T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI

KONYA-TÜRKMENCAMİLİ KASABASINDA YAPILAN DRENAJ VE TOPLULAŞTIRMA ÇALIŞMALARININ TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Samet EĞİLMEZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Temmuz-2018
KONYA
Her hakkı saklıdır.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA-TÜRKMENCAMİLİ KASABASINDA YAPILAN DRENAJ VE TOPLULAŞTIRMA ÇALIŞMALARININ TOPRAK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Samet EĞİLMEZ
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

2018, 55 Sayfa

Jüri
Danışman Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ
Başkan Doç. Dr. Zeki GÖKALP
Üye Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Melih YILMAZ
Üye Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ

Drenaj tesisi olmadan yapılan sulamalar bir süre sonra taban suyunu yükselterek toprakların tuzlanmasına sebep olmaktadır. Tuzlanma sadece bölgenin bir sorunu değildir. Çorak araziler Türkiye yüzölçümünün yaklaşık % 2' sini oluşturmaktadır. Dünyada da her yıl yaklaşık 10 milyon hektar tarım alanı tuzluluk nedeniyle verimsizleşmektedir.

Bu Çalışmada, 1995-1997 yıllarında KOS V1. Kısımda yer alan Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü, Taşağıl köylerinde uygulanan toplulaştırma ve Konya-Çumra-Türkmencamili'de uygulanan kapalı drenaj projelerinin geçen zaman içerisinde tarla içi geliştirme hizmetleri ve toprak parametreleri üzerinde yarattığı etki ve değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Projenin aktif olarak çalışmaya başladığı 1998 yılından bugüne kadar geçen 19 yıllık sürede yüzde tuz, 0-30 cm derinlikteki örneklerde 0.14–0.65 aralığından 0.0191–0.0995 aralığına, 30-60 cm de 0.21-1.45 aralığından 0.0168–0.1528 aralığına düşmüştür. Profilden alınan örneklerin tuz düzeyleri 0-30 cm derinlikte hafif ve orta tuzlu, 30-60 cm derinlikte orta ve aşırı tuzlu, 60-120 cm derinlikte orta derecede ve aşırı tuzlu sınıfındayken örneklerin hepsi tuzsuz toprak sınıfına iyileşmiştir. pH değerlerinde genelde bir miktar azalma, kireç oranında 0-30 cm de azalma, daha alt profillerde artma gözlenmiştir. Arazi toplulaştırması ana drenaj (açık) kanalı nedeniyle parsellerin parçalanmasını ve şekillerinin bozulmasını önlemiş, kamulaştırma ihtiyacını ortadan kaldırmış ve işletme parsel sayısını azaltarak parsel büyüklüklerini arttırmıştır.

Anahtar kelimeler: Drenaj, Toplulaştırma, toprak ıslahı, tuzluluk

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF DRAINAGE AND LAND CONSOLIDATION ON SOIL PROPERTIES IN KONYA-TÜRKMENCAMİLİ

Samet EĞİLMEZ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL ENGINEER

Advisor: Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ

2018, 55 Pages

Jury
Advisor Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ
Başkan Doç. Dr. Zeki GÖKALP
Üye Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Melih YILMAZ
Üye Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ

Irrigation made without drainage facility after a while by raising the bottom water causes the soil to be salted. Salinity is not just a problem of the region. Barren lands constitute approximately % 2 of Turkey' s surface area. Every year in the world, about 10 million hectares of agricultural land is inefficient due to salinity.

In this study, in 1995-1997, Kos VI. in this section, it is aimed to determine the effects and changes on field improvement services and soil parameters of the indoor drainage projects applied in Turkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçüyük, Ürünlü, Taşağıl villages and Konya-Çumra-Türkmencamili. In the 19 years since the project started working actively, the salt has dropped from 0.14–0.65 to 0.0191–0.0995 in samples at 0-30 cm depth to 0.0168-0.1528 in samples at 0.021–1.45 in 30-60 cm.The salt levels of the samples obtained from the profile were mild and medium salty at 0-30 cm depth, medium and extreme salty at 30-60 cm depth, medium and extreme salty at 60-120 cm depth, while all of the samples recovered from the salt-free soil class. Generally, a slight decrease in pH values, a decrease in lime rate at 0-30 cm, an increase in lower profiles was observe.Land consolidation prevented the fragmentation and deterioration of the parcels due to the main drainage channel, eliminated the need for expropriation and increased the parcels by reducing the number of parcels.

Keywords: Drainage, consolidation, soil reclamation, salinity

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans Tezi konumunun seçimi ve çalışmalarımın yürütülmesi aşamalarında her türlü katkı ve desteği ile çalışmalarıma yön veren Yüksek Lisans Tez Danışmanım Hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Muhittin ÇELEBİ' ye teşekkür ederim.

Toprak örneklerinin alınmasında yardımlarını esirgemeyen Türkmencamili Sulama Kooperatifi ile Türkmencamili Çiftçi Koruma Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Ayrıca ömrüm boyunca aldığım eğitimlerin her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen aileme de teşekkürlerimi sunarım.

Samet EĞİLMEZ
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **12**

3.1. Materyal 12
3.1.1. Coğrafi konum 12
3.1.2. İklim 13
3.1.3. Alanın proje öncesi durumu, toprak özellikleri ve bölgedeki tarımsal yapı 15
3.1.4. Proje sahasındaki ihtiyaç ve problemler 18
3.1.5. Sulama potansiyeli ve su kalitesi 19
3.1.6. Konya Çumra Türkmencamili köyü arazi toplulaştırma projesi uygulama sahası toprak etütleri 19
3.2. Yöntem 22
3.2.1 Toprak numunelerinin hazırlanması ve analiz yöntemleri 22
3.2.1.1. Toprak analizleri 23
3.2.1.2. Su analizleri 24
3.3. Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi 25

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **27**

4.1. Proje Yatırım Planlaması ve Ekonomisi 27
4.2. Drenaj Tesisinin Etkileri 28
4.3. Toplulaştırma ve Drenaj Tesisinden Sonraki Toprak Özellikleri 29
4.4. Arazi Toplulaştırmasının Araştırma Alanındaki Etkileri 39

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **44**

5.1. Sonuçlar 44
5.2. Öneriler 45

EKLER **50**

ÖZGEÇMİŞ **55**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

ºC	: Santigrad Derece
da	: Dekar
dS/m	: Desisiemens/metre (Elektriksel İletkenlik Birimi
ha	: Hektar
İŞBA	: Doyma Noktası
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi (meq/100 g)
m	: Metre
mmhos/cm	: miliMhos/cm
ppm	: Parts per million (Milyonda bir)
%	: Yüzde

Kısaltmalar

AT	: Arazi Toplulaştırması
DSİ	: Devlet Su İşleri
DSY	: Değişebilir Sodyum Yüzdesi
EC	: Elektriksel İletkenlik
ESP	: Değişebilir Sodyum Yüzdesi
ICP	: İnductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometrer
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
KHGM	: Köy Hizmetleri Genek Müdürlüğü
KOS	: Konya Ovası Sulamaları
O.K.F	: Ortalama Kürve Faktörü
PE	: Parsel Endeksi
pH	: Hidrojen İyon Konsantrasyonunun Negatif Logaritması (Asitlilik alkali derecesi)
RSC	: Kalıcı Sodyum Karbonat
SAR	: Sodyum Adsorbsiyon Oranı
S.F	: Sulandırma Faktörü
TİGEM	: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
T.İ.G.H	: Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri
TS	: Taban Suyu
TE	: Toprak Endeksi
VE	: Verimlilik Endeksi

1.GİRİŞ

Arazi toplulaştırmasının tarımsal verimlilik ve sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki birçok katkısının yanında toprak ıslahı ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri (TİGH) maliyeti ve etkinliği üzerinde de önemli katkı sağladığı bilinmektedir. KOS-VItoplulaştırma ve TİGH projesi Fayda/Masraf Oranı 2.55 olarak hesaplanmıştır. Bu oran projenin çok karlı bir yatırım olduğunu göstermektedir.

Balaban (1989) ve Çevik (1992)' ye göre büyük alanları kapsayan sulama projeleri, planlama, proje, inşaat, arazi toplulaştırması, drenaj ve ulaşım sistemleri, arazi tesviyesi, işletme ve bakım, tarla içi sulama, yerleşim yerlerinin düzenlenmesi, çiftçi eğitimi ve örgütlenmesi ile ürünlerin pazarlanmasını da içeren çalışmaları tümüyle kapsamalıdır. Toprak ve su kaynaklarının planlanmasında Arazi Toplulaştırması (AT); tarla yolları, sulama sisteminin ve drenaj şebekesinin tesisi, arazi ıslahı, tesviye, toprak muhafaza ve su kaynaklarını geliştirme projelerinin uygulanmasını kolaylaştırır. Gerekli ortak kullanım alanları için gerekli kamulaştırma ihtiyacını kaldırarak projeye ekonomiklik ve hız sağlar, hukuki sorunların gelişmesini önler (Arslan ve Tunca, 2013).

Yılmaz ve Çiftçi (2005) KOS 6 sahasında uygulanan toplulaştırma ile birlikte uygulanan kapalı drenaj sonucunda 5,740 ha (hektar) alanda ağırlıklı ortalama esasına göre yüzde (%) 11.7 düzeyinde değer artışı oluşturduğunu hesaplamıştır.

Karaman Hamidiye'de toplulaştırmanın, işletmenin kat edeceği yol uzunluğunu 16 parseli olan işletmede % 94.1, 3 parseli olan işletmede % 41.7 oranında azalttığı görülmüştür (Çelebi, 1989). Toplulaştırma ile Karaman Gödet barajı sulamasında 1,554 hektar alanda kanalet, sanat yapıları ve kamulaştırmadan sağlanan tasarruf, Köy Hizmetlerinin toplulaştırma dahil tüm T.İ.G.H. için yaptığı yatırımdan % 13.5 oranında daha fazladır (Çelebi, 2010).

Dünya üzerinde tarım yapılan alanların % 23'ü ve sulanan alanların % 20'si tuzluluktan etkilenmektedir. Bunun dışında her yıl dünyada % 10 düzeyinde tuzlulukta artış eğilimi görülmektedir (Ponnamieruma, 1984). Çorak araziler Türkiye yüzölçümünün % 2' sine, toplam işlenen tarım arazilerinin % 5.48'ine, ekonomik olarak sulanabilen 8.5 milyon hektar arazinin % 17'sine eşittir. Çorak alanların % 74.2'ü tuzlu, % 25.5'i tuzlu-alkali ve % 0.5'i ise alkali topraklardan oluşmaktadır (Kanber ve Ünlü, 2008). Drenaj sorunu, beraberinde, tuzluluk-sodyumluluk gibi çevresel sorunları da getirmektir. Türkiye' de, yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve sodyumluluk sorunu bulunmaktadır. Bu; sulanan arazilerin yaklaşık % 31' ine denktir. Toprakların tuzlulaşma

ve sodyumlulaşmasını sulama, drenaj, toprak özellikleri, topografya ve iklim gibi etmenler önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etmenlerin uygun olduğu Harran, Amik, Konya ve Aşağı Seyhan ovalarında ciddi tuzluk sorunu bulunmaktadır.

Zengin ve ark. (2002) Konya kapalı havzasında yaz döneminde yerüstü ve yeraltı sulama sularının niteliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; yerüstü sularından alınan bir örneğin pH nedeniyle sakıncalı bulunması dışındaki incelenen bütün yerüstü sularını EC, B, RSC ve SAR bakımından kullanıma uygun bulmuşlardır. Yeraltı sularında ise iki örnek çok yüksek EC değerleri nedeniyle sakıncalı bulunmuştur. Yerüstü sularında pH ve B değerleri, yeraltı sularında ise EC, SAR, RSC daha yüksek ölçülmüştür.

Türkiye arazi varlığı envanterine göre, 277,511.5 hektar alanda drenaj (yaşlık) sorunu bulunmaktadır. Bunun % 61'i yetersiz drenajlı, % 28` i fena drenajlı, % 10` u bozuk drenajlı, % 1` i ise aşırı drenajlıdır (Sönmez, 2004). Konya Ovası Topraklarının sulanması için gerekli olan su kaynaklarının yetersiz olması nedeni ile bölge çiftçilerinin bazıları DSİ' ye ait drenaj kanalındaki suyu kullanmakta ve bunun sonucunda da toprakta tuz ve sodyumdan kaynaklanan problemler artmaktadır. Sulama sularının kalitesinin belirlenmesinde temel unsur içerisinde erimiş olarak bulunan tuzlar ve bunların cinsleridir. Ancak; bir suyun uygulandığı toprakta yaratacağı tuzluluk yalnızca içerisindeki erimiş tuzlara değil, aynı zamanda toprağın yapısına, iklim koşullarına, üzerinde yetiştirilecek bitkiye ve drenaj şartlarına da bağlıdır. Havza topraklarının 509,380 hektarında tuzluluk ve alkalilik, 623,446 hektarında ise drenaj sorunu mevcuttur (Kara ve ark., 1991).

Kurak ve yarı-kurak alanlarda drenaj tesis edilmeden sulamanın girmesi çok kısa bir zaman sonra su tablasında yükselme ve tuzluluk problemi yaratmaktadır (Ayyıldız, 1990; Middleton ve ark., 1996). Eriyebilir total tuz içeriğinin % 0.15' ten fazla olduğu topraklar ile Değişebilir Sodyum Yüzdesinin (ESP) % 15'ten ve pH' sının 8.5' ten büyük olduğu topraklar sırasıyla tuzlu topraklar ve sodyumlu topraklar şeklinde tanımlanmaktadır (Soil Survey Staff, 1993). Bernstein ve ark. (1974), Sharma (1980); Robinson ve ark. (1983); Çakırlar ve Topçuoğlu (1985) toprakta tuz konsantrasyonunun artmasının toprak osmotik basıncını artırarak bitkilerde transprasyonu, solunumu, su alımını ve kök gelişimini gerilettiğini, çiçek sayısını ve verimi azalttığını bildirmişlerdir.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde hidrojeolojik yerel koşullar, su kullanımı, kuraklık ve beklenmeyen yağışlar yeraltı suyunun kimyasını hızla değiştirerek tuzluluğu artırmaktadır (Eagelson, 1978; 1979). Bu bölgelerde yağışların yetersiz, buna karşılık

evaporasyonun yüksek oluşu tuzlulaşmanın temel nedenidir (Richards, 1954). İşlenen toprak pH' sının 9.0 veya daha yüksek olması durumlarında ise, toprak yapısı bozulmakta, verim düşmekte, toprak işlemesi zorlaşmakta ve yetersiz drenaj koşulları oluşmaktadır (Gedikoğlu, 1999). Dünya genelinde tarım alanlarının 20% si ve sulanan alanların 33% ü tuzdan etkilenmiştir. 2050 yılına kadar tarım yapılan alanların 50% den fazlasının tuzdan etkileneceği tahmin edilmektedir (Jamil ve ark., 2011). Türkiye'de çorak araziler ülke yüzölçümünün içinde % 2, toplam işlenen tarım arazileri içinde % 5.48, 8.5 milyon ha ekonomik anlamda sulanabilir arazi içinde % 17 paya sahiptir (Kanber ve Ünlü, 2008). Türkiye arazi varlığı envanterine göre, 2,775,115 ha alanda drenaj (yaşlık) sorunu bulunmaktadır (Sönmez, 2004). Drenaj sorunlu alanlar Konya ilinde120,594ha, Samsun ilinde 83,331 hektar, Sakarya'da 74,177 ha, Antalya'da 62,528 hektar ve Bursa'da 51,599 ha olarak belirlenmiştir. Adana, Kütahya, Burdur, Eskişehir ve Van'da drenaj sorunlu alanlar 30,000 hektarı aşmaktadır (Kanber ve ark., 1992). Toplam yüzölçümü 4,329,969 ha olan Konya kapalı havzası topraklarında 509,382 hektar tuzluluk-sodyumluluk, 623,446 hektar alanda drenaj sorunu gözlenmektedir (Anonim, 1978). Kara ve ark. (1991) Konya Ovasında taban suyu derinliğinin 1.06 ile 1.92 m arasında değişiklik gösterdiğini ve taban suyunun tuz ölçeğinin T_3S_1 düzeyinde olduğunu belirterek, toprakların yer yer tuzlulaşmasında ve sodyumlulaşmasında taban suyunun ve taban suyundaki tuz düzeyinin yüksek olmasının etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Zengin ve Gezgin (2011)'e göre Konya ovasının topraklarının genellikle fazla kireçli (>% 15), yüksek pH değerine sahip (7.5-8.5 aralığında), ağır bünyeli (killi, killi-tınlı) ve düşük organik maddeli (<% 2)'dir. Drenaj problemi Karatay ve (Türkmencamili'nin de yer aldığı) Çumra ilçelerinde daha yoğundur (Biryan, 2011).

Tarımsal sulama projelerinin drenajla birlikte uygulanmaması halinde sulama alanlarında sürdürülebilir bir verimliliği sağlamak mümkün olmamaktadır. Drenaj tesisi olmadan yapılan sulamalar toprak altındaki geçirimsiz tabakanın yüzeyden derinliğine bağlı olarak bir süre sonra taban suyunun yükselmesine ve dolayısıyla topraklarda tuzlanmanın gittikçe artmasına sebep olmaktadır. Yeraltı sularının kullanılmaya başlaması Konya havzasına su girişini arttırmış, tahliye sisteminin olmaması ve aşırı su kullanımı nedeniyle taban suyu yükselmiş ve bölge topraklarında kayda değer miktarda tuzluluk ve alkalilik ortaya çıkmış ve bu araziler verimliliğini önemli ölçüde kaybetmiştir. Sorunun çözümü amacıyla Devlet Su İşleri (DSİ) Bölge Müdürlüğü tarafından Tuz Gölü' ne pompajla tahliye yapan bir drenaj sistemi kurulmuştur. Bu sisteme bağlı olarak, Mülga-Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından DSİ KOS-6. kısım kapsamındaki

alanlarda Türkmencamiliyi de kapsayan toplulaştırma ve kapalı drenaj projeleri uygulanmıştır.

Bu Çalışmada DSİ Konya Ovası Sulamaları (KOS)- 6. Kısım proje çalışmaları kapsamında Konya Mülga-Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından uygulanan Konya-Çumra-Türkmencamili Mahallesi (Kasabası) tarım arazilerindeki drenajın (bu çalışma için toprak örneklerinin alındığı) 2016 yılına kadar geçen zaman içerisinde toprak parametreleri üzerinde yarattığı değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Aynı alanda Yılmaz (2001) de elde edilen sonuçlar da bu kapsamda değerlendirilmiştir. Toplulaştırma ve drenaj için 1993 yılında toprak etütleri ve toprak analizleri yapılan projenin inşaat işleri 1995–1997 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Elde edilecek sonuçlarla bölgedeki drenaj uygulamalarının etkinliği ölçülmüş olacaktır. Ayrıca, arazi toplulaştırmasının TİGH üzerindeki etkileri değerlendirilmiş, toplulaştırmadan önceki ve sonraki tarımsal yapı incelenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Drenaj Konusunda:

Richards (1954)'e göre, yetersiz yağışlar nedeniyle kurak ve yarı kurak alanlardaki tuzlu taban sularındaki tuzlar, kılcal yükselme sonucunda yağışsız ve sıcak dönemlerde toprak içinde yukarı hareketle yüzeye kadar ulaşabilir. Yüksek evaporasyon nedeni ile, toprak yüzeyine ulaşan su buharlaşarak uzaklaşırken beraberindeki tuzları yüzeyde bırakır. Diğer bir anlatımla, evaporasyonu yüksek, yağışı düşük bölgelerdeki tuzlulaşmanın asıl nedeni yetersiz yağışlar ve yüksek evaporasyonun mevcudiyetidir.

Vilenski (1957) tuzlu-alkali toprakların oluşumunu tuzlulaşma (salinizasyon), tuzlulaşma ve alkalileşme (solonizasyon) ve sodikleşme (solodizasyon) devresi olarak üç farklı devrede sınıflandırmıştır. Kurak ve yarı kurak bölgelerin az yağışlı ve yetersiz drenaj koşullarına sahip karakteri nedeniyle tuzluluğa yol açan katyon ve anyonlar kök bölgesinde bitki gelişimini kısıtlayacak düzeyde birikerek toprağın elektriksel iletkenliğini (EC) 4 dS/m'nin üstüne çıkarır, pH 7.0-8.5 arasında değişir. İkinci evrede düşük yağış, yüksek evaporasyon ve sıcaklığın etkisiyle evaporasyon ve bitki transpirasyonuyla su kaybeden toprak çözeltisi yoğunlaşır. Ca^{++} ve Mg^{++} çözeltideki karbonatlarla tepkimeye girerek $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ oluşturarak çökelmeye başladığı için çözeltide Na^{+} iyonu diğer katyonlara oranla artmaya başlar. Kolloidlerine bağlı durumdaki Ca^{++} ve Mg^{++} ile yer değiştirir ve değişebilir Na^{+} yüzdesi 15 e ulaşır ve aşar. Üçüncü evrede ise topraktaki eriyebilir tuzların toprak profilinden yıkanması ve Değişebilir Na' nın hidrolizasyonuyla oluşan NaOH, CO_2 ile tepkimeye girerek Na_2CO_3 a dönüşür. pH 8.5' u aşarken EC 4 dS/m'nin altına düşer.

Horneck ve ark. (2007); Güzel ve Y. (2010)'e göre, topraklarda eriyebilir tuz olarak genellikle Na^{+} , Ca^{++}, Mg^{++} katyonları ile Cl ve SO_4 anyonları bulunur. K^{+} ile HCO_3, CO_3 ve NO_3 az miktarda bulunmaktadır.

Sharma (1980); Robinson ve ark. (1983); Çakırlar ve Topçuoğlu (1985)' na göre Topraktaki yüksek tuz oranı, bitkilerde transpirasyon ve solunuma ilave olarak, bitkinin su almasını ve köklerinin gelişmesini engellemektedir. Bu ilişki sonucunda bitkide hormonal denge yıkımı oluşurken, fotosentezde ve nitrat alımında azalma, proteinin sentezinde düşme ve sonuç olarak bitki boyunda kısalma meydana gelmektedir. Bu etkileşme, bitkinin çiçek sayısını azaltarak yaş ve kuru ağırlıkta gerilemeye sebep olmakta ve verimi azaltmaktadır.

Richards (1954), Ergene (1997), Jordan ve ark. (2004), Horneck ve ark. (2007), Jalali (2008)'ye göre Çözeltideki miktarı artan Na^+ hem bitkilere toksik etki yapmakta, hem de toprak kolloidlerinin dispers olmasına yol açarak toprakta suyun hareketini yavaşlatmaktadır. Toprak pH' sının 9.0 veya daha yüksek olması durumlarında, toprak yapısı bozulmakta, verim düşmekte, toprak işlemesi zorlaşmakta ve yetersiz drenaj koşulları oluşmaktadır (Gedikoğlu, 1999). EC' nin 4,000 µS/cm' den büyük, ESP' nin 15' den büyük ve pH' nın 8.5 veya daha düşük olduğu tuzlu sodik topraklar ile EC' nin 4,000 µS/cm' den küçük, ESP' nin 15' den büyük ve pH' nın 8.5 - 10 arasında olduğu sodik topraklarda, değişebilir sodyumun artması, toprakta geçirgenliğin azalmasına ve havalanmanın kısıtlanmasına neden olmaktadır (Kayael, 1999). Suda bulunan bileşikler topraktaki kompleksleriyle fiziksel ve kimyasal tepkimeye girerek toprak özelliklerini etkiler. Örneğin sudaki kalsiyum, toprakta hava su geçirgenliğini arttırırken, sodyum toprakta hava su geçirgenliğini azaltır. Topraktaki adsorbe katyonlar toprak çözeltisiyle dengeli olduğundan her sulama ve her gübreleme tutulu iyon dağılımında değişikliğe yol açar. 2 ve 3 değerlikli katyonlar (kalsiyum, magnezyum ve alüminyum), bir değerlikli katyonlara (sodyum, potasyum gibi) oranla kil parçacıkları tarafından daha yüksek bir güçle tutulur. Bu yüzden 2 ve 3 değerlikli katyonlar daha iri ve kalıcı agregatlar oluşturur ve daha kolay işlenen ve daha geçirgen özellikte verimli toprakların meydana gelmesini sağlar. Sodyumun hâkim duruma geçmesi infiltrasyonu zorlaştırarak toprak yapısını bozar ve su toprak üzerinde birikmeye başlar. Toprakta % 10-15'i geçen adsorbe sodyum (SAR), kil komplekslerini disperse hale getirerek geçirgenliği azaltır, toprak işlemeyi güçleştirir, çimlenmeyi zayıflatır (Kanber ve ark., 1992).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılan sulamalarda; verimliliği sınırlayan başat faktör tuzluluktur. İşletmeler stratejilerini belirleme ve verimliliği artırma çalışmalarında tuzlu alanları düzenli aralıklarla izlemelidir. Çünkü; taban suyu seviyesi alkalilik ve tuzluluk toprak verimliliğini etkileyen en önemli faktörler olarak bilinir. Tuz içeriği yüksek suyun toprak içinde yüzeye doğru hareketi ve yüksek evapotranspirasyon tuzun toprağın farklı katmanlarında birikmesine yol açar (Mehanni, 1998; Çullu ve ark., 2000). USDA Tuzluluk Laboratuvarının toprak tuzluluk sınıflandırmasına göre Tuzlu Topraklar, Tuzlu Sodyumlu Topraklar ve Tuzsuz Sodyumlu Toprakların özellikleri (Richards, 1954) şöyledir;

Tuzlu Topraklar; Bu toprakların (25 ^{0}C' deki) EC>4 dS/m ve ESP<15 dS/m dir ve pH değeri genellikle 8.5'den düşüktür. Cl^- ve SO_4^{-2} dominant anyonlar olup HCO_3^{-1}

az miktarda, NO_3 ise nadiren bulunur. Sodyumun çözünebilir katyonların %50'sinden az olması bir genel kuraldır, $Ca(CO_3)_2$ ve jips bulunabilir.

Tuzlu Sodyumlu Topraklar; Bu toprakların EC>4 dS/m ve ESP>15 olup pH 8.5' in üzerine bazen çıkar. Nötr reaksiyonları sıkça gösterir. Sodyum iyonu NaCl, Na_2SO_4 gibi doğal tuzlar halindedir. pH >8.5 olursa HCO_3 ve CO_3 iyonları da çözeltide bulunurlar. Bu tür tuzlu-sodyumlu topraklar ıslah açısından oldukça problemlidir.

Tuzsuz Sodyumlu Topraklar; EC<4 dS/m ve ESP>15 olan bu toprakların pH değeri daima 8.5' in üzerindedir. Zaman zaman pH 10' un üzerine çıkabilir. Ana katyonlardan birisi sodyum olup nadir olarak $CaCO_3$ içerir.

Çiftçi ve ark. (1995) Drenajı gerekli kılan unsurları sulama suyu kalitesi ve taban suyu oluşumuna yol açan koşullar olarak sıralamıştır. Sulama suyu kalitesi hangi sınıf olursa olsun drenaj tesisi gerekli olsa da, bölgedeki sulama sularının kalitesi 2. Sınıf ve çoğunun 3. Sınıf olması drenajın bölgedeki önemini artırmaktadır. Çeşitli nedenlerle ve özellikle sulama sonucu oluşan Yüksek Taban Suyu;

1) Kapilarite ile üst katmanlara yükselen suyun buharlaşması sonucunda, bileşimindeki tuzların üst katmanlarda veya bitki kök bölgesinde birikmesi ile beraber toprağı tuzlulaştırması ve bitkilerin bundan olumsuz etkilenmesi,

2) Özellikle drenajı bozuk alanlarda bitki kök bölgesine kadar yükselerek buradaki hava-su dengesini bozması gibi iki önemli soruna yol açar.

(Çiftçi, 1987) tarafından Konya Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü arazisinde gerçekleştirilen bir çalışmada, topraklardaki tuzlulaşma ve kısmen sodyumlaşmaya taban suyunun yüzeye ulaşabilecek kadar yüksek oluşu ve taban suyundaki yüksek düzeye ulaşan tuz konsantrasyonunun etkili olduğu, Konya Ovasında drenaj kanallarındaki tuzlu sularla sulanan topraklarda tuzlu ve sodyumlu toprak karakteri kazanan alan oranının % 60' tan fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kara ve ark. (1991) Konya Ovasındaki taban suyu tuz kalitesini T_3S_1 olarak tespit etmişlerdir. Çiftçi ve ark. (1995) Konya'da yaygın bir şekilde sulu tarım yapılan alanlarda yürüttükleri çalışmalarında çiftçilerin % 22' sinin drenaj kanallarındaki suyu sulama amacıyla kullandığını ifade etmişlerdir.

Yüzgeç (1985), Çukurova' da 1956-1984 yılları arasındaki değişimleri incelediği çalışmada, yüzey horizonlardaki tuzların hareket ettiğini, şiddetli tuzlu alanlardaki tuzluluğun bu aralıkta sulamanın etkisiyle % 16.8' den % 2.1' e gerilediğini bildirmiştir. Tunçay (2010) Aşağı Seyhan Ovası'nda 28-32 yıl önce drenaj tesisi kurulmuş bir alanda kapalı drenaj sistemi performansı üzerine yürüttüğü çalışmada drenaj sorununun yer yer

devam ettiğini, elektriksel iletkenlik (EC 0.179-3.493 dS/m) ve değişebilir Na yüzdesi (ESP 0.610-44.310 meq/100gr) değerlerinin, derinlere gidildikçe arttığını tespit etmiştir. Alphen (1975) pirinçte hasattan önceki ve birinci, ikinci ve üçüncü hasattan sonraki tuz değişimini incelediği çalışmasında bu değerleri sırasıyla 0-10 cm derinlikte 34.0, 20.1, 16.9, 12.1 dS/m, 10-20 cm derinlikte 45.2, 22.1, 15.9 ve 12.1 dS/m olarak bulmuştur.

Bahçeci (1984), tarafından Konya Ovası' nda kapalı drenaj sisteminin projelenmesi için gerekli ölçütlerin saptanması amacıyla çalışmada farklı dren ve bariyer derinlikleri için Glower-Dumm eşitliği kullanılarak uygun dren aralıkları belirlenmiştir. Çalışmada 90 cm derinliğindeki kök bölgesinin yarısının suyla dolu olduğu ve 3 günde boşalması için gerekli dren derinlikleri ve dren aralıkları verilmiştir. Sulama şebekesi olmayan Aşağı Seyhan Ovası- IV. Merhale Proje Alanı' nda yer alan 7,110 ha tarım alanında 55 adet taban suyu gözlem kuyusu tesis edilmiş ve anılan arazilerde düşük kaliteli suların toprak ve taban suyu (TS) tuzluluğuna etkileri araştırılmıştır. Sulama mevsimi başlangıcında arazinin % 97.7' sinde TS tuzluluğu sorunu bulunduğu, bu değerin sulamanın pik olduğu Temmuz ayında sulama ve toprak kanallardan olan sızmanın seyreltme etkisi nedeniyle düştüğü ve taban suyu kalitesinde az da olsa bir iyileşme olduğu belirlenmiştir. Sulama sezonu öncesinde toprak tuzluluğunun yüksek olduğu alanlar tüm sahanın % 43.1' ini oluştururken bu oran sulama sezonu sonunda % 28.6' ya düşmüştür. Üst havzada sulanan alanlarda yüzey sulama yöntemleriyle aşırı su uygulanması ve sulama randımanının düşük olması drenaj kanalındaki su kalitesini iyileştirmiş; sulama uygulamaları da topraktaki tuzun derinlere yıkanmasına neden olmuştur.

DSİ tarafından yapılan çalışmalara göre, 2006 yılı itibariyle 4.97 milyon ha alan sulamaya açılmış ve sulanması hedeflenen alanın ancak % 58.5' inde sulama-drenaj hizmetleri geliştirilebilmiştir (DSİ, 2008).

Gemalmaz (1993)'e göre yıkama suyu verilmeyip, tuz oranı yüksek olan sulama suyu kullanıldığı takdirde tuzluluk yıldan yıla artacaktır. Bu nedenle tarla içi drenajı ve yıkama suyu uygulaması, kış yağışlarının yetersiz olduğu alanlarda gereklidir. Genel anlamıyla drenaj terimi, arazinin insanlar için kullanışlılığını artırmak amacıyla fazla suyun topraktan ve arazi yüzeyinden yapay yöntemlerle uzaklaştırılmasını ifade eder. Tarımsal açıdan ise amaç, maksimum bitki gelişimine uygun bir kök bölgesi oluşturmaktır; diğer bir anlatımla toprakta uygun bir su-hava dengesi sağlamaktır.

Sulamaya yeni açılan arazilerde sulama tesislerine paralel olarak, onunla birlikte, kesinlikle drenaj tesisleri de aktif duruma getirilmelidir. Uygun drenaj tesisi bulunmayan

koşullarda drenaj sorunlarının önlenmesi olası değildir. Çünkü sulamalar nedeniyle topraklara eklenen tuzların dışarı atılması ancak drenaj tesisleriyle sağlanabilmektedir. Sulama sonucunda bitki kök bölgesinde birikmekte olan tuzlar, uzaklaştırılmaz ise bir süre sonra toprakta tuzluluk sorunu ortaya çıkmaktır (Ayyıldız, 1990).

Suyun yüzeyde veya yüzeyin altındaki profilde birikmesi durumunda, yüzey drenajı veya toprakaltı drenajı yapılarak yüzeyde veya profilde biriken suların bitkiye zarar vermeyeceği bir süre içinde bitki kök bölgesinden uzaklaştırılması gerekir. Toprakaltı drenajı genellikle taban toprak altında suyu oluşumuna uygun geçirimsiz tabakaların bulunduğu koşullarda gerekir (Erözel ve Güngör, 1994). Janitzky (1957) taban suyundan toprak profiline tuz taşınmasının başladığı " kritik taban suyu derinliği" üzerinde durarak, iklim koşullarının ve toprak bünyesinin kritik taban suyu derinliği üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Drenaj sorunları açık (yüzey) veya kapalı (borulu, toprak altı) sistemlerle giderilmeye çalışılmaktadır. Sorunun tipinin belirlenebilmesi için istenmeyen zamanlarda, istenmeyen yerlerde ve zararlı düzeyde bulunan suyun kaynağının saptanması gereklidir.

Drenaj sisteminin kapalı olarak planlanabilmesi için, arazide sulu tarım uygulamasının bulunması veya ileride uygulanacak olması gerekir (Karagöz ve ark., 2008).

Anapalı ve ark. (1998)'na göre, bir bölgede toprakların tuzluluk ve sodyumluluk sorununun varlığını ve boyutunu ortaya koyabilmek için; toprakların eriyebilir toplam tuz miktarını tanımlayan Elektriksel İletkenlik Değeri (EC) nin, toprak yapısının bozulma durumunun tanımı olarak Değişebilir Sodyum Yüzdesinin (ESP) ve toprak reaksiyonu (pH) gibi parametrelerin belirlenmesi gerekir.

Rhoades ve ark. (1992) Organik ve yeşil gübrelemenin yüksek SAR içerikli sularla sulanan topraklar ve tuzlu-sodyumlu topraklar üzerinde toprak geçirgenliğini artırarak ve organik ayrışmayla ortaya çıkan karbondioksit ve bazı organik asitlerin serbest kalmasna yol açarak olumlu etki yaptığını ifade etmiştir. Bu durum, bu yolla toprak pH' sının azalmasına ve böylece, $CaCO_3$ ve diğer minerallerin çözünerek kalsiyumun serbest kalmasına bağlanabilir. Böylece, artan serbest Ca ve Mg' nin, Na ile yer değişebilirliği artar ve sonuçta Değişebilir Sodyum Yüzdesi düşer.

Tekirdağ'da sulama suyu kalitesinin belirlenmesi için 9 adet örnekle 2005 yılı Mart, Nisan aylarında yapılan analizlere göre; 1 örnek C_3S_1, 8 örnek C_2S_1 sınıfında değerlendirilmiştir. Ortalama değerler olarak; pH 7.33, EC 603 µS/cm, toplam sertlik

23.69 $CaCO_3$/L, artık sodyum karbonat miktarı 0.08 meq/L çökelme indeksi 0.14, klorür 2.31 meq/L olarak verilmiştir (Varol ve ark., 2005).

Karadavut (2009) Aksaray Bölgesindeki yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının sulama suyu kalitesinin Ekim, Şubat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarındaki pH, EC, - , majör anyon–katyon, B, NO_3, TOK, SAR, RSC gibi özellikleri bakımından belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada yerüstü su kaynaklarının genel olarak C_2S_1 ve yeraltı su kaynaklarının C_2S_1 ve C_3S_1 özelliğinde olduğunu belirlemiştir. NO_3 kapsamı bakımından yerüstü sularının I. Sınıf, yeraltı sularının I. ve II. sınıf özellik gösterdiği, analizi yapılan diğer parametreler pH, B, majör anyon – katyon, ağır metaller, koliform, (SAR), TOK, Kalıcı Sodyum Karbonat (RSC) bakımından yerüstü ve yeraltı sularının hepsinin I. Sınıf özelliği gösterdiğini saptamıştır. Kaynakların çökelme indeksi bakımından genel olarak uygun nitelikte olmadığı belirlenmiştir.

Toplulaştırma Konusunda:

Bafra Ovası Sol Sahilinde arazi toplulaştırmasından önceki durumda sulama oranı % 27, parsel sayısı 1315, sulama ve drenaj yoğunluğu sırasıyla 23.79 m/ha ve 24.53 m/ha iken, Sulama ve drenaj şebekesinin toplulaştırma bünyesinde yapılması ile sulama oranı % 95.84 parsel sayısı 616 olmuş, toplulaştırma oranı ise % 53 olarak gerçekleşmiştir. Sulama ve drenaj yoğunluğu da sırasıyla 36.88 m/ha ve 39.98 m/ha olmuştur. Toplulaştırmanın sulama ve drenaj kanallarının inşaatı için gerekli yaklaşık 115 dekarlık alanın kamulaştırılma gereksinimini kaldırmıştır. Sulama ve drenaj çalışmalarının toplulaştırma projeleri ile birlikte yapılması faydayı artırmakta, maliyeti düşürmektedir (Arslan ve Tunca, 2013).

KOP (2013) te Toprak ıslahı çalışmalarının AT ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri (TİGH) ile birlikte yapılması, proje etkinliğini ve maliyetini olumlu etkilemesine rağmen, bu faydanın çoğu kez dikkate alınmadığı ifade edilmiştir. Bölge topraklarının genelinde görülen rüzgâr erozyonu sorunu, AT ile kolaylıkla çözüme kavuşturulabilir.

Yılmaz ve ark. (2000) arazi toplulaştırmasında drenajı yetersiz tuzlu toprakların toprak derecelendirmesinde (tuzluluk nedeniyle) toprak endeksinin X değerini düşürdüğünü ifade ederek Arazi toplulaştırma ve drenaj projelerinin beraber uygulanacağı alanlarda, uygulama sonrası araziler ıslah edilebileceğini vurgulanarak toprak endeksinin hesaplanmasında ıslahı sağlanacak faktörlerin (drenaj yetersizliği,

tuzluluk, alkalilik, erozyon, toprak pH'sı ve taşlılık gibi) etkisinin dikkate alınmayabileceğini belirtmişlerdir.

Yılmaz (2001) Konya Ovası KOS V1 sahasında; arazi toplulaştırması ve kapalı drenaj yapılan sahada yaptıkları çalışmada, sulama ve drenaj projelerinin beraber uygulandığı alanlarda yapılan yol, sulama ve drenaj kanallarının kapladığı alanlar için gereken kamulaştırmanın Düzenleme Ortaklık Payından karşılanmasıyla sorunun önlenebileceğini belirtmiştir. Bölgede, drenaj sisteminin kurulması ile tuzlu arazilerin yıkandığını ve drenaj bozukluğunun giderildiğini belirterek 5,740 hektar sahada ağırlıklı ortalamaya göre arazi değerinde % 11.7 oranında değer artışı meydana geldiğini tespit etmiştir.

Yuvatepe, Bölükyazı, Kılbasan ve Hamidiye' de toplulaştırma sebebiyle yüzey tahliyelerle beraber yoldan kaynaklanan ilave alan ihtiyacı 1.5% (927 da) a ulaşmıştır. Buna karşılık yoldan doğrudan yararlanan parsel sayıları genellikle 100%' e ulaşmaktadır. Toplulaştırma ile Kanalet uzunluğunda sağlanan azalma Yuvatepe'de 8,545 m, Bölükyazı'da 10,297 m, Kılbasan' da 27,700 m olmak üzere toplam 46,542 m' dir.Sulama sisteminin toplulaştırma blok planına göre değiştirilmesiyle Yuvatepe'de 8,454 m², Bölükyazı'da 10,297 m², Kılbasan'da 46,542 m² olmak üzere toplam 65,293 m² alandan tasarruf sağlanmıştır (Çelebi, 1989). Toplulaştırma ile, Kılbasan'da Suğla Ana ve Suğla3-3A-3B Yedek Boşaltım Kanallarında sırasıyla 191,793 m² ve 354,387 m², Yuvatepe'de Suğla Ana ve Suğla 4 Yedek Boşaltım Kanalı'nda 225,640 m² kamulaştırma ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır. Toplulaştırma ile Köy sınırları da düzenlendiğinden köyler arası ihtilaflar kalkmaktadır (Çelebi, 2010).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

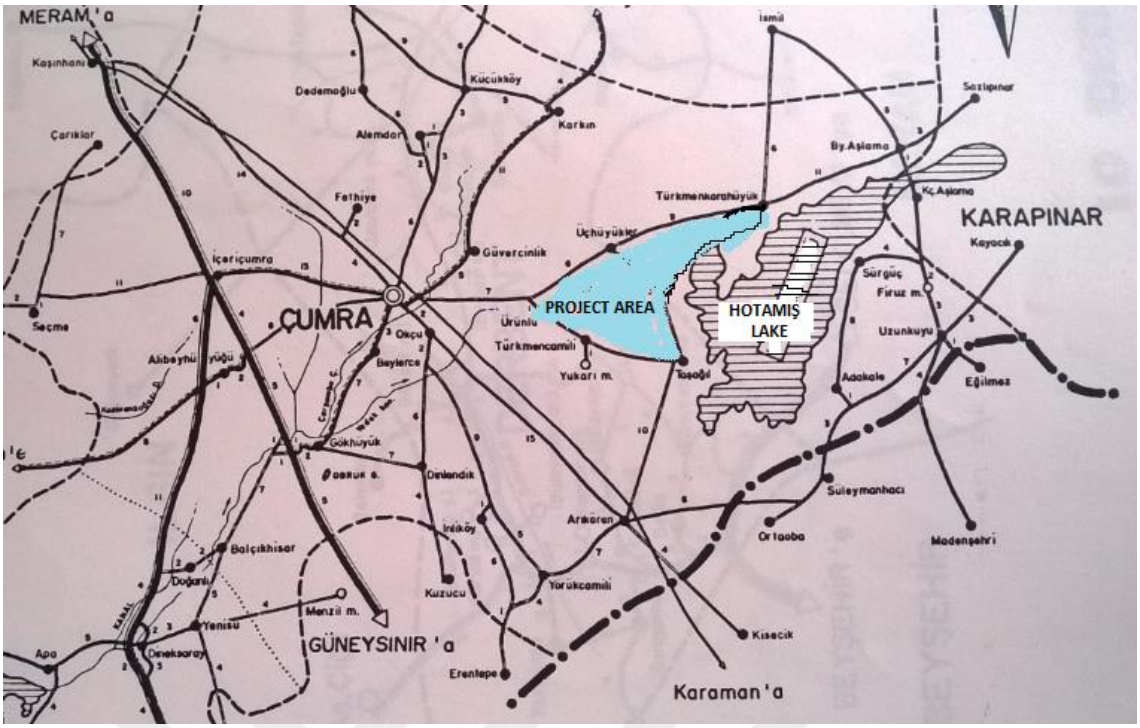
3.1. Materyal

Çalışma alanı Konya Ovası Sulaması Çumra II. Merhale, II. Esas, IV. Yedek Sulaması (KOS VI. Kısım) Arazi Toplulaştırma ve Tarla içi Geliştirme Hizmetleri Projesi kapsamında Konya Çumra Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü ve Taşağıl köylerinde toplulaştırma ve drenaj projesi uygulanan alandır. Kapalı drenaj uygulaması; Konya I ve Konya II Kapalı Drenaj Projesi adıyla KHGM, tarafından uygulanmıştır.

Toplulaştırma konusunda KOS 6. Kısımda (56,186.5 dekar) yer alan tüm köylerdeki ve drenaj konusunda, Türkmencamili'deki projelerin sonuçları incelenmiştir.

3.1.1. Coğrafi konum

KOS 6. kısım 37º.55/ kuzey enlemleri ve 32º.47/ doğu boylamlarında Hotamış gölünün batısında yer alıp; Konya il merkezinin güneyinde ve ortalama 60 km mesafededir. Drenaj konusunun incelendiği Türkmencamili kasabası, deniz seviyesinden 1000 m yüksekte, Çumra İlçesine bağlı, nüfusu 850 olup 37º 30' 54'' kuzey enlemleri ile 32º 54' 35'' doğu boylamında yer alır. Konya' ya 60.3 km, Çumra'ya 12.8 km mesafededir. Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü ve Taşağıl köyleri Konya ve Çumra' ya asfalt yolla bağlıdır. Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü ve Taşağıl köylerini kapsayan KOS-V1. Kısım proje alanının konumu Şekil 3.1.' de verilmiştir.



Şekil 3.1. KOS 6. kısım proje sahası

3.1.2. İklim

Çalışma sahasında ‘’karasal’’ iklim tipi hâkimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Yağışlar mevsimlere bağlı olarak kar ve yağmur şeklinde olmaktadır. 1993 yılı Köy Hizmetleri Proje Raporuna göre, yıllık ortalama sıcaklık 11 ^{0}C olup en yüksek ay ortalaması 22.5 ^{0}C ile Temmuz ayı, en soğuk ay ise -1.7 ^{0}C ile Ocak ayıdır. Yıllık yağış miktarı 301.2 mm dir. Çalışma sahasında yağışlı geçen gün sayısı 61.1 gün, arazinin karla kaplı olduğu gün sayısı 21.9 gündür, yıllık ortalama buharlaşma toplamı 899.4 mm’ dir. Yöreye isabet eden yağışlar genellikle kış ve bahar aylarına rastlamaktadır. Bölgenin İklim Özellikleri Çizelge 3.1. ve Şekil 3.2.’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bölgenin iklim özellikleri (1960-1988 dönemi)

Aylar	Sıcaklık (^{0}C)	Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Buharlaşma (mm)	Karlı Gün. Sayısı	Nem Oranı (%)
Ocak	-1.7	36	7.4	-	8.9	78
Şubat	1.7	33.6	7.1	-	4.5	74
Mart	6.0	33.2	7.3	-	1.9	65
Nisan	10.7	43.8	8.1	-	0.1	58
Mayıs	15.5	38.6	7.4	106.4	-	56
Haziran	19.5	22.8	4.6	105.0	-	50
Temmuz	22.5	2.4	0.9	176.7	-	42
Ağustos	21.4	0.9	0.7	177.5	-	42
Eylül	17.4	6.7	0.8	135.0	-	48
Ekim	12.3	2.1	4.5	117.5	-	60
Kasım	5.7	19.9	4.3	81.0	0.9	72
Aralık	0.6	34.2	7.0	-	5.7	79
TOPLAM	**13.6**	**301.2**	**61.1**	**899.4**	**21.9**	

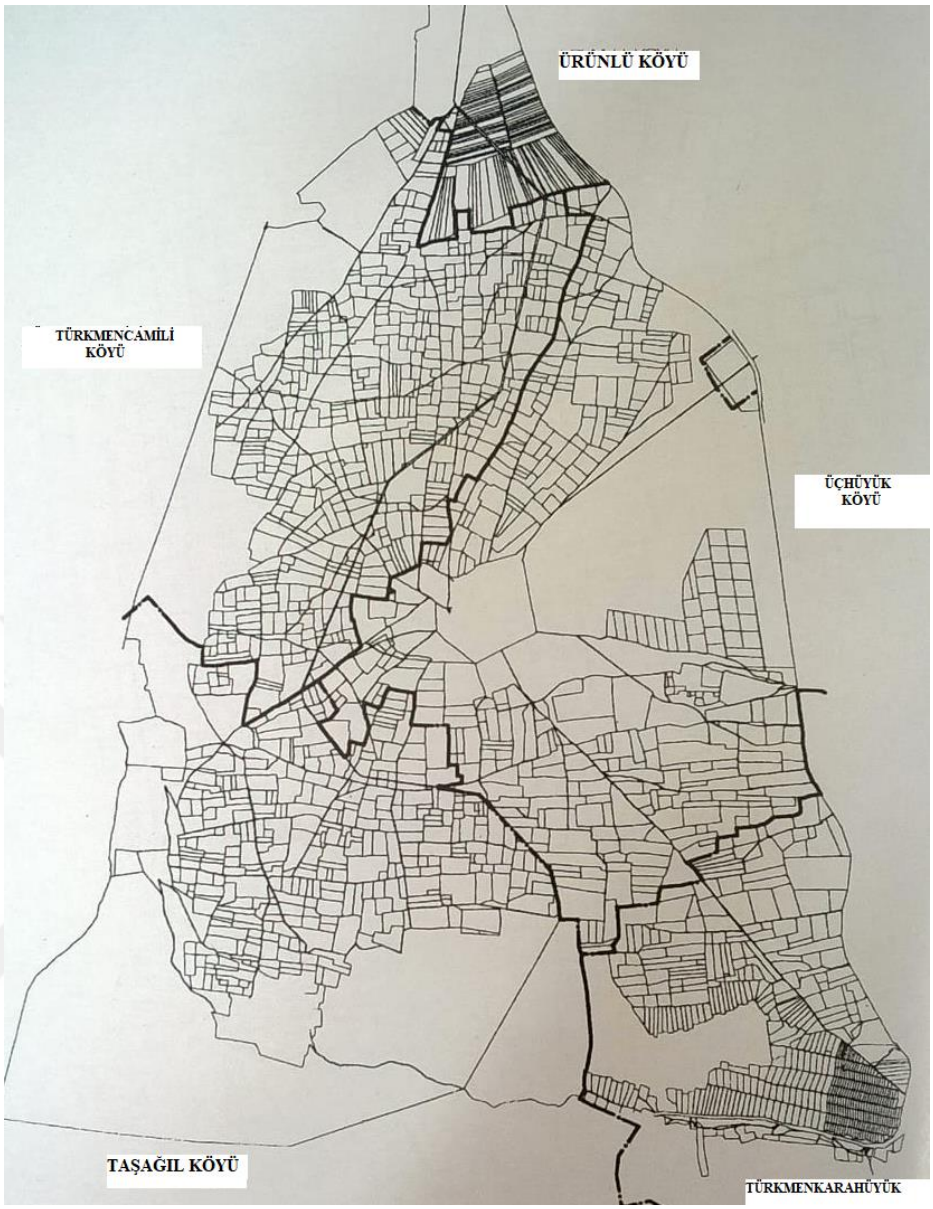


Şekil 3.2. Bölgenin iklim özellikleri (1960-1988 dönemi)

En yüksek buharlaşma, sırasıyla Ağustos ve Temmuz aylarında gerçekleşmektedir. Yıllık toplam yağış ve nispi nem düşük, buharlaşma ve sulama suyu tüketimi yüksek olduğu için koşullar tuzlulaşmaya uygundur.

3.1.3. Alanın proje öncesi durumu, toprak özellikleri ve bölgedeki tarımsal yapı

Drenaj uygulamasının sonuçlarının incelendiği Türkmencamili kasabası Taşağıl, Ürünlü, Üçhüyük, Karahüyük köyleri sınırdaş ve komşu konumdadır. Büyükşehir yasası ile kasaba ve köyler mahalle kapsamında merkez ilçenin mahallesi olmuştur. Toplulaştırmanın sonuçlarının değerlendirildiği KOS-VIsahasının toplulaştırmadan önceki durumu Şekil 3.3.' te, Türkmencamili mahallesi arazilerinden drenaj projesinin etkilerinin araştırılması amacıyla analiz için örnek alınan noktaları gösteren harita Şekil 3.4.' te verilmiştir**.**



Şekil 3.3. KOS 6 kısım AT ve TİGH Projesi (Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü, Taşağıl köyleri) toplulaştırmadan önceki durumu



Şekil 3.4. Analiz için toprak örneği alınan sonda yerleri

KOS 6. Kısım Proje sahası toprakları genel olarak derin çok derin (120 cm), taban arazi konumunda, düz ve düze yakın meyilde (0-1% aralığında), hafif profil gelişmesine haiz ‘’Alüviyal’’ karakterli topraklardır. Bu topraklar yer yer kumlu killi tın (SCL), Kumlu tın (SL), Killi Tın (CL), Kil (C), Siltli Tın (SİL), Siltli Killi Tın (SİCL) bünyelidir. Üst katmanlar köşeli blok, altta masiftir. Yöre toprakları azot, fosfor ve organik madde bakımından fakir, potasyumca zengindir. Toprak analiz raporlarına göre bozulmuş numunede geçirgenlikleri: orta yavaş-orta hızlı, kuru iken sert dağılabilir, nemli iken hafif yapışkan, hafif plastik nemli iken kahverengi, koyu kahverengi (10YR-3/3, 4/3) kuru iken açık gri (10YR-7/2), alt kotlarda koyu sarımsı kahverengi (10yr-4/4, 3/4)’ dir. Hafif erozyona uğramış topraklardır. 90 cm civarında hafif pas lekelerine rastlanılmış olsa da tüm sahada 120 cm’ ye kadar taban suyuna rastlanılmamıştır. Kireç bakımından çok kireçli-marn-kireç toprağı özelliğindedir. Toprakların kireç içerikleri genel olarak toprak profili boyunca aşağı doğru artmaktadır.

Türkmencamili Köyü’ nün Toprak Karakterleri: Düz ve düze yakın meyilde ağır bünyeli, kireç birikimli ve kireç oluşumlu, drenaj kabiliyeti bakımından yavaş geçirgenliğe sahip yer yer hafif ve orta şiddette tuzluluk ihtiva eden alüviyal topraklardır. KHGM 1993 yılı etütlerine göre toprak bünye değerleri Çizelge 3.2.’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Toprak bünye değerleri

Profil No	Derinlik (cm)	% Kum	% Kil	% Silt	Bünye Sınıfı	Saturasyon %
7	0-30	25.00	42.40	32.60	C	65
7	30-60	29.40	43.00	27.60	C	65
7	90-120	31.40	39.00	29.60	CL	55
11	0-30	37.60	40.80	21.60	C	65
11	30-60	31.60	38.40	30.00	CL	55
11	60-120	37.60	30.40	32.00	CL	55
12	0-30	37.60	6.60	55.80	SIL	60
12	30-60	45.00	5.60	49.40	SIL	60
12	60-120	51.40	2,60	46.00	SIL	60
13	0-30	31.40	45.60	23.00	C	65
13	30-60	31.40	45.60	23.00	C	65
13	60-120	35.60	41.60	22.80	C	65
17	0-30	36.00	3.60	58.40	SIL	60
17	30-60	22.80	3.60	73.60	SIL	60
17	60-120	4.00	39.60	56.40	SICL	55

Toprak bünyeleri alan içerisinde mütecanis bir dağılım göstermemektedir. Saturasyon %' 55-65 arasında değişmektedir. Genel bir eğilim olarak % kum profilde aşağı doğru artarken % kil azalmaktadır. Muhtemelen yağış yetersizliği nedeniyle kilde etkili bir yıkanmanın olmadığı söylenebilir. Kum yüzdesinin aşağı katmanlarda yüksek olması bölgenin eski bir iç deniz kalıntısı olmasıyla açıklanabilir.

Çumra'ya bağlı 5.740 ha alanda 5 köyün (mahallenin) arazileri bulunmaktadır. Önceleri bir kısmı tarımda kullanılamayan arazilerin tümü AT ve drenaj projelerinin uygulamasından sonra kullanılabilir hale getirilmiştir. Daha çok buğday, arpa, şeker pancarı, domates, fasulye, kavun ve diğer bazı sebzelerin tarımı yapılmakta, son dönemde seracılık yaygınlaşmaktadır (Anonymous, 1999b).

3.1.4. Proje sahasındaki ihtiyaç ve problemler

1. DSİ Genel Müdürlüğü, KOS-6. Kısım proje sahasında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünden arazi toplulaştırma talebinde bulunmuştur. Uygulanacak arazi

toplulaştırması yoluyla parçalı ve hisseli arazilerin birleştirilmesi, drenaj ve sulama kanallarından kaynaklanacak alan kaybının ortak katılım payı içinde karşılanması projenin uygulanmasını kolaylaştıracak ve kamulaştırmaya gerek kalmayacaktır.

Düzgün geometrik şekilli oluşturulacak blokların tesviye edilmesi, her tarlanın sulama şebekesinden yoldan ve drenaj sisteminden doğrudan yararlanması planlanmıştır. Arazide hakim meyil % 0–1.5' tir. Sulama sistemlerinin eğimi (Tersiyer) istikametinde J=0.001 ve tersiyerlere dik olarak sulama eğimi J=0.002 olarak planlanmıştır.

2. Blok planlamasına uygun olarak inşa edilmesi planlanan uygun vasıftaki yollarla yüksek standartta ulaşım sağlanacaktır. Yol şarampolleri de aynı zamanda yüzey drenajı görevi yapacaktır. Şarampoller üzerinde her iki parsele bir giriş sağlayacak tarla geçitleri planlanmıştır.

3. Proje mahallinde Tuzluluk ve Alkalilik problemi mevcuttur. Bu sorunun Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri kapsamında çözülmesi planlanmıştır. Ana drenaj kanalları açık, kolektörler kapalı olacak şekilde planlanmıştır. Konya I proje kapsamında toplam 1,308,795 m kapalı sistem, Konya II proje kapsamında ise; 1,675,105 m kapalı drenaj sistemi uygulanmıştır. Her iki proje kapsamında toplam 2,983,900 m kapalı drenaj şebekesi tamamlanarak hizmete açılmıştır (Anonymous, 1999a).

3.1.5. Sulama potansiyeli ve su kalitesi

Bölgede sulama suyu potansiyelini yer altı ve yer üstü suları oluşturmaktadır. Yer altı suları Sulama Kooperatifleri ve şahıs kuyularından sağlanır. Yer üstü su kaynakları ise Beyşehir Gölü ve Çarşamba Çayıdır. KOP bölgesinde sulama suyunun yetersizliğinde, üreticiler drenaj kanallarındaki suyu da sulamada kullanmaktadırlar. KOS 6. Kısımda yer altı suları C_2S_1-C_4S_1 aralığındadır.

3.1.6. Konya Çumra Türkmencamili köyü arazi toplulaştırma projesi uygulama sahası toprak etütleri

Türkmencamili'de en yüksek TE Puanı 72.2 ile 3-4-5-6 ve 8 nolu örneklerin temsil ettiği alanlar verilmiştir. Araştırma için örnek alınan 7-11-12-13 ve 17 nolu örnek alanlarının TE hesabına ait A, B, C ve X değerleri;

7 ve 11 nolu örneğin temsil ettiği alan:

Faktör A: Toprak profil grubu II. (95)

Faktör B: Kil (80)

Faktör C: Düz-düze yakın (100)

Faktör X: Tuzsuz drenaj yararlı (80)

Toprak Endeksi: % 95 x % 80x % 100 x % 80= 60.80

12 nolu örneğin temsil ettiği alan:

Faktör A: Toprak profil grubu II. (95)

Faktör B: Siltli tın (100)

Faktör C: Düz-düze yakın (100)

Faktör X: Şiddetli tuzlu drenaj yararlı (40)

Toprak Endeksi: % 95x %100 x % 100 x %40= 38.00

13 nolu örneğin temsil ettiği alan:

Faktör A: Toprak profil grubu II. (95)

Faktör B: Kil (80)

Faktör C: Düz-düze yakın (100)

Faktör X: Hafif tuzlu drenaj yararlı (64)

Toprak Endeksi: % 95 x % 80 x % 100 x %64= 48.64

17 nolu örneğin temsil ettiği alan:

Faktör A: Toprak profil grubu II. (95)

Faktör B: Siltli tın (100)

Faktör C: Düz-düze yakın (100)

Faktör X: Hafif tuzlu drenaj yararlı (48)

Toprak Endeksi: % 95 x % 100 x % 100 x % 48= 45.60

Verimlilik tespitine esas çalışmalar; 1/5000 ölçekli eski mülkiyet haritası ve eski mülkiyet listeleri baz alınarak arazide yapılmıştır. Verimliliği tespite esas numuneler yedi ayrı mevkide 123 adet toprak numunesi olarak alınmıştır. 0–20 cm derinlikte alınan numuneler Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü ve Köy Hizmetleri İkinci Bölge Müdürlüğü laboratuvarlarında analiz ettirilerek verimlilik endeksleri tespit edilmiştir. Mevkiler itibariyle tespit edilen verimlilik endeksleri (VE) Çizelge 3.3.’ te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Mevkilerin verim endeksleri

Mevkisi	**Verimlilik Puanı (VE)**
1-Müdür Tömeği	14.50
2-Abdalin Tolu	13.31
3-Kerpiç Ağıl	13.40
4-Dikenli Tepe	13.05
5- Geren Mevkii	11.85
6-Mezarlık Höyük	11.57
7- Çiftlik Kuyusu	13.40

Toplulaştırma Projesinde Parsel Endeksi hesabında aşağıda verilen formül uygulanmıştır.

PE=TE X% 70 + Konum Endeksi X % 20 + Verim Endeksi X % 10 (3.1.)

3.2. Yöntem

3.2.1 Toprak numunelerinin hazırlanması ve analiz yöntemleri

Çumra-Türkmencamili' de Mülga KHGM tarafından DSİ KOS-VIproje alanındaki toplulaştırma ve drenaj projesi uygulanan bölgede projeden önce örnek alınan noktaların tuzlu olduğu belirlenen kısımlarındaki 5 nokta (1993 yılında proje hazırlama aşamasında 7, 11, 12, 13 ve 17 nolu örnek alınan noktalar) harita üzerinden bulunarak, burada (Şekil 3.5.' de görülen) kepçe ile açılan çukurlardan 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-120 cm derinliklerden Demiralay (1977) tarafından önerildiği şekilde toprak numuneleri alınmıştır. 5 farklı noktada 3 farklı derinlikten 3 tekerrür için bozulmuş ve bozulmamış toprak numuneleri alınmış, uygun şartlarda laboratuvar kaplarında muhafaza edilerek Selçuk Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Daha sonra toprak numuneleri laboratuvar koşullarında kurutulduktan sonra merdane ile ufalanmış, 2 mm' lik elekten geçirilerek uygun yöntemlerle 3 tekerrürlü analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.5. Kepçe ile toprak profili için çukur açılması

3.2.1.1. Toprak analizleri

Organik Madde (%): Sağlam (1978) de verildiği gibi Smith-Weldon metoduna göre tayin edilmiştir. Her numune için 0.5 gr toprak üzerine 10 ml potasyum dikromat ve 20 ml sülfürik asit eklenip 15-20 dakika beklettikten sonra hepsine 200 ml saf su ve 25 ml demir sülfat ilave edilerek titrasyon yapılmıştır.

Kireç Miktarı (%) : Çağlar (1958)' de verildiği gibi Scheibler Kalsimetre Metodu ile tayin edilmiştir.

Bünye Analizi: Toprakların kum, kil ve silt yüzdeleri, Bouyoucos (1951)' de tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre yapılmıştır.

KDK (Sodyum Değişim Kapasitesi) Analizi: Bower ve ark. (1952)' de verildiği gibi Toprağın sodyumla doyurulmasından sonra amonyum asetat ile ekstrakte edilebilir sodyum miktarlarının belirlenmesi suretiyle tayin edilmiştir.

Değişebilir Sodyum: Richards (1954)' de verildiği gibi Toprağın belli pH derecesinden (pH=7) amonyum asetat ile doyurulması sonucu elde edilen ekstraktta Na iyonunun okunması suretiyle tayin edilmiştir.

Saturasyon Yüzdesi ve Saturasyon Ekstraktı: Richards (1954)de verildiği gibi Saturasyon Yüzdesi saturasyon çamurunda % Kuru Ağırlık Esası' na göre bulunmuştur. Saturasyon ekstraktı vakum pompası kullanılarak çıkartılmıştır.

Çözünebilir İyonlar: Richards (1954)de verildiği gibi suda çözünebilen katyonlar ise ICP aletinde okuma yapılarak belirlenmiştir.

pH ve EC (Saturasyon Ekstraktında): Richards (1954)' de verildiği gibi Cam elektrotlu dijital göstergeli kalibresi yapılmış pH metre ile ölçülmüştür. Numuneler sature edilerek (saf suyun uçmaması için kapların ağzı kapatılarak) bir gün bekletildikten sonra numuneler küçük tüplere aktarıldı ve santrifüj makinesine konuldu. Beş dakika santrifüj olan toprakların ekstraktı çıkartılarak partiküllerin geçmesini engelleyen süzme kağıdı yardımıyla suları süzüldü. Süzülen su örnekleri balon jojelere aktarıldı. Balon jojelerdeki sular tekrar 100 ml' lik laboratuvar tüplerine aktarıldı. Bir beherin içine bir miktar saf su konularak pH-EC metre daldırıldı ve her defasında beherin içerisindeki saf su değiştirilerek ölçümler mmhos/cm olarak tamamlandı. Ortam sıcaklığı 23.8 ile 24.7 ^{0}C arasında olarak ölçüldü.

Belirlenen elektriksel iletkenlik (EC) değerinden faydalanılarak toprakların tuzluluk değeri tespit edildi. Okunan EC değeri (mmhos/cm) aşağıdaki formül ile % tuza dönüştürüldü.

$$\% \, Tuz = \frac{EC \; X \; \times STR \; \times 0{,}064}{100} \qquad (3.2)$$

% STR = Saturasyon Yüzdesi

3.2.1.2. Su analizleri

KOS 6. Kısım toplulaştırma ve drenaj projesinin uygulandığı Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Ürünlü, Taşağıl ve Üçhüyük köylerinin Yer Altı Suyu kuyularına ait sulama sularının DSİ tarafından yapılan analiz sonuçları KHGM kayıtlarından alınmıştır. Sulama suyu Amerika Birlesik Devletleri (U.S. Salinity Laboratory Classification) tuzluluk laboratuvarının grafik sistemine göre sınıflandırılarak tuzluluk zararı (C_1– C_4) arasında, sodyumluluk zararı (S_1–S_4) arasında tanımlanmıştır (US Salinity Laboratory Staff 1954). Düşük tuzlu sular (C_1); EC değeri 0–250 µS/cm arasında olup tuzluluk sorunu yaratmadan her koşulda emniyetle kullanılabilir. Orta tuzlu sular (C_2); EC değeri 250–750 mmhos/cm arasında olup yalnız tuza orta derecede duyarlı bitkilerde emniyetle kullanılabilir. Yüksek tuzlu sular (C_3); EC değeri 75–2,250 mmhos/cm arasında olup fazla miktarda tuz içerdiğinden özel uygulamalar gerektirir.
Çok yüksek tuzlu sular (C_4); EC değeri 2,250 mmhos/cm' den fazla olan ve normal koşullarda sulamaya uygun olmayan ancak özel koşullarda kullanılabilen sulardır.

Düşük sodyumlu sular (S_1); her toprak ve bitki için topraklara zarar vermeden sulamaya uygundur.

Orta sodyumlu sular (S_2); yüksek geçirgenliğe sahip kaba bünyeli organik topraklarda sorun yaratmadan kullanılabilir.

Yüksek sodyumlu sular (S_3); yüksek geçirgenliği ve düşük tuzluluğu olan kumlu topraklarda kullanılabilirler. Drenaj, yıkama ve organik madde ilavesi gibi uygulamalar gerektirir.

Çok yüksek sodyumlu sular (S_4); sulamaya uygun değildir, yıkama ve ıslah maddeleri ile birlikte sulamada uygulanabilir .

Sodyum Adsorpsiyon Oranı (SAR): Bu parametre, Sulama sularının olası sodyum zararını belirtmek amacıyla kullanılır.

$$SAR = Na^{+} / [(Ca^{++} + Mg^{++})/2]^{1/2} \qquad (3.3.)$$

Kalıcı Sodyum Karbonat (RSC): Sulama suyu kalitesini sınıflandırmada, muhtemel sodyum karbonat oluşmasını ortamdaki karbonat ve bikarbonatın konsantrasyonuyla Ca^{+2} ve Mg^{+2} konsantrasyonu arasındaki farka göre değerlendiren bir parametredir. RSC değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$RSC= (CO_3^{-2} + HCO3^{-1})- (Ca^{+2} + Mg^{+2}) \quad (3.4.)$$

Eşitliğin (+) çıkması sodyum zararı riskini gösterirken, (-) çıkması herhangi bir Na^{+} zararı olasılığı olmadığını ifade eder. RSC >2.5 olan suların sulamada kullanılmaları önerilmez.

Çizelge 3.4. Sulama sularının RSC bakımından sınıflaması (Eaton, 1950)

Sınıf	RSC (me/L)
1. sınıf sulama suyu	< 1.25me/L (Güvenle kullanılabilir)
2. sınıf sulama suyu	1.25-2.50 me/L (Islah maddeleriyle birlikte kullanılabilir)
3. sınıf sulama suyu	> 2.5me/L (Sulamada Kullanılmaz)

3.3. Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Mülga KHGM tarafından DSİ KOS-VIProje sahasında (Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Üçhüyük, Ürünlü ve Taşağıl'da) toplulaştırma ve (1993 yılında hazırlanan ve 1998 yılında aktif olarak çalışmaya başlayan) drenaj projesi uygulanmıştır. Drenaj projesi uygulanan alanlara ait toprak analiz sonuçları ve örnek alınan noktaları kapsayan topografik haritalar Mülga KHGM proje dosyasından temin edilmiştir. Yılmaz (2001)'de elde edilen sonuçlar ilgili tezden alınmıştır. 2016 yılında Türkmencamili köyündeki dönüşümü incelemek için, 1993 yılında örnek alınan ve tuzlu olduğu belirlenen 7, 11, 12, 13 ve 17 nolu noktalar mahalli bilirkişiler yardımı ile belirlenerek buradan belediyeye ait kepçeyle çukur açılmış, 0-30, 30-60, 60-120 cm derinliklerden bozulmuş ve bozulmamış numuneler alınarak analiz edilmiştir. 1993, 2001(Yılmaz, 2001) ve 2016 analiz sonuçları karşılaştırılarak zaman içinde toprak özelliklerindeki değişimler Van Hoorn ve Van Alpen (1990)' da verilen kıstaslar esas alınarak yorumlanmıştır.

Ayrıca arazi toplulaştırmasının TİGH' nin etkinliği üzerindeki etkisi toplulaştırmadan önceki ve sonraki döneme ait veriler ve haritalar kullanılarak Kara ve ark. (1991) ve Çelebi (1989) da verilen kıstaslara göre değerlendirilmiştir.
Toplulaştırma oranı ile drenaj ve toplulaştırma projesinin sağladığı değer artış oranları (I) aşağıdaki Yılmaz (2001)'de verilen eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

Toplulaştırma Oranı (TO)= [(Yeni Parsel Sayısı /Eski Parsel Sayısı)]x 100 (3.5.)

Değer Artış Oranı (I)=[1-**(**Yeni Parsel Sayısı/Eski Parsel Sayısı)]x 100 (3.6.)

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Proje Yatırım Planlaması ve Ekonomisi

Yatırımların Konular İtibariyle Yıllara göre dağılımı Çizelge 4.1.' de verilmiştir. DSİ yatırımları 1994-1998 yıllarını, KHGM yatırımları 1995-1998 yıllarını kapsayacak şekilde planlanmıştır. KHGM uygulamaları için 1999 yılında kesin hesap dosyası hazırlanarak tamamlanmıştır.

Çizelge 4.1. Yatırım maliyetinin konular itibariyle yıllara dağılımı

Konular	Proje Kısımları Uygulama Planı					
	1994	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**Toplam Maliyet**
DSİ Yatırımı (Kanal, açık drenaj vb.)	50,568	50,568	50,568	50,568	50,568	252,840
KHGM Yatırımı(Arazi Toplulaştırma ve TİGH)	-	19,468	18,000	20,448	2,000	59,916
Toplam	**50,568**	**70,036**	**68,568**	**71,016**	**52,568**	**312,756**

KOS-VI bölgesinde yetiştirilen ürünler ve yüzde oranları Çizelge 4.2.' de verilmiştir. Bölgede ağırlıklı olarak hububat yetiştirilmeye devam edileceği, sulu tarım ürünlerin % 30 oranında yer alabileceği kabul edilmiştir (Anonim, 1999b).

Çizelge 4.2. KOS-VI bölgesinde yetiştirilen ürünler ve % oranları

Mahsül Cinsi	Ekiliş Oranı (%)	Dekara Gelirler (TL)	Dekara Giderler (TL)	Dekara Net Gelir (TL)	Dekara Ortalama Net Gelir (TL)
Buğday	50	700	420	280	140
Arpa	20	660	390	270	54
Patates	10	10,500	6,300	4,200	420
Domates	10	9,000	5,400	3,600	360
Ayçiçeği	10	7,500	4,500	3,000	300.
Toplam	**100**	**28,360**	**17,100**	**11,350**	**1,274**

Toplulaştırmalı drenaj projesinin ekonomik analiz sonuçları KOP (2013) e paralel olarak (Fayda/Masraf=2.55 ve İç Karlılık Oranı=% 35.32) karlı bir proje olduğunu göstermektedir.

4.2. Drenaj Tesisinin Etkileri

Drenaj yetersizliği nedeniyle tuzlulaşan topraklar, AT yönünden değerlendirildiğinde toprak endeksinde değer düşüklüğüne yol açar. Drenaj ve toplulaştırmanın beraber uygulandığı projelerde parseller drenajın ıslah etkisi göz önüne alınmaksızın değerlendirilmekte, ancak drenaj sisteminin çalışması ile ıslah edilen parsellerin değeri artmaktadır. Bu durum, işletme parsellerinin farklı parsel endeksine sahip alanlara taşınmasında; gerçek manada azalma veya artma yönünde alan faklılıklarına sebep olur. Bu tip sorunlu alanlar bu nedenle kendi içinde toplulaştırılarak ve şekilleri düzeltilerek eski sahiplerine verilmekte, bu da parsel sayısının yeterince azaltılmasını engellemektedir.
KOS VI. kısımdaki köylerde (Yılmaz, 2001), drenajı sağlanan arazilerde meydana gelen değer artış oranlarını eşitlik (2) yi kullanarak ortalama % 11.7 olarak hesaplamıştır.

KOS VI sulama sahasında araştırma yapılan alandaki işletmelere ait parsellerin eski PDS toplamı 156,700; yeni PDS toplamı ise; 175,018' dir.

$$\text{Proje sahasındaki değer artış oranı (I): } \{1 - (\frac{175\ 018}{156\ 700})\}x100 = \%\ 11.7 \qquad (4.1.)$$

KOS 6. Kısımda Drenajı Yapılan Arazilerde (parsellerin yeni KE' leri ve VE' leri göz önüne alınmaksızın) Meydana Gelen Değer Değişim Oranı (Yılmaz, 2001) Çizelge 4.3.' te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Drenajı yapılan arazilerde meydana gelen değer değişim oranı

Köyün adı	EPDS	YPDS	Değer Oranı (%)
Ürünlü	12,508	14,766	18.1
Üçhüyük	51,925	50,750	- 2.3
Türkmencamili	29,316	35,472	21.0
Taşağıl	62,951	74,030	17.6
Toplam	**156,700**	**175,018**	**11.7**

Üçhüyük'te araştırılan işletme parsellerinde toplulaştırmadan sonra değer düşüklüğü görülürken diğer köylerdeki işletme parsellerinde ise değer artışı görülmüştür. Yılmaz (2001) parsellerde değer değişmesinin ana sebeplerini drenaj sisteminin çalışması ile AT'den sonra parselin yeni yerinin eski yerine göre daha fazla ıslah olması ve drenajı yapılan AT sahasında yedek sulama kanalına bağlı tersiyer sulama kanaletlerinin henüz yapılamamış olması nedeniyle bazı çiftçilerin drenaj kanalında bulunan su ile sulama yapması olarak sıralanmıştır. Araştırmacı, arazi toplulaştırma sahasındaki L_3 ve L_4 drenaj hatlarında drenaj projesinde öngörülen drenaj katsayısının 3 mm/gün, yapılan ölçümlerde dren hatlarında drenaj katsayılarının sırası ile 1.965, 2.048 mm/gün olduğunu, arazi şartlarında elde edilen drenaj katsayısı projede öngörülen drenaj katsayısından küçük olduğundan drenaj sistemi bu sonuçlara göre emniyetle çalışabileceğini belirtmiştir. 2016 yılında Türkmencamili mahallesinde görüşülen çiftçiler drenaj tesisinden önce tuzlu konumdaki arazilerini ürün elde edemedikleri için ekmeden boş bıraktıklarını ifade etmişlerdir. Drenajdan birkaç yıl sonra bu arazileri kullanmaya başladıklarını ve diğer topraklardan bir farkı kalmadığını ifade etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara ilişkin çiftçi değerlendirmeleri Yılmaz (2001)' de ifade edilen verilerle aynı doğrultudadır. Janitzky (1957), Ayyıldız (1990) ve Erözel ve Güngör (1994)' de önerildiği gibi drenajla taban suyu düzeyi toprak profiline tuz taşınmasının başladığı kritik taban suyu derinliğinin altına düşürülmüştür. Böylece arazilerin ıslahı için gerekli ortam sağlanmıştır.

4.3. Toplulaştırma ve Drenaj Tesisinden Sonraki Toprak Özellikleri

Zengin ve Gezgin (2011)' e göre Konya'nın toprakları çoğunlukla normalin üstünde kireçli (> % 15), yüksek pH' lı (pH:7.5-8.5), ağır bünyeli (killi, killi-tınlı) ve düşük organik maddeli (< % 2)' dir. Toprak özelliklerindeki değişimi gözlemek amacıyla yapılan fiziksel analizlerden yüzde tuz Çizelge 4.11.' de, bünye analizi Çizelge 4.4. te, pH ve EC değerleri Çizelge 4.9.' da, kimyasal analizlerden suluma suyu analizleri Çizelge 4.12' de, organik madde tayini Çizelge 4.6.' da, katyon değişim kapasiteleri Çizelge 4.5.' te, kireç içerikleri Çizelge 4.8.' da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Analiz edilen numunelerin toprak bünyeleri

Profil no	Profil derinliği (cm)	2001	2016
7	0-30	-	CL
7	30-60	-	CL
7	60-120	-	CL
11	0-30	-	CL
11	30-60	-	CL
11	60-120	-	CL
12	0-30	-	CL
12	30-60	-	CL
12	60-120	-	CL
13	0-30	CL	CL
13	30-60	C	SC
13	60-120	C	CL
17	0-30	CL	CL
17	30-60	CL	CL
17	60-120	CL	SC

1993 (proje raporu), 2001 (Yılmaz, 2001) ve 2016 analizleri arasında az da olsa bünye değişiklikleri gözlenmiştir. Zaman aralığında toprak bünyelerinde elde edilen farklı sonuçlarda, drenajla kireç ve diğer ince materyalin yıkanarak alt katmanlara uzaklaşması, toprakların homojen yapıda olmayıp kısa mesafelerde değişik özellikler gösterebilmesi ve aynı parselden numune alınabilse de aynı noktanın belirlenememesi gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Toprak bünyesi toprağın KDK' sını etkileyen önemli bir faktördür. Toprak kolloidlerinin boyutları küçüldükçe temas yüzeyi artmakta, buna bağlı olarak da toprakların katyon değişim kapasiteleri artmaktadır. Kil oranı ve organik madde kapsamı yüksek topraklar yüksek KDK' ya sahiptir. Bölge topraklarının KDK' ları organik madde yetersiz olmasına rağmen yüksek kil içeriği nedeniyle oldukça yüksektir. Toprak örneklerinden elde edilen KDK değerleri Çizelge 4.5.' de verilmiştir. KDK (Laatsch, 1957) ve (Pritchett, 1979)'te verildiği gibi toprak türü (kil oranı), toprak koloidinin türü (montmorillonit, vermicullit, kaolinit, hidroksil içeren oksitler) ve humus içeriği tarafından önemli oranda etkilenmektedir.

Çizelge 4.5 Numunelerden elde edilen KDK değerleri

Profil No	Derinlik (cm)	KDK (meq/100 gr)	Toprak Bünyesi
7	30-60	24.34	CL
11	30-60	23.74	CL
12	30-60	24.34	CL
13	30-60	20.08	SC
17	30-60	20.23	CL

Örneklerin KDK değerleri 20-24 meq/100 gr arasında değişmektedir. Bu değerler düşük organik madde içeriğine rağmen toprakların ihtiva ettiği yüksek kil içerikleri nedeniyledir. Örneklerdeki yüksek KDK, kil gibi ince materyallerin oranına bağlı olarak (Pritchett, 1979); ile uyumludur.

Organik madde yüzdesi ülkemizde genel olarak % 1 civarında olsa da bu oranın % 3' ten fazla olması istenir. Örneklerin % organik madde değerleri Çizelge 4.6.' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. % Organik madde

Profil No	Profil Derinliği(cm)	(1993)	(2016)
7	0-30	0.78	0.74
11	0-30	0.64	0.68
12	0-30	0.76	0.63
13	0-30	1.06	0.49
17	0-30	0.94	1.13

Organik madde miktarı 2016 yılında da 1993 değerlerine ve Türkiye genel verilerine yakın olup Zengin ve Gezgin (2011)' e paralel olarak yeterlilik sınır değerlerin altındadır. 1993 ten bu yana organik madde içeriğinde görülen değişimlerin genellikle çiftçilerin gübre uygulamalarından kaynaklandığı, çiftçilerin organik gübre kullanımının yetersiz olduğu düşünülmektedir. Genel eğilimin farklı düzeylerde azalma yönünde olduğu görülmektedir. 17 nolu örnekteki artışın muhtemelen uygulanan ahır gübresinin dağıtımdan önce örnek noktasında bırakılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Toprakların kireç bakımından sınıflandırılması (Kihschuk, 2000) Çizelge 4.7' de, toprak örneklerinin % kireç içerikleri Çizelge 4.8.' da verilmiştir.

Çizelge 4.7.Toprakların kireç bakımından sınıflandırılması (Kihschuk, 2000)

Kireç İçeriği %	Sınıf
< 5	Kireçsiz
5-15	Az Kireçli
15-25	Kireçli
25-40	Çok kireçli
> 40	Aşırı kireçli

Çizelge 4.8. Örneklerin yıllara göre kireç içerikleri (%)

Profil No	Profil derinliği (cm)	1993	2001	2016
7	0-30	39.5	-	39.99
7	30-60	43.3	-	43.19
7	60-120	49.2	-	43.19
11	0-30	44.6	-	44.79
11	30-60	51.0	-	39.99
11	60-120	56.1	-	20.79
12	0-30	51.0	-	31.99
12	30-60	54.3	-	49.19
12	60-120	56.6	-	55.69
13	0-30	47.2	38.30	35.19
13	30-60	52.3	33.10	31.9
13	60-120	50.5	31.7	46.79
17	0-30	39.0	17.20	27.19
17	30-60	37.5	18.50	36.79
17	60-120	44.6	21.10	39.99

Drenajdan önceki durumda % kireç profilde 37.5–52.5 arasında değişmekte, toprak profili boyunca üstten alta doğru artmaktadır. 1993, 2001 (13 ve 17 nolu örnekler) ve 2016 de yapılan analizlerde sırasıyla % 37.5 ile %56.6, % 17.20 ile % 38.30 ve % 20.78 ile % 55.69 arasında değişmiştir. Genel bir eğilim olarak profilin aşağı kısımlarına doğru kireç oranının arttığı söylenebilir. Benzer şekilde yıllar içinde tüm profillerde kireç içeriğinde genel bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Bu durum drenajın bir ölçüde üst profilden yıkayarak alt katmanlara taşımasıyla açıklanabilir. Az sayıda örnekte üst kısımdaki daha yüksek değerler sentetik gübre içeriğinde bulunan kireç kaynaklı olabilir. Analizi yapılan örneklerin kireç içeriği (Kihschuk, 2000)de verilen kıstaslara göre çok kireçli ve aşırı kireçli sınıfında olup, (Zengin ve Gezgin, 2011)de Konya için verilen değerden oldukça yüksektir.

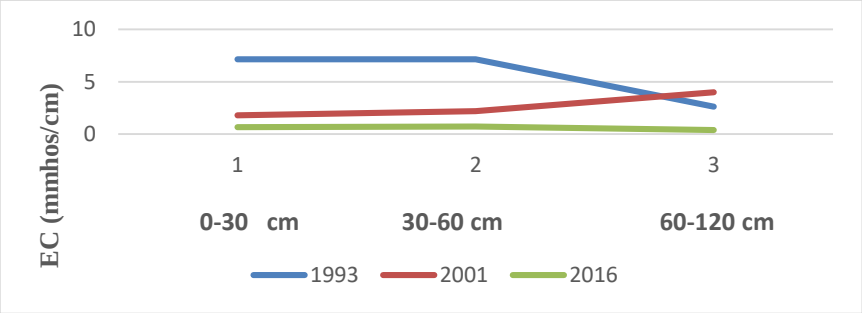
pH ve Elektriksel İletkenliğe ilişkin 1993-2001-2016 analiz değerleri Çizelge 4.10.' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. pH ve Elektriksel İletkenlik 1993-2001-2016 analiz değerleri

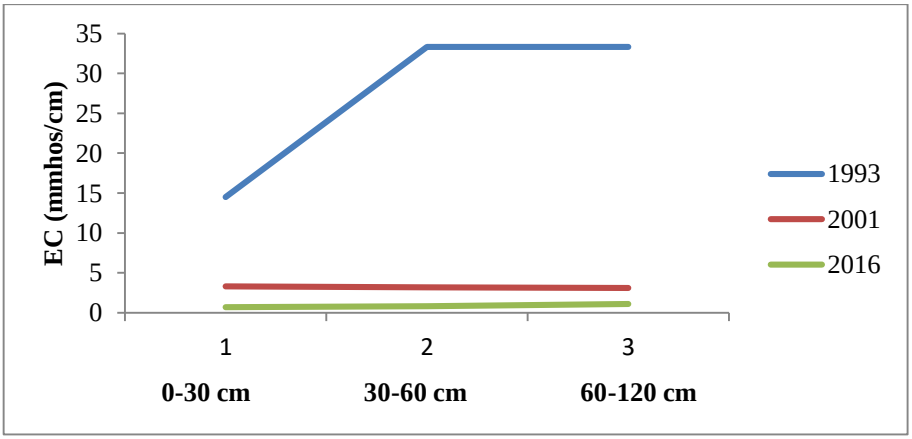
Profil No	Derinlik (cm)	pH 1993	pH 2001	pH 2016	EC (mmhos/cm) 1993	EC (mmhos/cm) 2001	EC (mmhos/cm) 2016	% Saturasyon
7	0-30	8.2	-	8.38	2.43	-	0.724	57
7	30-60	8.3	-	8.63	2.63	-	1.357	49
7	60-120	8.3	-	8.57	2.63	-	1.620	47
11	0-30	8.2	-	7.83	5.26	-	2.880	54
11	30-60	8.2	-	8.01	16.8	-	4.190	57
11	60-120	8.1	-	8.57	20.0	-	4.390	53
12	0-30	8.1	-	8.27	25.0	-	1.068	55
12	30-60	8.2	-	7.78	50.0	-	0.584	45
12	60-120	8.1	-	8.19	35.3	-	0.856	50
13	0-30	8.2	8.1	8.23	7.14	1.80	0.680	44
13	30-60	8.4	8.4	8.37	7.14	2.20	0.724	54
13	60-120	8.2	8.5	8.12	2.63	4.00	0.403	45
17	0-30	8.2	7.8	8.19	14.5	3.30	0.717	53
17	30-60	8.1	7.8	8.35	33.3	3.20	0.813	56
17	60-120	8.1	7.8	8.65	33.3	3.10	1.104	68

pH değerleri bütün örneklerde 7 nin üzerinde olup genellikle 8 civarındadır. Toprakların pH değerlerinde drenajdan önce ve sonra önemli bir değişim gözlenmemiştir. Bu

durumun, kireç oranlarının hala yüksek düzeylerde kalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Genel olarak toprak yüzeyinden aşağıya doğru inildikçe pH değerlerinin arttığı görülmektedir. Bu durumun muhtemel sebebi profilde aşağı doğru gittikçe kireç oranlarının artmasıdır. Ancak, drenaj öncesinde ve sonrasında pH değerleri Gedikoğlu (1999)'da belirtilen sorunları yaratacak düzeye ulaşmamış, pH 9 un altında kalmıştır. 2016 yılı EC ölçüm değerleri 0.403-4.39 mmhos/cm arasında değişmiştir. 1993 yılı EC ölçüm değerlerinin 2.43-50.0 arasında olduğu dikkate alındığında drenajın EC değerlerini önemli ölçüde düşürdüğü görülmektedir. Sonuçlar Yılmaz (2001)'de verildiği gibi Türkmencamili' de drenaj sisteminin yeterli düzeyde çalıştığını, Yüzgeç (1985) ve Tunçay (2010)da belirtilen konulardan daha kısa sürede arzu edilen sonuçları sağladığı söylenebilir. 13 ve17 nolu profil örneklerinin analiz yıllarına göre EC değişimi Şekil 4.1. ve 4.2.' de verilmiştir.



Şekil 4.1. 13 Nolu profilde örnek analiz yıllarına göre EC değerlerindeki değişim



Şekil 4.2. 17 nolu profilde örnek analiz yıllarına göre EC değerlerindeki değişim

Grafiklerden drenajın aktifleştiği 1998 yılından 2001 yılına geçen zaman aralığında EC değerlerindeki azalma hızının 2001-2016 döneminden oldukça fazla olduğu görülmektedir. Drenajın ilk yıllarında yıkanmanın daha etkili olduğu, tuz içeriği arttıkça yıkama ile uzaklaşan tuz miktarının arttığı söylenebilir. 13 ve 17 numaralı örneklerden elde edilen sonuçlar (Van Alphen, 1975) ile tam bir uyum içindedir.

Richards (1954), Kayael (1999)' da verilen kıstaslara göre 1993 yılında örneklerin EC değerleri 11, 12, 13 ve 17 nolu örneklerin alındığı bölgelerde ciddi tuz sorununun var olduğu görülmektedir. Drenajdan sonra sadece 11 nolu örneğin alt katmanlarında tuz sınırının çok az miktarda aşıldığı görülmektedir. Tuz yüzdelerine göre toprakların değerlendirilmesi Van Hoorn ve Van Alpen (1990)' e göre yapılmıştır. Saturasyon eriyiği elektriksel İletkenliğine göre tuz sınıfları Çizelge 4.10.' da, Toprak örneklerinin analizinden elde edilen % Tuz ve ESP Değerleri Çizelge 4.11.' de; 1993, 2001 ve 2016 analiz sonuçlarına göre örneklerin farklı profillerindeki % tuz değişimi sütun grafik olarak Şekil 4.3' te verilmiştir. Bölgede Çiftçi ve ark. (1995)' te bahsedilen toprakların tuzlanmasına yol açan koşulların hemen tamamı mevcut olmasına rağmen sonuçlar iyi çalışan bir drenaj tesisinin sorunları çözebileceği göstermektedir.

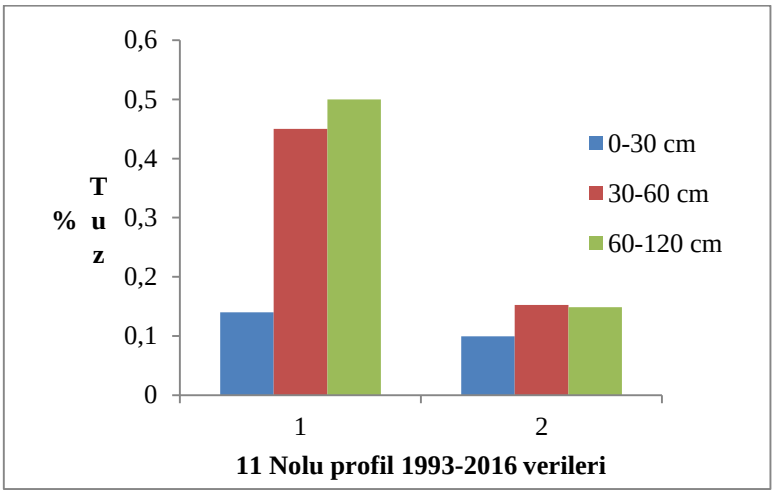
Çizelge: 4.10 % Tuz içeriğine göre tuz sınıfları (Van Hoorn ve Van Alpen, 1990, TRGM, toprak ve arazi sınıflaması standardı teknik talimatı))

Toplam Tuz (%)	Mmhos/cm	Tuzluluk Derecesi
0.00-0.15	0-4	Tuzsuz
0.15-0.35	4-8	Hafif Tuzlu
0.35-0.65	8-16	Orta Derecede Tuzlu
>65	16+	Aşırı tuzlu

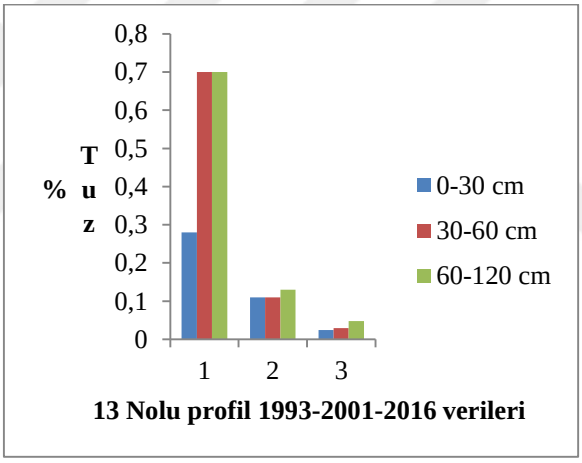
Çizelge 4.11. Toprak örneklerinin analizinden elde edilen % tuz, ve ESP değerleri

Profil No	Derinlik (cm)	% Tuz (meq/l)			ESP (%)	
		1993 Yılı	2001 Yılı	2016 Yılı	2001 Yılı	2016 Yılı
7	0-30	0.06	-	0.02	-	-
7	30-60	0.06	-	0.03	-	1.64
7	60-120	0.06	-	0.01	-	-
11	0-30	0.14	-	0.01	-	-
11	30-60	0.45	-	0.15	-	6.31
11	60-120	0.50	-	0.15	-	-
12	0-30	0.65	-	0.03	-	-
12	30-60	1.45	-	0.04	-	0.821
12	60-120	0.90	-	0.05	-	-
13	0-30	0.21	0.06	0.06	16.65	-
13	30-60	0.21	0.09	0.02	18.27	1.99
13	60-120	0.05	0.18	0.03	22.50	-
17	0-30	0.28	0.11	0.02	2.91	-
17	30-60	0.70	0.11	0.03	2.00	4.20
17	60-120	0.70	0.13	0.05	2.50	-

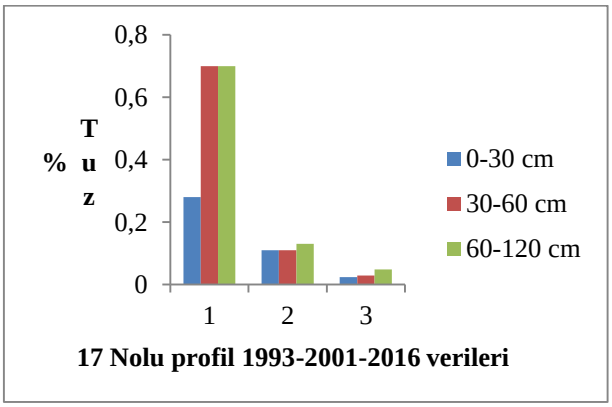
a.



b.



c.



Şekil 4.3. Grafiklerde (a, b, c) 1993, 2001 ve 2016 analiz sonuçlarına göre örneklerin farklı profil derinliklerindeki % tuz değişimi

Görüldüğü gibi toprakların tuz içeriklerinde hızlı bir iyileşme görülmektedir. Tuz yüzdesindeki değişim oranları13 nolu profilde 1998-2001 dönemindeki 0-30 cm % 75 azalma, 30-60 cm % 57 azalma, 60-120 cm,% 260 artış, 2001-2016 döneminde 0-30 cm % 1.6 azalma.30-60 cm %81 azalma, 60-120 cm % 85 azalma, 17 nolu profilde 1993-2001 0-30 cm % 61 azalma30-60 cm % 84 azalma, 60-120 cm,% 81 azalma, 2001-2016 dönemi 0-30 cm % 82 azalma, 30-60 cm,% 73 azalma, 60-120 cm % 62 azalma şeklinde gerçekleşmiştir. 13 nolu profilde 60-120 cm derinlikte gözlenen artışın 1993 analizlerinde bu derinlikteki tuz oranının (0.05) üstteki tabakalara göre oldukça düşük olması ve üst katmanlardan yıkanan tuzun yağışla tamamen yıkanarak uzaklaştırılamaması nedeniyle 60-120 cm katmanında birikmesi nedeniyle gerçekleştiği düşünülmektedir. Türkmencamili'de 1993 yılı analizlerinde ESP verileri yer almamıştır. Yılmaz, (2001)' de 13 numaralı örnekte ESP' nin % 15' in üzerinde olduğu, alkalilik sorunu bulunan bölgelerde kullanılan jipsin etkisiyle ESP değerlerinin 2016 analizlerinde 4.20' in altına düştüğü görülmüştür. Drenaj sisteminin yeterli düzeyde aktif olduğu belirlenen bölgede yağışın yetersizliği ve ürün deseninde yetiştirilen bitkilerin (genellikle hububat) fazla sulama gerektirmemesi nedeniyle alt katmanlarda birikmeye uygun bir ortamın varlığından söz edilebilir. Bu nedenle, Çetin ve ark. (2007)' de verildiği gibi yıkanmayı teşvik edecek düzeyde bir yağış ve sulama gerçekleşmemesi nedeniyle 60-120 cm de birikme olduğu düşünülmektedir. Dönem aralığındaki yıllık değişime bakıldığında drenaj tesisinin ilk yıllarında daha hızlı bir yıkanma olduğu söylenebilir. Elde edilen veriler Van Alphen (1975)' le paraleldir. Çizelge 4.12.verilerine göre sadece 11 nolu numunenin 30-60 cm derinliğinde hafif tuzluluk görülmüş (% 0.1528), diğer bütün örneklerde topraklar tuzsuz sınıfına iyileşmiştir. Tuz miktarı profilin alt katmanlarına doğru artmaktadır. Bu durum, Orta Anadolu gibi yetersiz yağış rejimine sahip yerlerde yıkanma yeterli düzeyde gerçekleşmediği için beklenen bir durumdur. Örnek alınan hiçbir noktada alkalilik sınırlarının aşılmadığı, bu bölgede alkalilik sorunu bulunmadığı gözlenmiştir.

Su Analizi Sonuçları: Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Ürünlü, Taşağıl ve Üçhüyük köylerine ait 8 adet Yer Altı Suyu kuyusuna ait sulama suyunun analiz sonuçları Çizelge 4.12.' de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Yer altı suyu kuyusuna ait sulama suyu analizi sonuçları

Kuyu No	Kuyu Adı	pH	EC (mmhos/cm)	Na^{+}	K^{+}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	CO_3^{-2}	HCO_3^{-}	Cl^{-}	$SO4^{-2}$	RSC	SAR	Suyun Sınıfı
55126	T.Karahüyük	7.4	1345	4.80	0.20	5.30	3.80	0.00	7.30	3.50	3.10	-1,80	2.25	C_3S_1
55132	T.Camili	7.9	562	0.61	0.04	4.94	0.0	4.65	0.92	0.20	0.00	-	0.00	C_2S_1
47878	T.Camili	8.0	520	0.60	0.04	4.90	0.0	4.50	0.90	0.20	0.00	-	0.00	C_2S_1
44525	Ürünlü	7.9	73,5	0.07	0.01	0.72	-	73.50	7.90	0.07	0.01	-	0.72	C_2S_1
56594	Taşağıl	7.8	770,0	0.50	0.06	3.80	3.60	0.00	5.60	2.00	0.40	-1,80	0.26	C_3S_1
54242	Taşağıl	6.8	3255	13.00	0.30	11.4	9.30	0.00	7.20	16.00	10.00	-	4.04	C_4S_1
56786	Üçhüyük	7.0	1160	10.97	10.97	10.97	10.97	7.10	2.20	1.20	1.10	-	3.31	C_3S_1
56785	Üçhüyük	6.6	1050	10.97	10.97	10.97	10.97	5.20	1.50	0.40	7.10	-	3.31	C_3S_1

Analiz sonuçlarına göre su kalitesi köylere göre önemli değişim göstermektedir. Sular genellikle C_2S_1-C_3S_1 kalitesindedir. Bölgedeki sular alkalilik bakımından birinci sınıf olup herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Ana yerüstü kaynağı olan Beyşehir Gölü suları C_2S_1 kalitesinde olup; yaygın bir şekilde bölgede kullanılmaktadır. Ancak; Türkmencamili ve Ürünlü dışındaki sular tuz bakımından üçüncü ve dördüncü sınıf olup drenaj tesisine rağmen çok dikkatli olmayı ve yıkama suyu uygulamayı gerektirmektedir. Tuza hassas bitkilerde önemli verim kaybı beklenilmelidir. SAR ve RSC değerleri bakımından bir sorun bulunmamaktadır.C_3S_1

4.4. Arazi Toplulaştırmasının Araştırma Alanındaki Etkileri

KOS VI. Kısım 5,638 hektar, Türkmencamili Toplulaştırma ve Drenaj projesi 1,580.3 hektarlık alanı kapsamaktadır. Mülga-Köy Hizmetleri 2. Bölge Müdürlüğü tarafından 24.09.1993 tarihinde tasdiktenmiş olan; Konya-Çumra-Türkmencamili Arazi Toplulaştırma Projesi Uygulama Sahası Planlama Toprak, Etüt ve Değerlendirme (ATE) haritası düzenlenmiştir. Parsel endeksi, Toprak Endeks puanının %70'i, Verimlilik Endeks puanının %10'u ve Konum Endeks puanının ise %20'si toplanarak bulunmuştur.

- Toprak Endeksi (TE); arazilerin toprak ve topoğrafik özelliklerine göre, verim kapasiteleri ile potansiyel yararlanma olanaklarının derecesini gösterir. Toprak endeksi hesabında drenaj, tuzluluk ve alkaliliğin etkilerini gösteren değerler ekte verilmiştir.

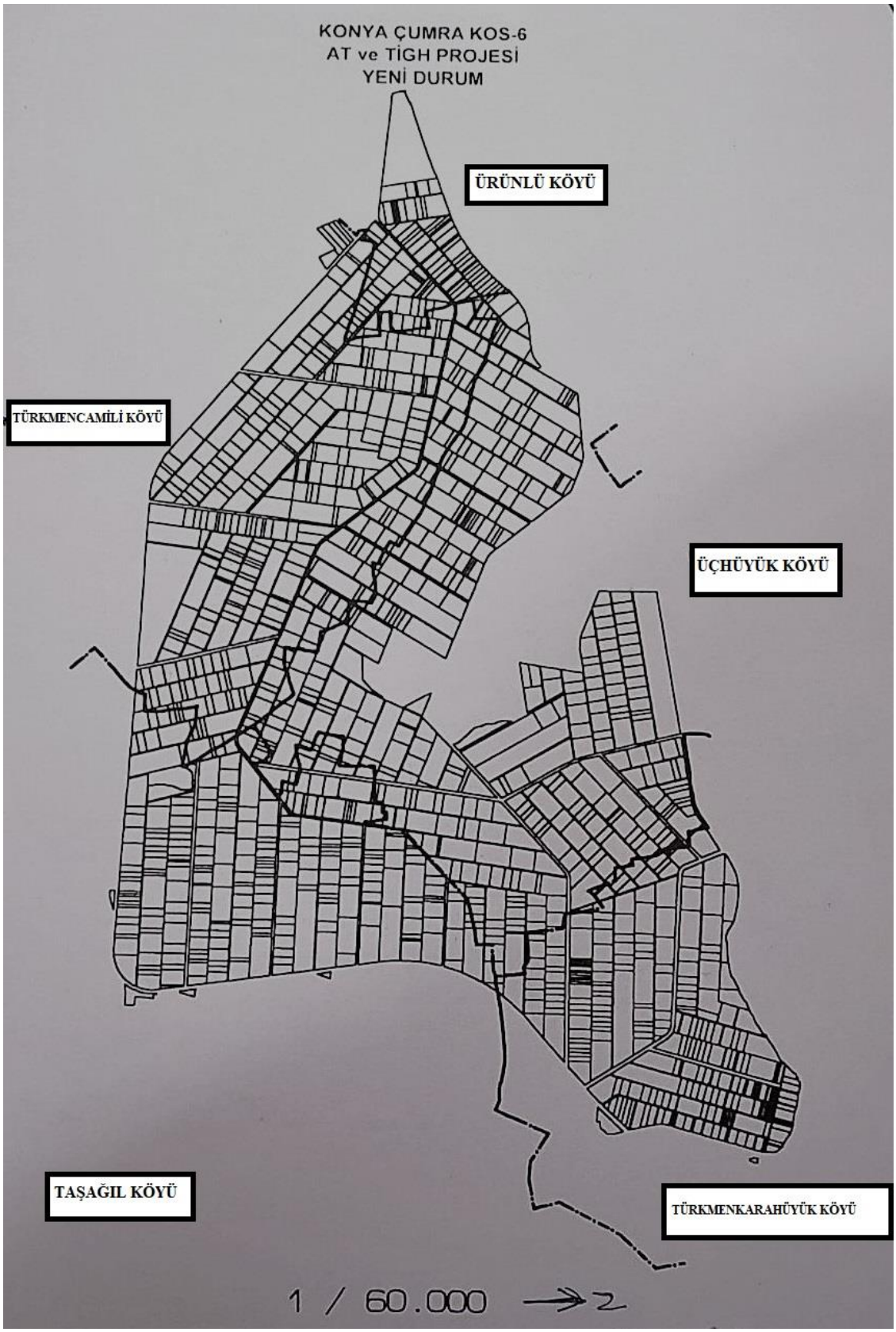
- Verimlilik Endeksi (VE) arazilerin mahsüldarlık değerini gösterir.

- Konum Endeksi (KE) parselin bulunduğu yere göre sahip olduğu ulaşım ve kullanım özelliğinin değerini gösterir.

Çizelge 4.13. PE' lerinin değerlendirildiği derecelendirme grup tablosu

Derece	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PE	91-100	81-90	71-80	61-70	51-60	41-50	31-40	21-30	11-20	0-10

Arazi Toplulaştırmasının projeye sağladığı en önemli katkı drenaj güzergâhının parselleri bölmesini önlemesi, Arslan ve Tunca (2013)' te ifade edildiği gibi kamulaştırma ihtiyacını ortadan kaldırmasıdır. Arazi toplulaştırmasında ortak kullanım alanları için % 10' a kadar kesinti olanağı mevcuttur. Sulama ve drenaj tesisleri, menfez, kavşut, köprü vb sanat yapıları ile tarla yolları için gerekli alanlar için kamulaştırma yapılmamış, ihtiyaçlar için Türkmencamili'de % 6.0, Taşağıl'da % 7.0, Ürünlü'de % 5.8, ve Üçhüyük'de ise % 6.3 kesinti uygulanmıştır(Anonim, 1999b). KOS -6. kısım alanının toplulaştırmadan sonraki durumu Şekil 4.4' te verilmiştir.



Şekil 4.4. KOS 6 kısım AT ve TİGH projesi yeni durumu

Proje uygulamasıyla parsellerin sayısı azalmış, parsel boyutları büyümüş, sulama projesinin kanal ve sanat yapılarının miktarı azalmıştır. Tesislerden doğrudan faydalanma oranları iyileşmiş, her parsel doğrudan yola kavuşmuştur. Arazi toplulaştırmasının alanda sağladığı faydalar Çizelge 4.14.' te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Arazi toplulaştırmasının KOS 42 kısımda sağladığı faydalar

Projenin Uygulama Yılı		1995-1997
Alanı (Hektar)		5,638.32
Yatırım Miktarı (TL)		46,947,215.140
Eski Durumda Ortalama Parsel (ha)		2.64
Yeni Durumda Ortalama Parsel (ha)		4.14
Toplulaştırma Oranı		% 37
Ulaşım Sisteminin Uzunluğu	**Eski Durumda (m)**	119,052.50
	Yeni Durumda (m)	264,126.50
Birim Sahaya İsabet Eden Yol (m/ha)	**Eski Durumda (m)**	21.11
	Yeni Durumda (m)	46.84
Ulaşım sisteminden doğrudan doğruya faydalanan parsel adedi ve nispeti		
Eski Durumda		% 48
Yeni Durumda		%100
Sulama ve Drenaj Sisteminin Uzunluğu		
Eski Durumda Sulama: 18,082.50 m		**Eski Durumda Drenaj:** 0,00 m
Yeni Durumda Sulama: 154,498.50 m		**Yeni Durumda Drenaj:** 77,586 m

Proje mahallindeki yeni parsellerin hepsi yola doğrudan cepheli olduğundan proje bünyesinde platform genişliği B=6.5 m (Tip 2) olan toplam 113,369 m uzunlukta 69 adet yol planlanmıştır. Genel olarak yol uygulamasında belirli bir standart için yol dolgusuna sulama ve sıkıştırma yapılmıştır. Eski ve yeni parsel sayısı, toplulaştırma Oranı, yüzey drenaj durumu Çizelge 4.15.' te, KOS VI. Kısımda Arazi büyüklükleri dağılımı Çizelge 4.16.' da verilmiştir.

Çizelge 4.1.5 Arazi toplulaştırmasından önce ve sonraki değerler

Köyün Adı	Çiftçi Sayısı	Eski Parsel Sayısı	Yeni Parsel Sayısı	İşletme Sayısı	Toplulaştırma Oranı (%)	Yüzey Drenajı (Toplulaştırma Öncesi)	Yüzey Drenajı (Toplulaştırma Sonrası)
Türkmencamili	332	620	353	233	43	0	100
Karahüyük	510	479	366	370	24	0	100
Üçhüyük	308	421	250	215	40	0	100
Ürünlü	85	131	78	62	40	0	100
Taşağıl	206	354	224	145	37	0	100
Toplam	**1441**	**2005**	**1271**	**1025**	**37**	**0**	**100**

Çizelge 4.16. KOS 6. kısımda arazi büyüklükleri dağılımı

	Köy Adı	Parsel Büyüklükleri							
		0-5	5-11	11-.20	20-30	30-40	40-50	50-100	100+
1	Türkmencamili	57	81	192	132	73	40	34	11
2	Karahüyük	225	12	159	32	20	9	20	2
3	Üçhüyük	19	26	94	66	74	40	76	26
4	Ürünlü	20	31	44	18	8	3	6	1
5	Taşağıl	7	41	115	70	46	24	38	13
	Toplam	**328**	**191**	**604**	**318**	**221**	**116**	**174**	**53**
	%	**16.4**	**9.5**	**30**	**15.9**	**11**	**5.8**	**8.7**	**2.7**

Tablodan da anlaşılacağı üzere parsel sayıları önemli oranda düşürülmüş, şekilsiz parseller azalmış, parsel büyüklükleri ve ekonomik verimlilikleri artmıştır. Yüzey drenajı ile yüzeydeki fazla suyun emniyetle drenaj kanalına boşaltılması ve yolların kış mevsiminde kullanılması mümkün değilken toplulaştırma sonucunda % 100 oranında yüzey drenajı sağlanmış ve yol kalitesi artmıştır.

Balaban (1989) ve Çevik (1992)' de toplulaştırmada öngörülen faydaların önemli bir kısmı gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çelebi (1989) ve Çelebi (2010) verileriyle paraleldir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada; Konya–Çumra–Türkmencamili deneme parsellerinde Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü' nün 1993 tarihli projesi temel veri olarak alınmış olup zaman içinde drenajın tuzluluğa ve arazi sınıfına etkisi ortaya konulmuştur. Sonuçlar maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre;

1- KOS VI. Kısımdaki köylerde yapılan bu çalışmada sulu tarım alanlarında arazi toplulaştırması projelerinin TİGH kapsamındaki drenaj, sulama, ulaşım, toprak koruma vd. bütün faaliyetlerin etkinliğini arttırdığı, uygulamasını kolaylaştırdığı gözlenmiştir.

2- Deneme sahasındaki parsellerden alınan toprak numunelerinin pH' ları 7.78–8.65 arasında değişmiş olup; genel olarak profilde aşağı doğru gidildikçe pH değerinin arttığı söylenebilir. pH değerleri (Zengin ve Gezgin, 2011)' de Konya için verilen genel değerlendirmeye uygundur.

3- Drenaj projesinin etkin bir şekilde çalıştığı ve topraklardaki tuzluluğu normal düzeye indirdiği gözlenmiştir. Elektriksel iletkenlik değerleri 0.403–4.39 mmhos/cm arasında değişmiştir. EC ve pH değerleri çukur derinlikleri arttıkça nispeten artmış olup; 11 nolu örnekte 30-60 cm dışında (az tuzlu) tuzluluk sorunu tamamen ortadan kalkmıştır.

4- Toprakların saturasyon yüzdeleri % 44 ve % 68 arasında değişmiştir. Yapılan bünye analizinden sonra toprak tekstürleri killi ve killi–tınlı olarak tespit edilmiştir.

5- KDK değeri 20.23 meq/100 gr ile 24.34 meq/100 gr arasında değişmiştir.

6- ESP değeri yüzde olarak 0.821 ile 6.31 arasında değişmiştir.

7- Toplulaştırmayla parsel sayısı azalmış, drenaj kanalının parselleri bölmesinin önüne geçilmiştir. Sulama ve drenaj kanalları ile ulaşım sistemi için gerekli alanların kamulaştırma ihtiyacı toplulaştırma yoluyla giderilmiş, ortak kullanım alanları için ortalama % 6 oranında kesinti yapılmıştır.

8- 2,3,4. sınıf sulama suyunu kullanan bölgelerde drenajın zorunlu olduğu görülmektedir.

9- Rüzgârla oluşan erozyon riskine karşı blokların sorun yaratan hâkim rüzgâr yönüne (SW, SSW’ den esen rüzgârlar) dik planlanmamış olması bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. 99 bloktan sadece 21 blok (% 21) erozyona yol açan SW ve NE’ den esen rüzgârlara dik konumdadır.

5.2. Öneriler

Arazi toplulaştırma ve drenaj projelerinin beraber uygulanacağı alanlarda, uygulama sonrası araziler ıslah edilebileceğinden toprak endeksinin hesaplanmasında ıslahı sağlanacak faktörlerin (drenaj yetersizliği, tuzluluk, alkalilik, erozyon, toprak pH’sı ve taşlılık gibi) etkisinin dikkate alınmayabileceği önerisinin drenaj tesisi ile topraktaki tuzluluğun normal düzeye inmesinde geçen bu aralıktaki yeni parsel sahibinin kayıplarının giderilmesini sağlayacak bir tazmin sistemiyle beraber uygulanması yararlı olabilir. İyileşme zamanı ve tazmin yönteminin (parasal oranın veya belli bir kesinti oranının azalması) bilimsel çalışmalarla belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Gelecekteki projelerde rüzgârla oluşan erozyon riskine karşı blokların sorun yaratan hakim rüzgar yönüne (SW, SSW’ dan esen rüzgarlar) dik planlanması önemsenmeli ve ilke edinilmeli ve toplulaştırma tüzüğünde yer verilmelidir. Arazi toplulaştırmasının TİGH ve toprak muhafaza işlerinde sağladığı kolaylıklar ve kırsal kalkınmanın bir elemanı olarak kullanılması gerekliliği göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

Anapalı, Ö., Öztaş, T., Şahin, Ü. ve Hanay, A., 1998, Erzurum Karasu Ana Tahliye Kanalının Topraktaki Tuzluluk ve Sodyumluluk Değişimi Üzerine Etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, Atatürk Üni., Ziraat Fak., 1467-1477, Erzurum.

Anonymous, 1978, Konya Kapalı Havzası Toprakları. Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları,No:228, Ankara.

Anonymous, 1999a, Köy. Hiz. 2. Bölge Müd. Konya Ovası Kapalı Drenajı Projesi Uygulamaları (Kesin Hesap Dosyası) Konya.

Anonymous, 1999b, Köy. Hiz. 2. Bölge Müd. Konya Ovası Sulaması KOS VI Sulama-Sahası AT ve TİGH Projesi (Kesin Hesap Dosyası) Konya.

Arslan, H. ve Tunca, E., 2013, Arazi toplulaştırmasının sulama projelerinin performansı üzerine etkileri, *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*. 2013,28(3), 126-133.

Ayyıldız, M., 1990, Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. Ankara Üni., Ziraat Fak., Ders Kitabı 344, 11-96, Ankara.

Bahçeci, İ., 1984, Konya Ovası Kapalı Drenaj Projeleme Kriterleri, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, KHGM Bölge TOPRAK-SU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 96, Rapor Seri No : 78, Konya.

Balaban, A., 1989, "GAP Sulamaları" Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, s. 749-760, Ankara.

Bernstein, L., L. E. Francois ve Clark., R. A., 1974, Interactive Effects of Salinity and Fertility on Yields of Grains and Vegetables1. Agron. J. 66:412-421. doi:10.2134/agronj1974.00021962006600030023x.

Biryan, H., 2011, Konya İli Tarım Alanlarında Arazi Islah İhtiyacı ve Bu Amaçla Yapılan Çalışmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

BOUYOUCOS, G.J., 1951. Hydrometer Method Improved for Marking Particle Size Analysis of Soils. Agronomy J., 54: 464-465.

Bower, C. A., Reitemer, R. F. ve Fireman, M., 1952, Exchangeable Cation Analyses of Salineand Alkali Soils, Soil Sci, Vol, 73.

Çağlar, K. Ö., 1958, Toprak İlmi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 10, Ders Kitabı No: 2, Ankara.

Çakırlar, H. ve Topçuoğlu, S. F., 1985, Stres terminolojisi. Çölleşen Dünya ve Türkiye örneği.Sempozyum-7, 13-17 Mayıs, Erzurum, s. 108-129.

Çelebi, M., 1989, Karaman Ovasında Toplulaştırma Alanlarındaki Parselasyonun Parsel Boyutları ve Kültürteknik Hizmetlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü,* Basılmamış Doktora Tezi, Konya.

Çelebi, M., 2010, Toplulaştırmanın Karaman İlinde Sulama ve Diğer Tarımsal Faaliyetlerin Verimliliği Üzerinde Etkileri Tabad, 3 (2): 1-6.

Çetin, M., Kırda, C., Efe, H. ve Topçu, S., 2007, Aşağı Seyhan ovasında taban suyu derinliği sulama ilişkilerinin coğrafi bilgi sistemi ile irdelenmesi, *V. Ulusal Hidroloji Kongresi Bildiriler Kitabı*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 419-428.

Çevik, B., 1992, "GAP'ta Sulama Yönetimi ve Tarımın Modernizasyonu", Milliyet Gazetesi,(18.08.1992), İstanbul.

Çiftçi, N., 1987, Konya TİGEM Arazisinde Taban Suyu Toprak Tuzluluğu İlişkileri Üzerine Bir Araştırma, *A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü* Y. L. Tezi, Ankara.

Çiftçi, N., Kara, M., Yılmaz, M. ve Uğurlu, N., 1995, Konya ovasında drenaj suları ile sulananar azilerde tuzluluk ve sodyumluluk sorunları, 5. Ulusal Kültür Teknik Kongresi Bildirileri, 471-481.

Çullu, M. A., Çelik, İ. ve A., A., 2000, Degradation of the Harran Plain Soils Due To Irrigation. Proceedings of Internetional Symposium on Desertification. Konya Turkey. S. 193–197.

Demiralay, İ., 1977, Toprak Fiziği Uygulaması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.

DSİ, 2008, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.

Eagelson, P. S., 1978, Climate, soil, and vegetation. Water Resources Research, 14: 705-776.

Eagelson, P. S., 1979, The annual of water balance. Journal of Hydraulic Division ASCE, 105:923-941.

Eaton, F. M., 1950, Significance of carbonates in irrigation waters Soil. Sci. 69: 123-133.

Ergene, A., 1997, Toprak Biliminin Esasları. Yayın no: 0027 ISBN: 975-8004-30-1 S:108-110.

Erözel, Z. ve Güngör, Y., 1994, Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 1341, Ankara.

Gedikoğlu, N., 1999, Toprak laboratuarlarında yapılan analizler ve tarımdaki değerlendirilmeleri, DSİ Genel Müd., 1-19.

Gemalmaz, E., 1993, Drenaj Mühendisliği. Cilt I., Atatürk Üniversitesi Yayın No:746, Ziraat Fak. Yayın No:317, 20-23, Erzurum.

Güzel, N. ve Y., G. K., 2010, Toprağın Oluşumu ve Özellikleri Çeviri Kitabı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ofset Atölyesi Adana, S: 593-611.

Horneck, D. A., J.W., E., B.G., H., D.M., S. ve R.G., S., 2007, Managing Salt-Affected Soils for Crop Production. A Pacific Northwest Extension. Oragen State University.

Jalali, M., 2008, Effect of Sodium and Magnesium on Kinetics of Potasium Release in Some Calcareous Soils of Western Iran. Geoderma 145 207-215.

Jamil, A., Riaz, S., Ashraf, M. ve Foolad, M. R., 2011, Gene expression profiling of plants under salt stress. Crit. Rev. Plant Sci. 2011;30(5):435–458.

Janitzky, P., 1957, "Salz-und, Alkaliböden und Wige Zu Ihrer Verbesserung" ein Vergleich Russischer und Amerikaniseher Forschungsergebnisse, Giesen.

Jordan, M. M., N., P. J., G., S. E., J., M. ve P., J., 2004, Spatial Dynamics of Soil Salinity Under Arid and Semi-Arid Conditions: Geological and Environmental Implications. Environmental Geology 45:448-456 Springer Verlag.

Kanber, R., Kırda, C. ve Tekinel, O., 1992, Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana.

Kanber, R. ve Ünlü, M., 2008, 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları Sulama–Drenaj Konferansı Bildiri Kitabı 10-11 Nisan Adana, 96-109.

Kara, M., Çiftçi, N. ve Şimşek, H., 1991, Selçuk Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Çomaklı Arazisinde Taban Suyu Karakteristikleri ve Tarla İçi Drenaj Kriterleri Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No. ZF 89/124,Konya.

Karadavut, S., 2009, Aksaray bölgesiyerüstü ve yeraltı su kaynaklarının potansiyeli kalitesi ve etkinsulama açısından değerlendirilmesi, Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, s. 88 Tekirdağ.

Karagöz, A., Devlet, Y. ve Hanay, A., 2008, Açık Ve Kapalı Sistem Drenaj Alanı Topraklarının Tuzluluk Ve Alkalilik Parametrelerinin Karşılaştırılması 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları *Sulama Drenaj Konferansı,* 10 – 11 Nisan, Adana, 96-109.

Kayael, N., 1999, Tuzlu-Sodik ve Sodik Toprakların Oluşumu, Özellikleri ve Analizleri, DSİ Genel Müd., 31-52, Ankara.

Kihschuk, B. E., 2000, Calcareous Soils, Their Properties and Potantial Limitations Conifer Growth in Southeastern British Columbia and Western Alberta: © Her Majesty yhe Quuen in Right of Canada Catalogue no: Fo46-12/370E ISBN: 0- 66229054-2.

Mehanni, A. H., 1998, The Influence of depth on salinity of water table on the salt levels in the duplex red Brown earths of Goulburn Valley of Victoria Australian J. Of Experim. Ag., 28 (5), 593-597.

Middleton, R. E., Pheasant, D. J. ve Miller, C., 1996, Homodimeric architecture of a ClC-type chloride ion channel. Nature 383, 337–340.

Ponnamieruma, P. N., 1984, Role of Cultivars Tolerance in İncreasing Rice Production on Saline Land. In: Staples R.C. Toenniessen G.H. (Eds.) Salinity tolerance in plants trategies for crop İmprovement. Wiley New York, 255–71.

Pritchett, W. L., 1979, Poperties and management of forest soils, John Wiley and Sons, New York, Toronto.

Rhoades, J. D., Kandiah, A. ve Mashali, A. M., 1992, The Use of Saline Waters For Crop Production. FAO Irrigation and Drainage Paper No:48, p: 1 -33, Rome.

Richards, L. A., 1954, Diagnosis And Improvement of Salin And Alkali Soils. US Dept. Agric., Agric Handb. No. 60.

Robinson, S. P., Downton, W. J. S. ve Millhouse, J. A., 1983, Photosynthesis and ion content of leaves and isolated Chloroplasts of salt-stressed spinach. Plant Physiol 73:238 242Richards L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils . U.S. Dept.Agr. Handbook. 60 s.

Sağlam, T., 1978, Toprak Kimyası, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Teksiri, Erzurum.

Sharma, D. P., 1980, Effect of using salinity water to supplement canal water irrigation on the crop growth of rice. Current Agriculture 4: 79-82.

Soil Survey Staff, 1993, Soil Survey Manuel. U.S. Dept. Agriculture Handbook No. 18., 503p.

Sönmez, B., 2004, Türkiye'de Çorak Islahı Araştırmaları ve tuzlu Toprakların Yönetimi. *Sulanan alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 20-21 Mayıs,2004, Ankara, s.157-162.

Tunçay, T., 2010, Kapalı Drenaj Sisteminin Etkinliğinde Rol Oynayan Toprak özelliklerinin Konumsal Değişiminin Belirlenmesi *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Van Alphen, J. G., 1975, Salt affected soils in Peru. In: International Institute for Land Reclamation and Improvement Annual Report, Peru.

Van Hoorn, J. W. ve Van Alpen, J. G., 1990, Salinity Control, Salt Balance And Leaching Requirement Of Irrigated Soils. 29th International Course On Landdrainage, LectureNotes, Wageningen.

Varol, F., Bellitürk, K. ve Sağlam, T., 2005, Tekirdağ ili sularının Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2005 11 (4).

Vilenski, D. G., 1957, Soil science, Tanslated by Birran and cole in Jarusalem. U.S. Dept. Of. Commerce, Washington Dc. 25.

Yılmaz, N., Birbudak, M. ve Çiftçi, N., 2000, Arazi Toplulaştırma Sahalarında Islahedilebilir Değişken Faktörlerin İşletme Parsellerine Etkisi. Kırsal Alan Düzenlemesi Sempozyumu 13-14 Aralık. TMMOB Harita Muh. Odası (Baskıda) Ankara.

Yılmaz, N., 2001, Konya Ovası'nda uygulanan bir kapalı drenaj alanında proje performansının belirlenmesi ve drenajın toplulaştırmada arazi değerlendirmesine etkisi. Doktora tezi. S.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, N. ve Çiftçi, N., 2005, Konya Ovasi'nda Uygulanan Bir Kapali Drenaj Alanında Proje Performansinin Belirlenmesi ve Drenajin Toplulaştirmada Arazi Değerlendirmesine Etkisi. Doktora Tezi, S*elçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı., Konya.

Yüzgeç, A., 1985, Çukurova Bölgesinde Tuzlu ve Alkali Toprakların Oluşumu, Dağılımı, Özellikleri. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü. (Master Tezi). Adana.

Zengin, M., Bayraklı, F. ve Çetin, Ü., 2002, Konya Kapalı Havzası Sulama Sularının Özellikleri. S.Ü Ziraat Fak. Dergisi 16 (29) : 65–71, Konya.

Zengin, M. ve Gezgin, S., 2011, Konya İlinde Toprak ve Gübreleme Sorunları, *I. Konya Kent Sempozyumu* Konya, TMMOB İl Koordinasyon Kurulu, 26-27 Kasım 2011.

EKLER

EK-1 Toprak endeksi hesabında satürasyon %, total tuz %, kireç % ve % organik maddenin etkilerini gösteren değerler

Saturasyon %	**Endeks Puanı**	**Total Tuz %**	**Endeks Puanı**
<-30	0	<0.15	3
30-50	1	0.1 -0.35	2
50-70	2	0.35-0.65	1
70-110	1	>0.65	0
>110	0		
Kireç			
$Ca(CO_3)$ %	**Endeks Puanı**	**Organik Madde (%)**	**Endeks Puanı**
0-2	3	0-1	1
2-4	2	1-2	2
4-25	1	2-3	3
>25	0	3-4	4
		>4	5

EK-2 Verimlilik endeksi hesabında drenaj durumu, tuzluluk ve alkaliliğin etkilerini gösteren değerler

DRENAJ			
I İyi drene olmuş (Drenaja ihtiyaç yok) 100.0 puan			
K Yetersiz drenaj (Sulamada drenaj yararlı) 80.0 puan			
F Fena Drenaj (Drenaja ihtiyaç var) 60.0 puan			
TUZLULUK			
Eriyebilir tuz (%)	EC 10^3 mmhos/cm	puan	
Tuzsuz	0- 0.15	0-4	100
Hafif tuzlu	0.15-0.35	5	87
6	84		
7	81		
8	80		
Orta tuzlu	0.35- 0.65	9	77
10	73		
11	69		
12	65		
13	61		
14	58		
15	53		
16	50		
Şiddetli tuzlu 0.65 +	16 +	-50	

ALKALİLİK	
Değişebilir Na %	**pH (8.5 +)**
15	80
20	74.6
25	65.2
30	56.4
35	47.6
40	38.8
45	30

EK-3 Numunelerin farklı çukur derinliklerde analiz değerleri

Profil No	Profil Derinliği (cm)	% Tuz	pH			Bünye	Satürasyon (%)		
		Yeni	Eski	01:10:00	Yeni	Yeni	Yeni	EC	% Tuz
7	0-30	0.0133	7.8 – 8.38	8.2	8.03	-	57	0.724	0.0264
7	30-60	0.0112	7.8 - 8.63	8.3	7.96	-	49	1.357	0.0425
7	60-120	0.0133	7.8 - 7.57	8.3	7.64	CL	47	1.620	0.0487
11	0-30	0.0166	7.6 – 7.83	8.2	8.39	CL	54	2.880	0.0995
11	30-60	0.0767	7.5 - 8.01	8.2	8.92	CL	57	4.190	0.1528
11	60-120	0.0826	7.6 - 8.67	8.1	8.77	-	53	4.390	0.1489
12	0-30	0.0055	7.6 – 8.21	8.1	7.93	CL	55	1.068	0.0591
12	30-60	0.0041	7.6 – 7.78	8.2	8.33	CL	45	0.584	0.0168
12	60-120	0.0100	7.7 – 8.19	8.1	8.17	CL	50	0.856	0.0273
13	0-30	0.0043	7.7 – 8.23	8.2	7.91	CL	44	0.680	0.0191
13	30-60	0.0055	7.7 – 8.37	8.4	8.24	SC	54	0.724	0.0257
13	60-120	0.0026	8.0 – 8.12	8.2	8.33	-	45	0.403	0.0116
17	0-30	0.0056	7.6 – 8.19	8.2	8.05	CL	53	0.717	0.0243
17	30-60	0.0074	7.6 – 8.35	8.1	8.63	CL	56	0.813	0.0291
17	60-120	0.0181	7.7 – 8.65	8.1	9.02	C	68	1.104	0.0480

EK-4 Tuz ile ilgili tablolar

Konsantrasyon	Sınıfı
<4	Çok İyi
4-7	İyi
7-12	Kullanılabilir
12-20	Şüpheli
<20	Kullanılamaz

SAR Değeri (%)	Sulama Suyunun Niteliği
<10	Çok iyi
10-18	İyi
18-26	Orta
>26	Kötü

Schofield sistemine göre sınıflama

Sınıfı	EC (mmhos/Cm)	Sülfat (me/L)	Sodyum (%)	Klorür (me/L)
Çok iyi	<250	<4	<20	<4
İyi	250-750	4-7	20-40	4-7
Kullanılabilir	750-2,000	7-12	40-60	7-12
Şüpheli	2,000-3,000	12-20	60-80	12-20
Kullanılmaz	>3,000	>20	>80	>20

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Samet EĞİLMEZ
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Ankara 1988
Telefon	**:**	0 530 182 9606
Faks	**:**	0 332 481 4005
e-mail	**:**	samet.egilmez@tarim.gov.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Konya Lisesi	2005
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi	2010
Yüksek Lisans	:		
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2011-2014	Yunak Gıda, Tar. ve Hay. İlçe Müd.	Ziraat Mühendisi
2015-Halen	Ahırlı Gıda, Tar. ve. Hay. İlçe Müd.	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI Tarımsal Yapılar ve Sulama

YABANCI DİLLER İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR Effects of Land Consolidation on Agricultural Structure and Productivity in Konya-Türkmencamili