftçinin temel özellikleri, sosyal katılım, çevresel ilişkiler ve yaşam standardı, gelişmiş tarım teknoloji benimseme ve aile içi otorite şeklindedir. Elde edilen bu faktörler göz önüne alınarak toplulaştırma kararlarının hızlandırılabilceğini belirtmişlerdir.

Altıntaş (2006), Tokat ili Erbaa ovasında arazi toplulaştırması yapılmış alanlardaki tarım işletmelerinin ekonomik analizinin ve optimum üretim planlarının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, planlamaya gereken önemin verilmesiyle, kaynak kullanım etkinliğinin yanı sıra gelir artışı da sağlanacağını tespit etmiştir.

Köseoğlu ve Gündoğdu (2004), arazi toplulaştırma planlama çalışmalarında uzaktan algılama tekniklerinden yararlanma olanaklarını inceledikleri çalışmalarında, arazi kullanım durumu, yerleşim yeri ve sabit tesisler, ana sulama ve drenaj kanalı ile ana yolları uydu görüntüsü üzerinden belirlemişlerdir.

İşcan (2003), arazi toplulaştırması yazılımı için algoritma geliştirilmesine yönelik yaptığı çalışmada mevcut mevzuat kapsamında arazi toplulaştırması uygulamalarında kullanılacak algoritmalar geliştirmiştir.

Kızılaslan ve Almus (2002), Tokat-Zile-Güzelbeyli kasabasında uygulanan arazi toplulaştırmasını çiftçilerin benimsemesini etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin

belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmalarında, çiftçilerin toplulaştırmayı benimsemelerinde sosyal katılım düzeyi ve arazi toplulaştırması bilinç düzeyinin etkili olduğunu saptamışlardır. Ekonomik anlamda daha ileri düzeyde olan çiftçiler arazi toplulaştırması gibi ekonomik ve sosyal refahı geliştirecek etkinliklere daha fazla eğilimli olduklarının altını çizmişlerdir.

şahin (2001), çumra'daki bazı arazi toplulaştırma projelerinde toprak tuzluluğundan kaynaklanan arazi değerlendirme sorunlarını incelemiştir. şalışmasında toprak etütleri ve derecelendirmenin arazi değerlendirmesinde etkili olan faktörlerin ışlahından sonra yapılmasının daha uygun olacağını tespit etmiştir.

Verkoren (1964), toplulaştırmanın sağladığı az miktarda gelir artışının dahi, net geliri oldukça düşük olan çiftçilerimizin hayat standardını yükseltmeye yetebileceğini ve tarım bölgesinde daha elverişli sosyal koşullara yol açabileceğini belirtmiştir. Ayrıca bu önlemlerin üretimi artırma fonksiyonu dışında, sosyal adaleti sağlamaya yönelik ayrı bir özelliği olduğunu belirtmiştir.

Arazi toplulaştırmasının amacı sadece tarıma hizmet olmayıp aynı zamanda çevreye, doğa korumasına ve bölgesel gelişmeye hizmet etmektir. Bu üç temel görev, ülkelerin ihtiyaçlarına göre alt görevlere ayrılmaktadır. Çevre koruması içerisinde kırsal görünümün ve karakterin böylece bitki ve hayvan varlığının korunması ele alınmaktadır (Lapple 1989).

Kırsal alanlardaki yaşam koşullarının uygun bir ekonomik ve sosyal seviyeye erişmesi için tarımsal yapının iyileştirilmesi yeterli olmamaktadır. Bunun yanında arazi toplulaştırması çalışmaları, yalnız tarım alanları değil, köyü de kapsayacak biçimde gerçekleştirilmelidir. Özellikle kırsal yöredeki insanın kendi yaşam alanı olan köyde yaşama ve çalışma koşullarının iyileştirilmesinin büyük önemi vardır (Strössner ve Yıldız 1995).

Hollanda’da elde edilen net gelir artışına arazi toplulaştırma projesinin sağladığı katkı oranları; ulaşım olanağının artmasından %5, parsel alanlarının artmasında %3, parsel şeklinin düzenlenmesinden de %2 olmuştur (Denig and Maris 1960).

Arazi toplulaştırması, “tarımsal mekanın yeniden düzenlenmesi eylem ve işlemleri” dir. Çalışmaların odağında arazi olunca, arazi toplulaştırma işlemlerinin, arazi konusunda uluslararası düzeyde ortaya konulmuş ilke ve esaslara dikkat edilerek yürütülmesi gerekeceği açıktır. AB’ye uyum ve müzakere sürecinde Türkiye tarım politikalarının uzun vadede doğru temellere dayandırılması gerekmektedir. Toprak, su, hava gibi insan yaşamının temel ihtiyaçlarını karşılayan bu doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı esas alınarak uzun vadeli ve sürdürülebilir tarım politikaları hazırlanmalı ve uygulanmalıdır (Erkan 2005).

Uçar ve Kara (2006), Isparta-Atabey sulama şebekesinde arazi toplulaştırmasının sekonder kanal düzeyinde su iletim ve su dağıtım performansına etkisini belirledikleri çalışmalarında, 1999 yılı Temmuz ayında, Y-3 ve T-2 sekonder kanallarında su iletim kayıpları, yeterlilik, etkinlik, güvenilirlik, su dağıtım performans oranları ve sulama oranlarını belirlemişlerdir. Arazi toplulaştırması yapılan Y-3 sekonder kanalında su iletim kaybı, sulama oranı, yeterlilik, etkinlik ve güvenilirlik oranları sırasıyla %6.75, %52, %1.61, %0.61 ve %1.7 olarak ve toplulaştırma yapılmayan T-2 sekonderinde ise bu değerleri sırasıyla %7.62, %25, %2.13, %0.47 ve %3.20 şeklinde tespit etmişlerdir.

Çay vd. (2005), yaptıkları çalışmada ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmalarının daha iyi sonuç verebilmesi için bir an önce gerekli yasal düzenlemelerin tamamlanması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Arazi toplulaştırma kanun tasarısı 3083 sayılı sulama alanlarında arazi düzenlemesine dair tarım reformu kanunu, hazineye ait tarım arazilerinin satışı ile ilgili kanun, köy yerleşim alanı uygulama kanunu, toprak koruma kanun tasarısı ve mer’a kanunu ile birlikte ele alınarak hukuki düzenlemelerin yapılmasının yerinde olacağını belirtmişlerdir.

Gelişmiş ülkelerde tarım işletmelerinin sayıları azalırken işletme genişlikleri artmakta ve işletmeler modern teknolojiyi uygulayan verimli üretim birimleri haline gelmektedir. Oysa Türkiye’de tarım toprakları sürekli olarak parçalanmakta ve zaten küçük ölçekli olan işletmeler daha küçük ve geçimlik aile işletmeleri haline gelmektedir. Diğer taraftan, dengesiz arazi dağılımı ve çok parçalılık gelir dağılımını bozmakta ve tarımsal üretimde kaynak israfına neden olarak ulusal ekonomiyi olumsuz yönde etkilemektedir (Taşdemir 2001).

Arazi toplulaştırması, tarım ve orman alanında üretim ve çalışma koşullarını iyileştirmenin yanı sıra, tarımsal kültürü ve kırsal gelişmeyi desteklemeyi amaçlayan kırsal alanı yeniden düzenleme yöntemidir (Demirel 2003).

Ülkemizde nüfusun hemen hemen yarısını oluşturan köylünün temel üretim aracı topraktır. Toprağın mülkiyet açısından dağılımında görülen dengesizlik, topraksız aile sayısının giderek artışı ve toprakların giderek miras nedeniyle daha küçük parçalara bölünüşü çiftçi ailelerinin önemli bir bölümünün küçük işletmelerde geri yöntemlerle üretim yapmasına neden olmakta, bu yapı da tarımda verim düşüklüğüne, toplumsal gelişmenin yetersiz kalmasına yol açmaktadır (Çevik ve Tekinel 1988).

Plusguellec (1983) ve Takka (1988) arazi toplulaştırmasının tanımını dar ve geniş anlamda yapmışlardır. Dar anlamda aynı işletmeye yada kişiye ait dağınık, küçük ve şekilleri bozuk arazilerin bir araya getirilerek uygun şekillerde birleştirilmesi olarak; geniş anlamda ise; paraçalı, dağınık ve şekilleri bozuk arazi parçalarının uygun biçimde düzünlenerek, tarımsal işletmeciliği ekonomik ve kolay duruma getirmek amacıyla sulama, drenaj, arazi tesviyesi, toprak koruma ve iyileştirmesi gibi tüm kültürteknik önlemlerinin alınması olarak tanımlamışlardır. Tanımından da anlaşılacağı gibi, arazi toplulaştırması, kapsamı oldukça geniş, bir çok etmenin göz önünde tutulmasının gerekli olduğu ve bir çok bilim dalının ortak çalışmasının gerektiği, teknik çalışmalarının egemen olduğu bir uygulamadır (Büker vd 1988).

Hollanda'da arazi geliştirme projeleri, çalışma koşullarının iyileştirilmesi, tarla ve bahçe tarımındaki gelirin artırılması, doğanın korunması, kırsal alan görünümü için daha iyi koşulların yaratılması ve kırsal kesimin yaşam düzeyinin arttırılması gibi konularda önemli bir araç olarak ele alınmaktadır (Kik 1990). Bunun birlikte, arazi geliştirme projeleri kapsamında yürütülen arazi toplulaştırma çalışmalarında, modern tarım amacına yönelik olarak, doğa koruma, peyzaj, yerleşim alanları ve tarımsal yapı ile çalışma ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi ele alınmaktadır (Vos 1982).

Kırsal alan yalnız altyapı tesisleri bakımından değil, örgüt ve planlanması ile daha fazla ilgilenmek, mevcut bilgi ve deneyimleri imar ve toplulaştırma planlarında beraberce kullanmak gereği doğmaktadır. Köy kalkınmasını sağlayacak uygulama planlarında bölge planlama, şehircilik, tarım ve doğayı koruma önlemlerin tümü bir ekip çalışması ile gerçekleştirilebilir (Yıldız 1983).

Bir çok ülkede tarımsal alanların, daha geniş anlamda ise kırsal alanların düzenlenmesi amacıyla arazi toplulaştırması yapılmaktadır. Türkiye'deki uygulamalarda arazi toplulaştırması bir işletmeye ait parçalı, küçük ve dağınık parsellerin bir araya getirilmesi, bunlara doğrudan hizmet edecek yol, sulama ve drenaj sistemlerinin kurulması, arazi tesviyesi ve arazi ıslahı gibi teknik çalışmaları içermektedir (Avcı ve Balcı 1992).

Kırsal alanın korunması, genel olarak bölge planlanması içerisinde ekolojik hizmetleri kapsar. Alt gruplarını ise, çevre korunması ve bakımı, yeşil alanların düzenlenmesi ile doğal yaşam ortamının en uygun biçimde kullanılması oluşturmaktadır. Kırsal alanda gezinti ve dinlenme alanlarının düzenlenmesi ve bölge kırsal alanın turizm fonksiyonunu kullanılabilir biçime getirilişi, yine kırsal alanın korunması çalışmaları içerisinde düşünülmelidir. Toplulaştırma ile doğal çevreye olumlu ve olumsuz bazı müdahaleler yapılmaktadır. Bu çalışmalarla birlikte çevre korunması yönünden de gerekli önemler alınabilir ya da çevre korumasına yardımcı olunabilir. Çünkü, çevre koruma çalışmaları büyük oranda yol ve suya ilişkin önlemlere gereksinim

duymaktadır. Toplulaştırma ile yol ve suya ilişkin önlemler göz önünde tutulduğuna göre çevre düzenlenmesinin bir parçasını oluşturabilir (Mrass 1974).

Arıcı vd (1992) arazi toplulaştırma çalışmaları ile tarımsal bünye yanında, kırsal görünümünde değiştirilebildiğini bildirmektedir. Ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmalarında genel olarak kırsal çevrenin korunmasına ya da iyileştirilmesine yönelik çalışmalar bulunmamakta, aksine ortak tesislerin kapladığı alanlar için arazi kazanmak amacıyla kamuya ait bataklık, çalılık gibi yerler temizlenmektedir. Çevre korunması bilincinin yaygınlaşmakta olduğu ülkemizde, kırsal çevrenin korunmasına ve iyileştirilmesine yönelik çalışmalara büyük ihtiyaç duyulmaktadır. Arazi toplulaştırmasının bu yönde gerçek bir fırsat olduğu bilincinden hareket ederek, toplulaştırma ile beraber çevre korunması çalışmalarına önem verilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Toplulaştırma ile bir taraftan dere ve akarsu yatakları ıslah edilirken diğer taraftan bu alanların ağaçlandırılması sağlanabilir. Toplulaştırma alanlarında veri değeri çok düşük olan araziler koruma alanı olarak ayrılarak ağaçlandırılabilir. Kum, tuğla, kiremit, kömür vb. ocakları olarak yararlanılmış alanlar tekrar ıslah edilerek kullanılabilir duruma getirilebilir. Çevrede su bitki ve hayvan varlığı yönünden değer taşıyan yerler varsa, böyle alanlarda toplulaştırma çalışmaları, bu varlıkları koruyacak ve geliştirecek biçimde uygulanabilir (Arıcı 1994).

Kırsal alan yeni yapılanmalar için bir rezerv alanıdır. Yeni yerleşim ve sanayi bölgelerinin oluşturulmasında, yeni devlet yollarının, hava alanlarının, barajların ve benzeri kalkınma yapılarının gerçekleştirilmesinde gerekli arazilerin sağlanması çok yönlü bir kırsal alan düzenlemesiyle olasıdır. Böylece kamulaştırma gibi hem yasal süreci uzun hem de ekonomik yükü ağır bir yöntemle başvurmaya gerek kalmamaktadır. Bu bakımdan kurum ve kuruluşların proje bölgesi olarak seçilmiş bölgeye ilişkin çeşitli planlama isteklerinin bir araya toplanması, karşılıklı dengelenmesi ve olumsuzlukları giderecek önemlerin alınabilmesi için arazi toplulaştırması yapılmaktadır. Arazi toplulaştırmasının en önemli özelliği hem planlayan hem de uygulayan bir yöntem

olmasıdır. Bunun yanısıra bir önemli özelliği daha vardır ki bu da planlama önlemleri ile birlikte doğa ve çevre korumanın gereklerini yerine getirebilmesi ve çevre görünüm planı ile birlikte uygulayabilmesidir (Auweck 1993).

Batı Almanya’da köy yerleşim birimleri yalnızca tarımsal işletmeciliğin yapıldığı bir merkez olarak hizmet sunmamakta bunun yanısıra özellikle son yılların bir gelişimi olan kentsel halkın oturma yeri olarak da görev yapmaktadır (Arıcı ve Korukçu 1990). Toplulaştırma çalışmalarında tarım parsellerinin düzenlenmesi daima ilk planda gelir fakat imar yerleri, sanayi alanı, kültür ve spor hareketleri ile trafik tesisleri için gerekli yerleri belirtmeyen bir toplulaştırma planı gerçek amacına ulaşmamaktadır (Yıldız 1983). Toplulaştırma ile kırsal yerleşim birimlerinin arsa istekleri ve imar planları en uygun biçimde düzenlenebilir. Böylece yerleşim birimlerinin düzensiz gelişimi önlenir, yerleşimlerin tarım toprağını kullanımları en uygun hale getirebilir (Arıcı ve Korukçu 1990).

Toplulaştırma çalışması ve diğer ortak kullanım tesisleri bütün olarak kırsal görünümün yeniden şekillenmesini sağlamaktadır. Toplulaştırma çalışması sırasında geçici süreli de olsa mülkiyetin belirsiz oluşu doğaya müdahaleyi arttırmaktadır. Toprağın el değiştireceğini bilen çiftçiler önceki arazilerinde bulunan ağaç, çalı ve insan tarafından oluşturulan bitki ve hayvan varlıklarının ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Araziler yeniden düzenlenirken gerçekleştirilen diğer yapıların tarım arazisinde tesisi sırasında işgal edilen yeni güzergahlar da bu varlıkların zarar görmesine neden olmaktadır. Halbuki arazi toplulaştırması, kırsal alana yönelik tarla içi hizmetlerini, arazi isteklerini en iyi biçimde karşılamakta ve bunların doğal, teknik ve ekonomik koşullar göz önünde tutularak planlanmasına olanak sağlamaktadır. Böylece kırsal alanın çevre görünümünün oluşmasında esneklik yaratmaktadır. Bu yönüyle kırsal çevrenin bozulması yerine, korunarak yeniden şekillenmesine fırsat yaramaktadır. Bu bilincin gelişmiş olduğu ülkelerde, geçmiş yıllardaki deneyimlerinden de yararlanılarak, arazi toplulaştırmasının doğal dengenin ve kırsal görünümün yeniden şekillenmesinde bir fırsat olduğu ve böylece doğa ile uyumlu proje yapma olanağının yaratılabileceği

kabul edilmektedir. Bu şekilde doğaya karşı yapılan aşırı müdahaleler dengelenmekte ve olumsuzluk yaratabilecek faaliyetler engelenmektedir (Arıcı ve Demir 1996).

Toplulaştırma çalışmalarında köy içi düzenlemeleri, kamusal tesislerin dikkate alınması, sıkışık tarımsal işletmelerin yerleşim merkezinin dışına çıkarılması, çok eski konutların iyileştirilmesi, evler arasındaki sınırların düzeltilmesi, küçük işletmelere yer sağlanması ve düzenli bir imarın gerçekleştirilmesi ancak imar planlanmalası ile ilişki kurulara çözüm oluna konulabilir. Kırsal yerleşimlerde istenmeyen gelişmeleri önlemek ve istenenleri sağlamak ancak çok yönlü ve koordineli planlama ile yapılabilir (Yıldız 1983).

Ülkemiz nüfusunun hızla artışına karşılık işletmelerin sahip oldukları arazilerinin aynı oranda artmaması tarımsal alanda çalışan nüfusun gelirini ve üretimi hızla düşürmektedir. Artan nüfusun tarım dışı sektörlere aktarılamaması ve miras yasaının getirdiği bazı hükümler başta olmak üzere çeşitli faktörlerin etkisiyle tarım arazileri sürekli olarak parçalanmakta ve ekonomik ünite büyüklüğünün altına düşmektedir. Çok parçalı arazilerde tarımsal uğraşlar güçleşmekte, üretim ve verim istenilen düzeye çıkamamaktadır (Yağanoğlu vd 2000).

Türkiye’de tarım işletmelerinin sayısı devamlı olarak artmaktadır. İşletme büyüklüklerine göre parsel sayıları incelendiğinde, işletmelerin arazi genişliği arttıkça, parçalılığı da artmaktadır. Ortalama parsel genişlikleri göz önüne alındığında işletmelerin çok küçük parsellerden oluştuğu görülmektedir (Takka 1993).

Arazi toplulaştırması ile proje alanında, parsel adedi azalmakta, işletmelerin net arazi kullanma alanı ve parsel büyüklüğü artmakta, parsel şekilleri düzenlenmektedir. Toplulaştırmayla parsellerin toplam sınır uzunlukları azaldığı için sınırdan kaynaklanan ekilemeyen arazi kayıpları ve verim düşüklüğüne sebep olan kenar şeridi kayıpları da azalacağından, tarım işletmelerinin net üretim alanı her parselde yaklaşık %10 artmaktadır (Takka 1993).

Toplulaştırma projeleri planlanırken, tarım işletmelerine ait parsellerin birleştirilmesi ve yol ağına bağlanması neticesinde yeterli ve iyi bir yol şebekesinin kurulması, çiftçiler arasındaki anlaşmazlıkları ve birbirine bağımlılıklarını önlediği gibi, işgücü, zaman ve işletme giderlerinde tasarruf sağlamaktadır. Bu da ancak arazi toplulaştırması ile mümkün olmaktadır. Toplulaştırma projelerinde, işletme merkezinin parsellere, parsellerin diğer parsellere olan uzaklıkları, parsellerin birleştirilmesi sayesinde %70'e varan oranlarda kısalmaktadır (Takka 1993).

Çay ve İşcan (2005), ülkemizde arazi toplulaştırma çalışmalarının daha iyi sonuç verebilmesi için bir an önce gerekli yasal düzenlemelerin tamamlanması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Arazi toplulaştırma kanun tasarısı 3083 sayılı sulama alanlarında arazi düzenlemesine dair tarım reformu kanunu, hazineye ait tarım arazilerinin satışı ile ilgili kanun, köy yerleşim alanı uygulama kanunu, toprak koruma kanun tasarısı ve mera kanunu ile birlikte ele alınarak hukuki düzenlemelerin yapılmasının yerinde olacağını belirtmişlerdir.

Ülkemizde tarım arazileri; tarımın yapılmasını engelleyecek şekilde parçalı, bozuk şekilli, yol ağına bağlı olmayan, sulama ve drenaj sisteminin uygulanmasını güçleştirici bir konumdadır. Sulama, gübreleme, tarımsal mekanizasyon, kaliteli tohumluk kullanımı ve tarımsal savaşım gibi çağdaş tarım yöntemlerinin uygulanmasına gösterilen çabalar verimin bir miktar artışını sağlamışsa da, birim başına bitkisel ve hayvansal üretimin yeterli düzeye eriştiği söylenemez. Parsellerin dağınık ve küçük oluşu üretim faaliyetleri sırasında daha fazla makine ve insan kullanımı gerektirdiği gibi yoğun tarımı engellemektedir. Diğer bir ifade ile birim alan başına üretim azalırken, maliyet artmaktadır. Ayrıca, sulama uygulamalarında bazı güçlüklerle karşılaşıldığı gibi, sulama şebekelerinin maliyetlerinin yükselmesine, yüksek yatırım maliyetine karşılık sulama randımanı ve sulama oranının düşük kalmasına neden olmaktadır (Yağanoğlu vd 2000).

Arazi toplulaştırma çalışmaları, tarımdaki verimliliği arttırmak amacıyla tarımsal mekanı çeşitli alt yapı hizmetleri ile (yol-sulama ağı, drenaj, toprak tesviyesi, köy

yerleşim yerlerinin imarı vb.) birlikte düzenleyen teknik hizmetler bütünüdür (Çay ve İnceyol 2000).

Dağınık parselleri birleştirmek amacı ile başlanan ve çekirdek ögesi her zaman olduğu gibi yine toprak düzenlemesi olan arazi toplulaştırması, günümüzde bütünleşik bir kırsal alan planlamasına yönelik çok yönlü kırsal gelişim aracı olmuştur. Tüm toplumun gereksinimleri doğrultusunda kırsal alanda bir fiziksel planlama, doğanın bakımı ve korunması, çevre sağlığı, dinlenme yerleri, su ekonomisi, zararlı atıkların yok edilmesi, balıkçılık, avcılık, enerji sağlanması, devlet yollarının planlanması, bölge planlanması, madencilik, hammadde kaynaklarının korunması ve güvence altına alınması önlemlerini de kapsayarak, içeriğini genişletmiştir. Böylesine bir içerik, birçok disiplinlerle ilişkide olmanın yanı sıra, toprakları düzenlenen kişilerin yanında kent toplumunun da arazi toplulaştırmasına katılımını sağlamaktadır (Demirel 1988).

Arazi toplulaştırmasının temel hedefi, sadece dağınık haldeki tarımsal işletmeleri bir araya getirerek emeğin verimliliğini ve tarımsal üretimi artırmaktır. Fakat ilerleyen zamanda sosyal devlet anlayışı ile beraber arazi toplulaştırması, çiftçi ailelerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi, çalışma sürelerinin kısaltılması ve tarımın diğer iş kollarına eş değer hale getirilmesi gerekliliği sonucunda kendini yenilemiştir. Daha iyi yaşam koşulları için kente duyulan özlem, kente göç yaşamını tehdit etmeye başlayınca arazi toplulaştırması, üretimin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi yanında yaşam koşullarının da niteliğinin artırılmasına yönelmiştir. Son yıllarda, toplum politikaları ve tarımsal yapıdaki gelişmeler, çevre ve doğanın algılanışı; arazi toplulaştırmayı sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde doğa ve çevre korumaya yönlendirmiştir (Demirel vd 2002).

Bir işletme toprağının parçalı ve dağınık olmasının, biçimlerinin düzgün olmayışının işletmenin çalışması üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bir tarımsal yerleşimde toprakların parçalılığı, koşullar parçalanmaya uygun olduğunda, işletmelerin tümünü etkilemektedir. Böylece parçalılık bütün işletmelerin genel karakteristiği olmaktadır. Tarımsal işletme topraklarının parçalı ve düzgün olmayan biçimlerde, irili ufaklı ve

dağınık olması, işletmenin modern işletmecilik ilkelerine göre yönlendirilmesine olanak vermemektedir (Artukoğlu 1987).

Arazi parçalanmasının en önemli nedeni tarım kesimindeki yüksek nüfus artışıdır. Tarımsal nüfusun artış hızı, toplam nüfusun artış hızından yüksek olmakta, ancak tarım topraklarının genişliği aynı ölçüde artmamaktadır. Artan nüfusun diğer kesimlere aktarılamaması nedeniyle tarım toprakları üzerinde yoğun bir nüfus baskısı oluşmaktadır. Kırsal kesimde tarımın en önemli geçim kaynağı olması nedeni ile üzerinde tarım yapılan toprak daha da önem kazanmakta ve toprak mülkiyeti ön plana çıkmaktadır (Aksoy vd 1994).

Artan nüfusun toprak üzerindeki baskısı, eşit paylaşımı ön gören miras kuralları ile yoğunlaşmaktadır. Her ne kadar tarımsal işletmelerin parçalanmaması için özel miras kuralları geliştirilmişse de bunlar genellikle uygulamada yeri olmayan kurallar olarak kalmıştır. Genel uygulama, tarımsal işletmenin mirasçıları arasında eşit paylaşımı biçiminde olmaktadır. Böylelikle miktarı artırılmayan, giderek daha fazla nüfusu beslemek zorunda kalan işletmeler daima daha çok parçalanmışlar ve büyük bir çoğunluğu rasyonel işletme olmaktan çıkmışlardır. Bazen öyle uygulamalar görülmektedir ki, tarımsal işletmenin her parçası mirasçı sayısınca yeniden parçalanarak sahiplenilmektedir. Türkiye’de parça sayısı değişmeden toprağın mülkiyetinde hissesi bulunan kişi sayısının artışı biçiminde gizli bir parçalanma da süregelmektedir (Avcı 1992).

Arazi toplulaştırması projelerinin yapılması için gerekli en önemli nedenlerin başında gelen arazi parçalılığı, işletmeye ait arazilerin köy içinde birbirlerinden ayrı ve birden çok parsellere ayrılmış olmasıdır. Arazi toplulaştırması yapılan alanlarda uygulama yapılmadan önce yerleşim alanlarıyla işletmelerin durumunu incelediğimizde genellikle, işletmelerin yerleşim alanlarından uzak olduğunu görürüz. Bu verimlilik ve üretim açısından istenmeyen bir durumdur (Akyol vd 1992).

Arazi parçalanmasının ortaya çıkardığı olumsuz etkilerin giderilmesi için toplulaştırma yapılır. Arazi parçalanmasının, tarım işletmelerinin üretimini, verimliliğini etkileyecek şekilde artmış olması, bölgedeki parsellerin bir kısmının mevcut yol ve kanallardan yararlanamaması, yeni kanal ve yol projelerinin parselleri daha da parçalayacak durumda olması, parsellerin, arazi üzerinde gerekli kültür teknik tedbirlerin alınmasını engelleyecek kadar küçülmüş olması, proje alanındaki topografik durumun, parsel sınırlarına bağlı kalmadan arazi tesviyesi gerektirmesi arazi toplulaştırmasını zorunlu kılmaktadır (Çelik vd 2004).

Ülkemizde arazi toplulaştırması geçmiş yıllarda Toprak-Su Genel Müdürlüğü ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Günümüzde ise Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü daha çok devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan (maliye hazinesi) arazilerinin yoğun bulunduğu alanlarda çalışmakta ve öncelikli görevi bu hazine arazilerinin topraksız kişilere dağıtımının yapılmasıdır. Bununla birlikte toplulaştırma projelerini de uygulamaktadır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ise ülke genelinde toplulaştırma yapılmasını kabul eden ve bu konuda muvafakat veren her bölgede toplulaştırma çalışmalarını uygulamakta ve bunun yanında tarla içi geliştirme hizmetleri adını verdiğimiz tarımsal alt yapı hizmetlerini de yapmaktadır. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü isteğe bağlı veya isteğe bağlı olmadan zorunlu toplulaştırma uygularken yalnızca parsel düzenlemesi yapmaktadır (Sert 2006).

Ülkemizde arazi toplulaştırması olarak adlandırılan, çok yönlülüğü nedeniyle Avrupa ülkelerinde artık arazi toplulaştırması yerine kırsal gelişim olarak nitelendiren kırsal toprak düzenlemesi; yer yüzeyi ölçümünü kapsayan, çevreyi biçimlendiren, iyelik koşullarını yeniden düzenleyen sonuçları haritalarda sergileyen bir dizi önlemler bütünüdür (Demirel 1997).

Arazi toplulaştırılmalı kırsal kalkınma projeleri Avrupa Birliğindeki birçok ülkede uygulanmaktadır. Arazi toplulaştırmasına olan talep tüm ülkelerde benzer sebeplerden dolayı ortaya çıkmıştır. Bunlar, tarım için uygun olmayan alanların yeniden

belirlenmesi ve mülkiyet statüsünü değiştirmeden mülkiyetlerin uygun kullanımını desteklemektir. Arazi toplulaştırmasının amaç ve yöntemleri ülkelere bağlı olarak değişmektedir. Ülkelerdeki yöntemlerin gelişimi tarihsel eğilim, kültür, gelenekler ve yasalar tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle arazi toplulaştırma yöntemleri tüm Avrupa'da benzer şekillerde gelişmiştir (Vitikainen 2004).

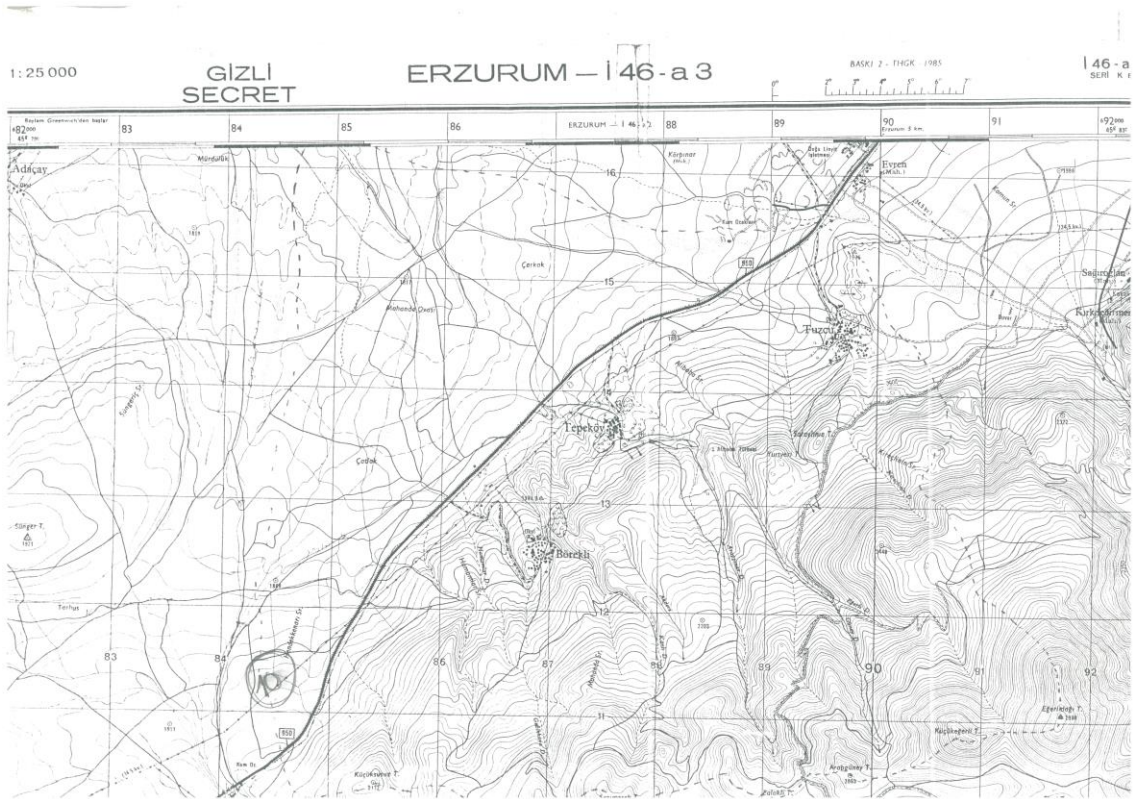
Kırsal alanda gelişmişliğin arttırılabilmesi için, kırsal kesimde yaşamlarını sürdüren kişilerin hayat standartlarının yükseltilmesinin yanında, kırsal kesimdeki yapısal sorunların da giderilmesine gereksinim vardır. Gelişmiş ülkelerin birçoğu bu yapısal sorunları, 1950'li yıllarda gerek toprak reformu yasaları ile gerekse arazi toplulaştırma yasaları ile çözmüş ve kalanını da çözmeye devam etmektedirler. Bu ülkeler, tarımda yapısal sorunların başında yer alan mülkiyet ve altyapı sorunlarının çözümlenmesi yanında parsellerin parçalanmasına engel bir politika izleyerek işletme sürekliliğinin sağlanmasını amaçlamışlardır (Arıcı 2002).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının konumu

Araştırma alanı olarak seçilen Sakalikesik Ovası Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Yukarı Fırat Havzası'nda olup, Erzurum Ovası'nın güneybatı bölümünü oluşturmaktadır ve $39^{\circ} 46' - 39^{\circ} 58'$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 00' - 41^{\circ} 15'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. 1750-2000 kotlarında bulunan araştırma sahasının yüzölçümü 15600 ha olup, doğu-batı istikametindeki uzunluğu 18-20 km, kuzey-güney istikametindeki genişliği ise 8-10 km'dir (Anonymous 1987).



Şekil 3.1. Araştırma alanının topoğrafik haritası

Araştırma sahasının güneyinde; Tuzcu, Tepeköy, Börekli, Taşlıgüney ve Köyleri, Batısında; Dereboğaz, Güzelyurt, Özbek, Ağören ve Söğütlü Köyleri, Kuzeyinde; Gezköy, Havaalanı, Ilıca ilçe merkezi ve Karasu Nehri ve doğusunda ise Atatürk Üniversitesi arazileri ile Erzurum İli İmar Bölgesi yer almaktadır.

3.1.2. Araştırma alanının fizyografisi ve jeolojisi

Sakalikesik Ovası güneyinde 2700-3000 m. yükseklikteki Palandöken Dağları, Kuzeyinde Karasu Nehri, doğusunda Erzurum ili yerleşim yeri ve batıda ise Turnagöl Dağı (2250 m) arasında yer almaktadır.

3.1.3. Toprak özellikleri ve etkileri

Yerkabuğunun çok ince bir kısmını oluşturan toprakların oluşmasında, çevre faktörlerinin ve toprağın kendi bünyesinde ki fiziksel kimyasal, biyolojik olayların etkisi vardır (Şimşek 1999). Erzurum'da da bahsedilen bu koşullar altında farklı özelliklere sahip ana toprak gruplarının tümüne rastlamak mümkündür. Ovaları oluşturan vadi tabanlarında alüvyal topraklar yayılış gösterir. Bunlar genellikle taze tortul depolar üzerindeki genç toprak olarak tanımlanırlar, çoğunlukla horizonlar bulunmaz veya çok zayıf gelişmiştir. Buna karşılık değişik özellikte mineral katlar, (A) C profili bulunur, bu toprakları oluşturan materyaller akarsular tarafından taşınmış ve depolanmıştır (Anonymous 1984a).

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin Ana Toprak Gruplarının Alansal Dağılımı (ha)

Alüv Top. (A)	Kol Top. (K)	Baz. Top (X)	Kestane rengi Top. (C)	Kah. Orm. Top. (M)	Kahver engi Top (M)	Yüksek Çayır Top (Y)	Diğ.	Top.
38824	98048	83519	219857	10229	14935	504	7195	473111



Şekil 3.2. Araştırma sahasının yeri

Erzurum Ovası batıda Turnagöl Dağı volkanik kütlesi ile iki kola ayrılır, güney koluna Sakalikesik-Dereboğazı Ovası denilmekte olup, buradaki volkanik kütlelerin içerisine 7 km kadar sokulur. Bir bütün olarak ele alındığında Erzurum Ovasının güney kesminde birikinti yelpazeleri, güneybatıda plio, kuvaterner çökelleri yer almaktadır (Atalay 1978).

Sakalikesik-Dereboğazı Ovasının yüksekliği 1820-1900 m, ortalama eğim %3'e yakındır (%2.6). Özellikle ovanın güneyinde Palandöken Dağlarının eteklerinde ova yüzeyine doğru geniş sahalara yayılmış birikinti yelpazeleri çok ilgi çekicidir. Sakalikesik-Dereboğazı Ovası su toplama havzası karakterini yansıtmakta olup, bu saha Haneg, Kabanın Dere, Karaçayırlar, Keklik Dereleri tarafından boşaltılmıştır. Bu sebepten ovanın doğusunda bulunan hafif tepecik satırlar ova yüzeyine nazaran yüksekte kalmışlardır (Atalay 1978).

Sakalikesik Ovası'nı da içerisine alan Erzurum Ovası hakiki bir graben olup, etrafı volkanik kütlelerden ibaret arızalı dağlık alanlarla çevrilmiştir. Sakalikesik ovasının, Sakalikesik köyünün doğusu ile Taşlıgüney köyünün kuzeyinde yer alan kısmı kil, kumlu, marnlı kireçtaşı tabakalarından ve kısmen de çakıl ve kum depolarından oluşmuş plio, kuvaterner formasyonudur. Bu formasyon ovada en üst kotlarda yer almaktadır (Atalay 1978).

Ovanın Yarımca Köyü ile Atatürk Üniversitesi arazileri ve güneyindeki Palandöken etekleri arasında kalan kısmı ise çakıl ve kumdan oluşmuş kuvaterner formasyonudur. Ovanın geriye kalan büyük bir kısmı, (Pulur Çayı yatağı ve kollarının sağ ve sol sahilleri) ise mil ve kumdan oluşmuş kuvaterner formasyonudur (Atalay 1978).

3.1.4. İklim durumu

Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Havzasında bulunan araştırma sahasından karasal iklim hüküm sürmekte olduğundan, kışlar uzun, soğuk ve genellikle kar yağışlı, yazlar

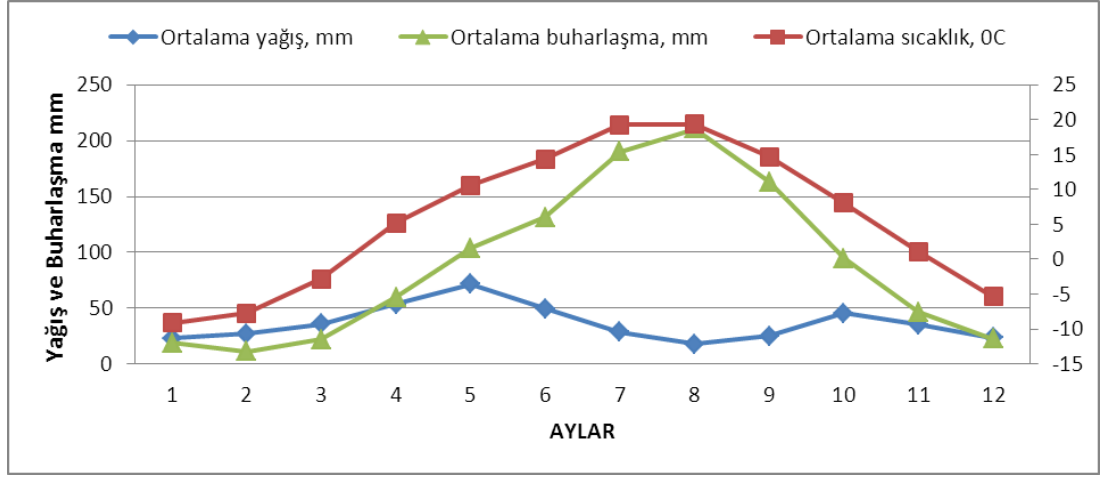
ise kısa, sıcak ve kurak geçmektedir. Araştırma sahasının yer aldığı Erzurum İli ve çevresi yarıkurak iklim bölgesinde yer almaktadır (Şahin 1994).

Yıllık ortalama yağış miktarı 440.9 mm'dir. Yağışlar en çok Mart ve Temmuz ayları arasında düşmektedir. En fazla yağış mayıs ayında (72.9 mm), en az yağış ise Ağustos ayında (18.3 mm) düşmektedir. Bitki vejetasyon periyodu olan 1 Mayıs – 20 Ekim döneminde 225.9 mm yağış düşmektedir (Anonymous 1974, 1984b; Anonymous 1994).

Araştırma Sahasının yer aldığı bölgeye ait 2009-20014 yılları arasındaki değerlere dayanılarak elde edilen meteorolojik veriler çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.2. 2009-2014 yılları arasında Erzurum'a ait bazı meteorolojik veriler (Anonymous 2014).

Meteorolojik Veriler	AYLAR												Yıllık Ort.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aylık Ortalama Denize İndirgenmiş Basınç (hPa)	1026.8	1012.0	1018.9	1013.5	1011.7	1008.0	1003.8	1004.9	1010.0	1017.5	1023.1	1027.5	1014.8
Aylık Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	3.4	5.1	6.1	6.8	7.9	9.8	10.0	9.5	7.7	5.6	5.2	2.5	6.6
Aylık Donlu Günler Sayısı	30	26	25	14	3	1	-	-	3	14	24	29	17
Aylık Kapalı Günler Sayısı	6	5	3	4	2	-	1	-	1	2	3	5	3
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	-7.2	-5.8	-0.7	6.2	10.8	15.2	19.2	20.0	14.4	8.0	0.7	-6.0	6.3
Aylık Ortalama Günlük Toplam Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	0.4	0.5	1.3	2.0	3.2	5.0	7.1	7.6	5.3	2.5	1.3	0.5	3.1
Aylık Ortalama İşba Sıcaklığı (°C)	-10.4	-8.7	-5.2	-0.5	3.8	6.0	7.8	5.9	2.7	1.0	-3.7	-7.8	-0.8
Aylık Ortalama Bulutluluk	4.1	4.5	3.9	4.2	4.0	2.6	2.2	1.7	1.9	2.9	2.8	3.8	3.2
Aylık Ortalama Buharlaşma (mm)	0.4	0.5	1.3	2.3	3.2	4.9	7.1	7.6	5.3	2.5	1.3	0.5	3.1
Aylık Ortalama Basınç (hPa)	822.9	820.4	821.6	821.8	823.1	822.9	821.9	823.1	824.1	826.3	824.3	825.1	823.1
Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı	16	15	11	3	-	-	-	-	-	3	7	12	10
Aylık Kar Örtülü Günler Sayısı	29	24	15	3	-	-	-	-	-	-	6	19	12
Aylık Ortalama Sıcaklıkların Minumumu (°C)	-23.3	-20.1	-11.0	-0.3	6.4	11.0	14.0	16.0	9.0	1.6	-6.4	-16.1	-1.6
Aylık Ortalama Sıcaklıkların Maksimumu (°C)	1.0	1.9	6.0	11.7	15.3	19.4	23.4	23.3	19.2	13.6	6.0	2.2	11.9
Ortalama Nisbi Nem (%)	82.8	82.9	73.6	67.2	66.6	59.7	53.3	46.4	52.0	65.8	75.6	82.6	67.2
Aylık Sisli Günler Sayısı	8	8	1	1	2	1	-	-	1	1	3	8	3
Aylık Ortalama Toprak Üstü Minumum Sıcaklık (°C)	-1.5	-1.3	-0.8	-0.1	0.2	0.5	0.9	0.9	0.3	-0.1	-0.7	-1.2	-0.2
Aylık Toplam Yağış (mm)	19.1	16.4	39.9	70.3	73.8	42.6	32.7	15.6	22.2	45.1	20.5	14.7	34.4



Şekil 3.3. Erzurum iline ait yıllık ortalama yağış miktarı, ortalama buharlaşma miktarı ve sıcaklık değerleri (Anonymous 2014)

3.2. Yöntem

Yöntem, profil yerlerinin belirlenmesi, toprak örneklerinin analizlere hazırlanması ve örneklerin belirlenmiş olan analizler doğrultusunda analizlerin yapılması olarak iki aşama olarak yapılmıştır.

3.2.1. Profil yerlerinin belirlenmesi

Örnek yerlerinin belirlenmesi amacıyla çalışma alanı olan Sakalikesik ovası tamamen gezilerek aynı yükseltide benzer topoğrafik koşullara göre açılacak 4 profilin yerleri belirlenmiştir.

3.2.2. Toprak örneklerinin analizlere hazırlanması

4 profil çukurundan alınan 17 tane bozulmuş toprak örneği hava kuru haline gelmesi için serilerek kurutulmuştur. Kurutulan örnekler dövülerek 2 mm'lik elekten elenmiş ve analizlere hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. Toprak örneklerine yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.3.a. Tekstür

Bouyoucos hidrometre yöntemine göre hesaplamalar yapılmış ve tekstür üçgeni yardımı ile belirlenmiştir (Gee and Bauder 1986).

3.2.3.b. pH

1 : 2.5 toprak : su karışımı iki saat çalkalandıktan sonra bir gece bekletilmiştir. Bekleme işlemi bittikten sonra pH metre ile ölçülmüştür (Mc Lean 1982).

3.2.3.c. Karbonat (kireç tayini)

Kalsimetre cihazı kullanılarak toprakların % kireç miktarı volümetrik yolla karbonat tayini yöntemiyle yapılmıştır (Nelson 1982).

3.2.3.d. Organik madde

0.5 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinin içermiş olduğu organik madde miktarı Smith-Weldon yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Nelson and Sommers 1982).

3.2.3.e. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprak örneklerinin katyonları tutma ve bu katyonların yer değiştirme özellikleri adsorbe edilen sodyumun ölçülmesi metodu yoluyla tayin edilmiştir (Rhoades 1986).

3.2.3.f. Değişebilir katyonlar

Toprak örnekleri amonyum asetat ekstraksiyonu yoluyla değişilebilir katyonların tayini yapılmıştır (Rhoades 1982).

3.2.3.g. Hidrolik iletkenlik

Bozulmuş toprak örneklerinin hidrolik iletkenlikleri sabit su seviyeli permealimetre yöntemi ile belirlenmiştir (Baykan vd. 1965, Richards 1954).

3.2.3.h. Elektriksel iletkenlik (EC)

1:1 toprak: su karışımı iki saat çalkalandıktan sonra 24 saat bekletildikten sonra EC metre ile ölçülmüştür (Demiralay 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Toprak Profillerinin Tanımlanması

Çizelge 4.1. 1 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler

Örnekleme Tarihi :	29/05/2015
Mevkii	Erzurum-Merkez
Yeri	Erzurum-Yarımca mahallesi sakalıkesik ovasının kuzey tarafı
Profil koordinatları	39° 53' 18,47" Kuzey 41° 10' 21,04" Doğu
Röliyef	1804 m. Düz ve düzeye yakın eğimli
Ana Materyal	Alüviyal
Arazi Kullanım Şekli	Toprak işlemeli tarla
Erozyon	Yok
Bitki Örtüsü	Hububat anızı
Drenaj	İyi
Taşlılık	Yüzeyde sınıf 0
Taban suyu derinliği	Profilin derinliğinde rastlanmadı
Tuzluluk	Belirtisi yok
Geçirgenlik	İyi
Kök dağılımı	Yüzey horizontunda yoğun ve derinlikle azalıyor
Sulama durumu	Sulanıyor
Biyolojik aktivite	Yüzeyde organik madde içeriğine bağlı yoğun
İnsan faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizonlar	Ochric epipedon, Agric horizon
ABD toprak toksonomisindeki yeri	
Sıra	Entisol
Alt sıra	Ustent
Büyük grup	Haplustent

Çizelge 4.2. 1 Numaralı profil örneklerinin tekstür analiz sonuçları

Horizon Adı	Örnek No	Derinlik (cm)	Hidrolik İletkenlik (cm/saat)	Tekstür (%)			
				Kum	Kil	Silt	Sınıf
A ₁	1	0-28	1.939	45.27	19.03	35.70	L
A ₂	2	28-55	2.073	49.96	20.92	29.12	L
(B)	3	55-90	0.635	53.67	14.83	31.50	L
C	4	90+	1.334	44.75	25.63	29.62	L

Çizelgede 4.2’de 1 numaralı toprak profil örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. 1 numaralı profil örneğinin bütün horizonlarının tekstür sınıfı Tın (L) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. 1 Numaralı profil örneklerinin kimyasal analiz sonuçları

Horizon adı	Örnek no	Derinlik (cm)	pH	O.Madde (%)	EC (µs)	CaCO ₃ (%)	KDK (me/100g)	Değişebilir Katyonlar (me/100g)			
								Na	K	Ca	Mg
A ₁	1	0-28	7.15	1.25	344	6.87	29.34	1.08	4.12	20.75	2.24
A ₂	2	28-55	7.47	0.75	268	7.94	30.63	1.06	4.23	20.40	2.41
(B)	3	55-90	7.62	0.45	234	8.36	28.47	0.98	3.93	18.80	2.79
C	4	90+	7.58	0.70	304	6.48	29.66	1.05	4.37	19.59	4.47

Çizelge 4.3’de 1 numaralı toprak profili örneklerinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 7.15-7.62, organik maddesi %0.45-1.25, EC’si 234-344 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %6.48-8.36, hidrolik iletkenlikleri 0.635-2.073 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Hor.	Der. (cm)	Fiziksel ve Morfolojik Özellikler
A ₁	0-28	Kuru iken açık sarımsı kahverengi, nemli iken grimsi kahve (2.5Y6/4 kuru, 2.5Y5/2 nemli) renkli; tın (L); zayıf, kaba, granüler strüktürlü; gevşek, yapışkan, az plastik; HCl ile şiddetli köpürme yok.
A ₂	28-55	Kuru iken soluk zeytuni, nemli iken açık zeytuni (5Y6/4 kuru, 5Y6/2 nemli) renkli; tın (L); zayıf, orta, granüler strüktürlü; yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile köpürme yok.
(B)	55-90	Kuru iken soluk sarı, nemli iken soluk zeytuni (5Y7/4 kuru, 5Y6/3 nemli) renkli; siltli tın (L); yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile şiddetli köpürme yok.
C	90-+	Kuru iken soluk sarı, nemli iken açık gri (5Y8/3 kuru, 5Y7/1 nemli) renkli; tın (L); zayıf, köşeli blok strüktürlü; yumuşak yapışkan ve az plastik; HCl ile hafif köpürme var.



Şekil 4.1. 1 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü

Çizelge 4.4. 2 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler

Örnekleme Tarihi :	29/05/2015
Mevkii	Erzurum-Merkez
Yeri	Erzurum-Adaçay mahallesi sakalikesik ovasının kuzey batı tarafı
Profil koordinatları	39 ⁰ 52' 24,66" Kuzey 41 ⁰ 09' 20,30" Doğu
Röliyef	1807 m. Düz ve düzeye yakın eğimli
Ana Materyal	Alüviyal
Arazi Kullanım Şekli	Toprak işlemeli tarım arazisi (tarla)
Erozyon	Yok
Bitki Örtüsü	Hububat anızı
Drenaj	İyi
Taşlılık	Yüzeyde sınıf 0
Taban suyu derinliği	Profilin derinliğinde rastlanmadı
Tuzluluk	Belirtisi yok
Geçirgenlik	İyi
Kök dağılımı	Yüzey horizontunda yoğun ve derinlikle azalıyor
Sulama durumu	Sulanıyor
Biyolojik aktivite	Yüzeyde organik madde içeriğine bağlı yoğun
İnsan faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizonlar	Ochric epipedon, Agric horizon
ABD toprak toksonomisindeki yeri	
Sıra	Inceptisol
Alt sıra	Ustept
Büyük grup	Haplustept

Çizelge 4.5. 2 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları

Horizon Adı	Örnek No	Derinlik (cm)	Hidrolik İletkenlik (cm/saat)	Tekstür (%)			
				Kum	Kil	Silt	Sınıf
A ₁	1	0-33	0.948	54.55	18.67	26.78	SL
A ₂	2	33-64	2.026	55.77	21.13	23.10	SCL
(B)	3	64-110	1.326	58.28	16.76	23.96	SL
C ₁	4	110-125	1.410	64.52	16.76	18.72	SL
C ₂	5	125+	0.667	51.77	18.83	29.40	L

Çizelge 4.5’da 2 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁, (B) ve C₁ horizonlarında kumlu tın (SL), A₂ horizonunda kumlu killi tın (SCL), C₂ horizonunda tın (L) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. 2 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları

Horizon Adı	Örnek No	Derinlik (cm)	pH	O.Madde (%)	EC (µs)	CaCO ₃ (%)	KDK (me/100g)	Değişebilir Katyonlar (me/100g)			
								Na	K	Ca	Mg
A ₁	1	0-33	7.15	1.13	217	1.28	26.99	1.01	4.28	15.93	3.01
A ₂	2	33-64	7.12	0.76	262	1.23	28.58	1.04	4.16	16.44	3.63
(B)	3	64-110	7.08	0.52	287	1.19	28.28	1.06	4.27	12.00	3.85
C ₁	4	110-125	7.09	0.30	278	1.19	28.42	1.05	4.35	16.81	3.67
C ₂	5	125+	7.26	0.27	233	1.22	28.11	1.08	4.33	16.75	4.06

Çizelge 4.6’da 2 numaralı toprak profili örneklerinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 7.08-7.26, organik madde %0.27-1.13, EC 217-287 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %1.19-1.28, hidrolik iletkenlikleri 0.948-2.026 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Hor.	Der. (cm)	Fiziksel ve Morfolojik Özellikler
A ₁	0-33	Kuru iken açık sarımsı kahverengi, nemli iken grimsi kahve (2.5Y6/4 kuru, 2.5Y5/2 nemli) renkli; kumlu tın (SL); zayıf, kaba, granüler strüktürlü; gevşek, yapışkan, az plastik; HCl ile köpürme yok.
A ₂	33-64	Kuru iken soluk zeytuni, nemli iken açık zeytuni (5Y6/4 kuru, 5Y6/2 nemli) renkli; kumlu killi tın (SCL); zayıf, orta, prizmatik strüktürlü; yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile hafif köpürme var.
(B)	64-110	Kuru iken soluk sarı, nemli iken soluk zeytini (5Y7/4 kuru, 5Y6/3 nemli) renkli; kumlu tın (SL); yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile hafif köpürme var.
C ₁	110-125	Kuru iken soluk sarı, nemli iken açık gri (5Y8/3 kuru, 5Y7/1 nemli) renkli; kumlu tın (SL); zayıf, köşeli blok strüktürlü; yumuşak yapışkan ve az plastik; HCl ile köpürme yok.
C ₂	125 +	Kuru iken soluk sarı, nemli iken sarımsı kahverengi (2.5Y8/4 kuru, 2.5Y6/4 nemli) renkli; tın (L); kırıntı strüktürlü; yumuşak; HCl ile hafif köpürme var.



Şekil 4.2. 2 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü

Çizelge 4.7. 3 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler

Örnekleme Tarihi :	29/05/2015
Mevkii	Erzurum-Merkez
Yeri	Erzurum-Börekli mahallesi sakalikesik ovasının güney tarafı
Profil koordinatları	39° 51' 29,60" Kuzey 41° 10' 02,28" Doğu
Röliyef	1826 m. Düz ve düzeye yakın eğimli
Ana Materyal	Alüviyal
Arazi Kullanım Şekli	Toprak işlemeli tarla
Erozyon	Yok
Bitki Örtüsü	Hububat anızı
Drenaj	İyi
Taşlılık	Yüzeyde sınıf 0
Taban suyu derinliği	Profilin derinliğinde rastlanmadı
Tuzluluk	Belirtisi yok
Geçirgenlik	İyi
Kök dağılımı	Yüzey horizontunda yoğun ve derinlikle azalıyor
Sulama durumu	Sulanıyor
Biyolojik aktivite	Yüzeyde organik madde içeriğine bağlı yoğun
İnsan faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizonlar	Ochric epipedon, Agric horizon
ABD toprak toksonomisindeki yeri	
Sıra	Inceptisol
Alt sıra	Ustept
Büyük grup	Agriustept

Çizelge 4.8. 3 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları

Horizon Adı	Örnek No	Derinlik (cm)	Hidrolik İletkenlik (cm/saat)	Tekstür (%)			
				Kum	Kil	Silt	Sınıf
A ₁	1	0-33	3.567	52.04	20.92	27.04	SCL
A ₂	2	33-48	2.183	54.12	23.00	22.88	SCL
B	3	48-85	3.412	59.97	16.93	23.10	SL
C	4	85+	1.318	58.28	12.60	29.12	SL

Çizelge 4.8’de 3 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁ ve A₂ horizonlarında kumlu killi tın (SCL), B ve C horizonlarında kumlu tın (SL) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. 3 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları

Horizon adı	Örnek no	Derinlik (cm)	pH	O.Madde (%)	EC (µs)	CaCO ₃ (%)	KDK (me/100g)	Değişebilir Katyonlar			
								Na	K	Ca	Mg
A ₁	1	0-33	6.86	1.29	207	0.57	26.61	1.07	4.12	16.00	3.30
A ₂	2	33-48	7.00	0.88	190	0.40	27.84	0.69	2.95	16.34	3.79
B	3	48-85	6.91	0.77	254	0.90	28.08	0.71	2.92	16.79	4.18
C	4	85+	7.03	0.58	188	0.97	27.59	0.71	2.96	16.23	4.00

Çizelge 4.9’da 3 numaralı toprak profilinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 6.86-7.03, organik madde %0.58-1.29, EC 188-254 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %0.58-1.29, Hidrolik iletkenlikleri 1.318-3.567 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Hor.	Der. (cm)	Fiziksel ve Morfolojik Özellikler
A ₁	0-33	Kuru iken açık sarımsı kahverengi, nemli iken grimsi kahve (2.5Y6/4 kuru, 2.5Y5/2 nemli) renkli; kumlu killi tın (SCL); zayıf, kaba, granüler strüktürlü; gevşek, yapışkan, az plastik; HCl ile hafif köpürme var.
A ₂	33-48	Kuru iken soluk zeytuni, nemli iken açık zeytuni (5Y6/4 kuru, 5Y6/2 nemli) renkli; kumlu killi tın (SCL); zayıf, orta, prizmatik strüktürlü; yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile hafif köpürme var.
B	48-85	Kuru iken soluk sarı, nemli iken soluk zeytini (5Y7/4 kuru, 5Y6/3 nemli) renkli; kumlu tın (SL); yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile köpürme yok.
C	85-+	Kuru iken soluk sarı, nemli iken açık gri (5Y8/3 kuru, 5Y7/1 nemli) renkli; kumlu tın (SL); zayıf, köşeli blok strüktürlü; yumuşak yapışkan ve az plastik; HCl ile hafif köpürme var.



Şekil 4.3. 3 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü

Çizelge 4.10. 4 Numaralı toprak profili hakkında detaylı bilgiler

Örnekleme Tarihi :	29/05/2015
Mevkii	Erzurum-Merkez
Yeri	Erzurum-Tepeköy mahallesi sakalikesik ovasının orta tarafı
Profil koordinatları	39 ⁰ 51' 49,83" Kuzey 41 ⁰ 10' 41,08" Doğu
Röliyef	1824 m. Düz ve düzeye yakın eğimli
Ana Materyal	Alüviyal
Arazi Kullanım Şekli	Toprak işlemeli tarla
Erozyon	Yok
Bitki Örtüsü	Hububat anızı
Drenaj	İyi
Taşlılık	Yüzeyde sınıf 0
Taban suyu derinliği	Profilin derinliğinde rastlanmadı
Tuzluluk	Belirtisi yok
Geçirgenlik	İyi
Kök dağılımı	Yüzey horizontunda yoğun ve derinlikle azalıyor
Sulama durumu	Sulanıyor
Biyolojik aktivite	Yüzeyde organik madde içeriğine bağlı yoğun
İnsan faaliyeti	Yok
Ayırt edici horizonlar	Ochric epipedon, Agric horizon
ABD toprak toksonomisindeki yeri	
Sıra	Entisol
Alt sıra	Ustent
Büyük grup	Haplustent

Çizelge 4.11. 4 Numaralı profilin tekstür analiz sonuçları

Horizon Adı	Örnek No	Derinlik (cm)	Hidrolik İletkenlik (cm/saat)	Tekstür (%)			
				Kum	Kil	Silt	Sınıf
A ₁	1	0-28	3,073	45.21	25.39	29.40	L
A ₂	2	28-54	2.904	49.95	25.15	24.90	SCL
B	3	54-77	1.338	49.89	20.99	29.12	L
C	4	77+	0.901	47.81	16.83	35.36	L

Çizelge 4.11’de 4 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁, B ve C horizonlarının tın (L), A₂ horizonunun kumlu killi tın (SCL) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. 4 Numaralı profilin kimyasal analiz sonuçları

Horizon adı	Örnek no	Derinlik (cm)	pH	O.Madde (%)	EC (µs)	CaCO ₃ (%)	KDK (me/100g)	Değişebilir Katyonlar (me/100g)			
								Na	K	Ca	Mg
A ₁	1	0-28	6.90	1.46	369	1.18	29.56	0.68	2.97	18.23	3.87
A ₂	2	28-54	6.92	0.92	244	1.17	28.23	0.69	2.82	17.38	3.84
B	3	54-77	6.87	0.80	255	1.17	28.72	0.68	2.82	17.52	3.75
C	4	77+	6.67	0.59	390	1.06	28.51	0.69	2.85	17.39	3.62

Çizelge 4.12’de 4 numaralı toprak profilinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerleri pH 6.67-6.92, organik madde %0.59-1.46, EC 244-390 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %1.06-1.18, hidrolik iletkenlikleri 0.901-3,073 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Hor.	Der. (cm)	Fiziksel ve Morfolojik Özellikler
A ₁	0-28	Kuru iken açık sarımsı kahverengi, nemli iken grimsi kahve (2.5Y6/4 kuru, 2.5Y5/2 nemli) renkli; tın (SL); zayıf, kaba, granüler strüktürlü; gevşek, yapışkan, az plastik; HCl ile köpürme yok.
A ₂	28-54	Kuru iken soluk zeytuni, nemli iken açık zeytuni (5Y6/4 kuru, 5Y6/2 nemli) renkli; kumlu killi tın (SCL); zayıf, orta, prizmatik strüktürlü; yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile hafif köpürme var.
B	54-77	Kuru iken soluk sarı, nemli iken soluk zeytuni (5Y7/4 kuru, 5Y6/3 nemli) renkli; tın (L); yumuşak, yapışkan ve plastik değil; HCl ile hafif köpürme var.
C	77-+	Kuru iken soluk sarı, nemli iken açık gri (5Y8/3 kuru, 5Y7/1 nemli) renkli; tın (L); zayıf, köşeli blok strüktürlü; yumuşak yapışkan ve az plastik; HCl ile hafif köpürme var.



Şekil 4.4. 4 Numaralı profilin tanımlanması ve görüntüsü

5. SONUÇ

Çalışma ile Sakalikesik Ovasını temsil etmek amacıyla fizyografik konum ve morfolojik özellikler dikkate alınarak 4 farklı noktada toprak profilleri açılmıştır. Açılan profillerden horizon esasına göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınarak laboratuvara taşınmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Arazide saptanan özellikler ve laboratuvar analizleri değerlendirilerek topraklar, ABD sınıflandırma sistemine göre; Entisol ve Inceptisol sıralarına sokulmuştur. Araştırma alanı topraklarından 1 ve 4 numaralı profille temsil edilen topraklar, Entisoller sırasına, Ustent alt sırasına ve Haplusent büyük grubuna sokulmuştur. Toprakların 2 ve 3 numaralı profillerle temsil edilenleri ise Inceptisol sırasına, Ustept alt sırasına ve sırasıyla Agriustept ve Haplustept sırasına sokulmuştur.

Çalışmada incelenen profillerden 1 numaralı profilde A₁, A₂, (B) ve C horizonları tespit edilmiştir. Çizelgede 4.2’de 1 numaralı toprak profil örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. 1 numaralı profil örneğinin bütün horizonlarının tekstür sınıfı Tın (L) olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.3’de 1 numaralı toprak profili örneklerinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 7.15-7.62, organik madde %0.45-1.25, EC’si 234-344 μ s, kireç miktarı (CaCO₃) %6.48-8.36, hidrolik iletkenlikleri 0.635-2.073 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Çalışmada incelenen profillerden 2 numaralı profilde A₁, A₂, (B), C₁, C₂ horizonları tespit edilmiştir. Çizelge 4.5’te 2 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁, (B) ve C₁ horizonlarında kumlu tın (SL), A₂ horizonunda kumlu killi tın (SCL), C₂ horizonunda tın (L) olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.5’te 2 numaralı toprak profili örneklerinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 7.08-7.26, organik madde %0.27-1.13, EC 217-287 μ s, kireç miktarı (CaCO₃) %1.19-1.28, hidrolik iletkenlikleri 0.948-2.026 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Çalışmada incelenen profillerden 3 numaralı profil A₁, A₂, B ve C horizonları tespit edilmiştir. Çizelge 4.8’de 3 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁ ve A₂ horizonlarında kumlu killi tın (SCL), B ve C horizonlarında kumlu tın (SL) olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.9’da 3 numaralı toprak profilinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerlerin pH 6.86-7.03, organik madde %0.58-1.29, EC 188-254 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %0.58-1.29, hidrolik iletkenlikleri 1.318-3.567 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

Çalışmada incelenen profillerden 4 numaralı profilde A₁, A₂, B ve C horizonları tespit edilmiştir. Çizelge 4.11’de 4 numaralı toprak örneğinin tekstür analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının tekstür sınıfları A₁, B ve C horizonlarının tın (L), A₂ horizonunun kumlu killi tın (SCL) olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.12’de 4 numaralı toprak profilinin kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Toprak horizonlarının kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında minimum-maksimum değerleri pH 6.67-6.92, organik madde %0.59-1.46, EC 244-390 µs, kireç miktarı (CaCO₃) %1.06-1.18, hidrolik iletkenlikleri 0.901-3,073 cm/saat arasında değiştiği görülmektedir.

5.1. Mekanik Analiz

Çalışmada incelenen toprak örneklerinin tekstür analiz sonuçlarına baktığımızda kum içeriklerinin %44.75 – 59.97, kil içeriklerinin %12.60–25.63, silt içeriklerinin %18.72–35.70 arasında değiştiği görülmektedir. A₁ horizonundan C horizonuna doğru gidildikçe kum içeriklerinde genellikle artan, kil içeriklerinde artan azalan bir dalgalanma, silt içeriklerinde azalan artan bir dalgalanma olduğu gözlemlenmiştir.

Toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri 0.635–3.567 cm/saat arasında değişmektedir. 1, 2 ve 3 numaralı profillerde A₁ horizonundan C horizonuna doğru artan azalan bir dalgalanma, 4 numaralı profilde ise A₁ horizonundan C horizonuna azalma olduğu gözlemlenmiştir. Doygun toprak örneklerinin su geçirgenliği sınıfları oldukça yavaş ve orta arasındadır.

5.2. Kimyasal Analiz

Toprak örneklerinin pH'ları 6.67–7.58 arasında değişmektedir. En küçük ph değeri 4 numaralı profil yerinin C horizonunda iken en büyük değer 1 numaralı profil yerinin C horizonundadır. ph değerlerinde herhangi belirgin bir artma yada azalma gözlenmemiştir. Toprak örneklerinin pH durumlarına göre sınıflandırılmaları nötr – hafif alkalın şeklindedir.

Organik madde toprağın birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde önemli rol oynar. Çalışmada incelenen toprak örneklerinin organik madde içerikleri, %0.27–1.46 arasında değişmektedir. Genel olarak A₁ horizonundan aşağı doğru gidildikçe bir azalma gözlemlenmiştir. Toprak örnekleri organik madde açısından çok az ve az olarak sınıflanmaktadır.

Çalışmada incelenen toprak örneklerinin elektiriki iletkenlikleri 188–390 μ s arasında değişmektedir. Elektiriki iletkenlik değerlerinin incelenmesi sonucunda 1, 3 ve 4 numaralı profillerdeki horizonlarda herhangi belirgin bir artış yada azalış yokken, 2 numaralı profil de A₁ horizonundan (B) horizonuna doğru bir artış, (B) horizonundan C₂ horizonuna azalma olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmada çalışılan toprak örneklerinin kireç miktarı %0.40–8.36 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. 1 numaralı toprak profili kireç açısından zenginken, diğer toprak profilleri kireç açısından fakir topraklar olarak görülmektedir. 4 nolu profile ait toprak örneklerinde belirgin bir azalma yada artma görülmemektedir.

Çalışma alanı topraklarının katyon değişim kapasitesi değerlerinin 26.61–30.63 me/100g arasında değiştiği görülmektedir. En düşük değer 3 numaralı profilin A₁ horizonunda, en büyük değer 1 numaralı profilin A₂ horizonundadır.

Değişebilir katyon değerleri incelendiğinde en küçük ve en büyük Na değerleri 0.68–1.08, K değerleri 2.82–4.37, Ca değerleri 12.00–20.75, Mg değerleri 2.24–4.47 me/100g arasında değişmektedir.

Na değeri en düşük 4 numaralı profilin A₁ ve B horizonlarında, en yüksek değer 2 numaralı profilin C₂ horizonunda gözükmemektedir.

K değeri çalışma alanı topraklarında 3 ve 4 numaralı toprak profilinde çoğunlukla bir azalma, diğer profillerde ise artan azalan bir dalgalanma göstermektedir. En düşük değer 4 numaralı profilin A₂ ve B horizonunda, en yüksek değer 1 numaralı profilin C horizonunda görülmektedir.

Toprak örneklerinin Ca değerleri yüzeyden derine doğru gidildikçe en yüksek değerleri 1 numaralı toprak profilinde gösterdiği gözlemlenmiştir. En yüksek değeri 1 numaralı profilin A₁ horizonunda, en düşük değeri ise 2 numaralı profilin zayıf (B) horizonunda göstermektedir.

Mg değeri 1 numaralı toprak profilinden A₁ horizonundan C horizonuna doğru artış, 2 numaralı toprak profilinde yüzeyden derine gidildikçe genellikle bir artış, 3 numaralı toprak profilinde A₁ horizonundan B horizonuna artış gösterirken C horizonunda azalma, 4 numaralı profilde ise derinlere doğru azalma göstermektedir.

5.3. Çalışma alanı topraklarının sınıflandırılması

Araştırmanın yapıldığı alanda yayılım gösteren topraklar Palandöken dağlarından taşınarak biriktirilmiş kolüflüviyal materyaller üzerinde gelişmiş genç topraklardır. Araştırma alanında incelenen toprak profillerinde horizon farklılaşmasının belirgin olmadığı, belli derinlikte zayıf (B) horizonunun oluştuğu ve genetik toprak gövdesi (solum)'nin altında derin bir birikinti materyalinin varlığı gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, S., 1994. Tarım Topraklarının Parçalanması ve Miras Hukuku, Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, Ocak, Ankara, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No.26, 127 s.
- Aktaş, E., Bilgili, M. E., Akbay, A. Ö. ve Bal, T. 2006. Adana İli Karataş İlçesi Yemişli Köyü'nde Arazi Toplulaştırması Kararını Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi. Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper No. 8659.
- Akyol, N. Bıyık, C. ve Kaya, A., 1992. Türkiye'de Arazi Toplulaştırma Çalışmalarında Karşılaşılan Bazı Ölçme ve Haritalama Sorunları ve Öneriler, Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Eylül Ankara, Bildiriler Kitabı
- Altıntaş, G. 2006. Tokat ili Erbaa Ovasında Arazi Toplulaştırması Yapılmış Alanlardaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Optimum Üretim Planlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 240s., Tokat.
- Anonymous, 1974. Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonymous, 1984a. Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu 1984.
- Anonymous, 1984b. Ortalama Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni (Günlük, Aylık). DMİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1987. Erzurum Projesi Sakalikesik Sulaması Planlama Revize ve Ek Alan Arazi Sınıflandırma Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü, VIII. Bölge Müdürlüğü, Erzurum.
- Anonymous, 1994. Meteorolojik Veriler, D.M.İ. Gen. Müd., Sayı 296-1, Ankara.
- Anonymous, 2014. DMİGM (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü) 2014. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ERZURUM>
- Arıcı, İ. ve Demir, A. O. 1996. Tarla İçi Geliştirme Hizmetlerinin Kırsal Çevreye Etkisi. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, 13-15 Mayıs 1996, Mersin, 69-79s.
- Arıcı, İ. 1994. Arazi Toplulaştırması, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 60, Bursa.
- Arıcı, İ., 2002. AB Tarım Politikası' na Uyumda Yapısal Sorunlar, 04 Ocak 2002 tarihli Cumhuriyet Gazetesi.
- Arıcı, İ., A. Korukçu 1990. Batı Almanya'da Arazi Toplulaştırması, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 7 Syf: 105-114, Bursa.
- Arıcı, İ., A. Korukçu ve K.S. Gündoğdu 1992. Yasal Düzenlemenin Arazi Toplulaştırmasında Gerekliliği ve Türkiye'deki Durumu, Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, 22-27 Eylül 1992, Ankara.
- Artukoğlu, M.M., 1987. Türkiye'de Tarım Arazilerinde Arazi Parçalanması Sorunu ve Konuya İlişkin Bazı Öneriler, Çiftçi ve Köy Dünyası Dergisi, 26, 27, 26-29, 16-19.
- Atalay, İ., 1978, Erzurum ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayını No: 91, s 1-96.

- Auweck, F.A. 1993. Laendliche Enctwicklung (Fluerbereinigung) und Landschaftsentwicklung, Deutscher Verein Für Vermessungswesen (DVW) Landesverein Bayern E.V. Mitteilungsblatt 1993, Heft 1.
- Avcı, M., 1992. Manisa Yeni Harmanlı Köyü Tarım Arazilerinin Miras Yoluyla Parçalanma Durumu Üzerine Bir Araştırma, E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Avcı, M., A. Balcı 1992. Doğrusal Programlamanın Arazi Toplulaştırmasında Uygulanması, IV. Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Erzurum.
- Ballı B., 2005. Türkiye’de Toplulaştırmaya Yönelik Politikalar ve Avrupa Birliği’nde Yeni Toplulaştırma ve Kırsal Kalkınma Yaklaşımları. Türkiye’de Arazi Toplulaştırması Sempozyumu, 15-16 Eylül, Konya. 100-141 s.
- Baykan, Ö.L., İ. Berkman ve L. Öğüş (Çevirenler), 1965. Toprak Laboratuar Tatbikat Kitabı. Atatürk Üni. Toprak İlimi Kürsüsü, Erzurum.
- Boyacıoğlu, R. 1975. Arazi Toplulaştırması Yapılan Erzincan Güllüce Köyü’ndeki Tarımsal İşletmelerin Ekonomik Analizi. Topraksu Teknik Dergisi, Sayı: 40- 41, Ankara.
- Büker ve Ark. 1988. Bilgisayar Destekli Arazi Toplulaştırması, 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi, İzmir.
- Çalışkan, A.D.Ü. ve Ünal, H.B. 2005. Menemen Ovası Sulama Şebekesinin Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Durumunun Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 42(2):109-120p. ISSN 1018-8851.
- Çay T. ve İşcan F., 2005. Karkın Kasabası ve Şatır Köyü’nde Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. Türkiye’de Arazi Toplulaştırması Sempozyumu. Seminer Bildirileri, 15-16 Eylül, Konya. 12-26.
- Çay, T. ve Y. İnceyol, 2000. Arazi Toplulaştırması Çalışmalarında Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin Yeri, Harita Bülteni, 43, Ankara.
- Çay, T., Ayten, T., İşcan, F., İnam, Ş. ve Çağla, H. 2005. Konya’da Yapılan Arazi Toplulaştırma Projelerinde Uygulama Problemleri. Türkiye de Arazi Toplulaştırma Sempozyumu. Eylül 2005. Konya.
- Çelebi, M. ve Kara, M. 1989. Karaman Ovasında Toplulaştırma Alanlarındaki Parselasyonun Parsel Boyutları ve Kültürteknik Hizmetlerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, 116s. Konya.
- Çelik, İ. Ortaş, I. ve Kilik, S., 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a chromoxerert soil. Soil and Tillage Research, 78, 59-67.
- Çevik B. ve Tekinel O., 1987. Arazi Toplulaştırılması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana.
- Çevik B. ve Tekinel O., 1988. Arazi Toplulaştırması., Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırma Seminer Bildirileri, Devlet Su İşleri, 14-17 Kasım, Bursa. 45-68 s.
- Çevik, B. 1974. Konya İli Çumra Karkın Köyü’nün Kültürteknik Sorunları ve Bu Sorunların Çözümünde Arazi Toplulaştırmanın Yeri ve Önemi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 52. Adana.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Yayınları No: 143. Erzurum.s: 90-95.
- Demirel Z., 2003. Arazi Toplulaştırması. YTÜ Basım - Yayım Merkezi, Yayım No: YTÜ:DN:DN-03.0704, İstanbul.
- Demirel, Z., 1988. Türkiye’de Arazi Toplulaştırması Nasıl Tasarlanmalıdır, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.

- Demirel, Z., 1997. Kırsal Toprak Düzenlemesi, Y.T.Ü. Basım Yayın Merkezi, İstanbul.
- Demirel, Z., Açlar, A., ve Demir, H., Gür, M., Kurt, V., Çağdaş, V., 2002. Toprak Düzenlemelerinde Yeni Gelişmeler ve Yapılanmalar, 9. Türkiye Harita ve Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Bildiriler Kitabı, 145-170, 2003.
- Denig, E., Maris, R. 1960. A Priority Scheme for Dutch Land Consolidation Projects, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, 34s.
- Dinç, U ve Şenol, S., 2001. Toprak Etüd ve Haritalama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yay. No: 161.
- Erkan, H. 2005. Arazi Yönetimi–Toplulaştırma İlişkileri. Türkiye’de Arazi Toplulaştırması Sempozyumu, 15-16 Eylül, Konya, 164-178s.
- Gee, G. W. and Bauder J.W., 1986. Particle-Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods Second Edition. Agronomy No: 9. 2. Edition P: 383-441.
- Girgin, İ. 1982. Arazi Toplulaştırmasında En Uygun Parsel Dağılım Deseninin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doçentlik Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ankara.
- Göçmen, B. 2012. Toplu Yağmurlama Sulamada Arazi Toplulaştırmasının Sistem Debisi ve Maliyet Unsurlarına Etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Ankara.
- İşcan, F. 2003. Arazi Toplulaştırması Yazılımı için Algoritma Geliştirmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 118 s.. Konya.
- Kara, M. 1984. Sulama Şebekelerinde Sulama Oranı ve Arazi Parçalanması, 2. Mühendislik Haftası, Tebliğler, Isparta.
- Kızılaslan, N. ve Almus, S. 2002. Tokat-Zile-Güzelbeyli Kasabasında Uygulanan Arazi Toplulaştırmasını Çiftçilerin Benimsemesini Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Turk J. Agric For 26 (2002) 101-108. Tübitak. Ankara.
- Kik, R. 1990 “A Methods for Reallotment Research in Land Development Projects in the Netherlands”. Agricultural Systems 33, p.127-138 England.
- Köseoğlu, M. ve Gündoğdu, K. H. 2004. Arazi Toplulaştırma Planlama Çalışmalarında Uzaktan Algılama Tekniklerinden Yararlanma Olanakları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2004) 18 (1): 45-56p.
- Lapple, E.C. 1989. Europäische Fachtagung Flurbereinnigung, Z.F. Kulturtechnik und Landentwicklung 30, Verlag Paul Parej, Berlin, 30s.
- Lopez, P.M. 1962. Principle of Land Consolidation Legislation, FAO, Legislative Series 3, Rome.
- Mc Lean, E. O., 1982. Soil pH and Lime Requirement. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 199-224.
- Mrass, W. 1974. Flurbereinigung und Landschaftspflege; Schriftenreihe für Flurbereinigung, Sanderheft, Landwirtschaftsverlag Hiltrup.
- Nelson, D.W. and Sommers, L.E., 1986. Total Carbon, Organic Matter and Organic Carbono Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties 2nd Edition. Agronomy No: 9, Madison, Wisconsin, USA.

- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2.Edition P: 191-197.
- Nieuwkoop J.V., 1988. Sulama Sistemi Veriminin Arazi Toplulaştırılması ve Tarla İçi Geliştirme Yoluyla Arttırılması, Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırılması Seminer Bildirileri, 14-17 Kasım, Uludağ, Bursa.
- Oosterbroek A., 1967. Organization and Finance, Reports From The Netherlands, Int. Coom. Of Agricultural Engineering, Madrid. 45 s.
- Plusguellec, H.L. 1983. Land Consolidation in Irrigation Projects, Journal of Irrigation and Drainage Eng., ASCE, Vol 109, No:1
- Rhoades, J.D., 1982. Exchangeable Cations. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2 . Edition P: 159-164.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis Part II.
- Richards, L.A., 1954 Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Departmant of Agriculture, Agriculture Handbook No. 60.
- Rusu, M., 2001. Land Fragmentation and Land Consolidation in Romania, Senior Researcher, Rusu M., 2001. Land Fragmentation and Land Institute of Agriculture Economics, Romania. 19 s.
- Sert, A., 2006. Kamulaştırma Amaçlı Arazi Toplulaştırma, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Strössner, G., Yıldız, N. 1995. Bavjera’da Arazi Toplulaştırmasının Hedefleri ve Gayeleri. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, (Çeviri) Ankara, 61-79.
- Şahin, M. 2001. Çumra’daki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Toprak Tuzluluğundan Kaynaklanan Arazi Değerlendirme Sorunları, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim
- Şimşek, G. 1967. Atatürk Üniversitesi Elazığ Çiftliği Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması A.Ü. Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Şahin, Ü., 1994, Kuzgun Barajı Daphan Ovası Sulama Sahası Topraklarının Sulama Yönünden İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Şimşek, G. 1967. Atatürk Üniversitesi Elazığ Çiftliği Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması A.Ü. Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Şimşek, G. 1999. Toprak Oluşumu (Pedogenesis) ve Sınıflama Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu Yayın No: 139 Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi 1999 Erzurum.
- Şimşek, G., 2002. Toprak Etüd ve Haritalama. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 146. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Erzurum.
- Takka, S. 1988. Türkiye’de Arazi Toplulaştırmasının Önemi, Sulama Projelerinde Sağladığı Faydalar ve Toplulaştırmayı Gerektiren Nedenler, Toplulaştırma Uygulamaları ve Kanuni Mevzuat, Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırması Semineri Bildirileri, Bursa.
- Takka, S. 1993. Arazi Toplulaştırması, Kültürteknik Derneği Yayınları No: 1, Ankara.

- Taşdemir N., 2001. Konya - İçeri Çumra'da Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri İle Birlikte Uygulanan Arazi Toplulaştırmasının Ekonomik Analizi. Köy Hizmetleri Konya Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trakya Toprak ve Su Kaynakları sempozyumu, 24-27 Mayıs, ISBN: 975-19-2654-8, Konya.
- Uçar, Y. ve Kara, M. 2006. Arazi Toplulaştırmasının Su İletim ve Dağıtım Performansına Etkisi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(1).
- Verkoren, J. 1964. Türkiye'de Arazi Tevhidi Hakkında Rapor (Çeviri). Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s4
- Vitikainen, A., 2004. An Overview of Lan Consolidation in Europe, Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research, Vol 1.
- Vos, W.H. 1982. "Allocation in Land Consolidation Projects in the Netherlands with the Aid of an Automated System", Surveying and Mapping, Vol 42, No:4, pp. 339-345., the Netherlands.
- Wu Z., Liu M. ve Davis J. 2004. Land Consolidation and Productivity in Chinese Household Croproction, Chine Economic Review, Chine. 22 s.
- Yağanoğlu A. V., Okuroğlu M. ve Hanay A., 2000. Arazi Toplulaştırması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları. No:159, Erzurum. 169 s.
- Yaman, D. 2012. Sivas – Ulaş – Hürriyet Köyünde Arazi Toplulaştırmasının Etkinliği, Yüksek Lisans Semineri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, 46 s., Ankara.
- Yıldız, N. 1983. "Arazi Toplulaştırması" Yıldız Üniversitesi Yayınları Sayı:167, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbulda tamamladıktan sonra 2007 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde üniversite eğitimine başladı. Üniversiteyi bitirdikten sonra 2013 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.