



**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZTO-YL-2009-0007**

**AYDIN İLİ ÇİNE İLÇESİ TOPÇAM SULAMA SAHASINA AİT VERİLERİN TESPİTİ  
VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK SORGULANMASI**

**Cengiz KÖSE**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Gönül AYDIN**

**AYDIN-2009**

**KABUL VE ONAY SAYFASI**

**T.C**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Cengiz KÖSE' nin hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir. ....

<b><u>ADI ve SOYADI</u></b> :	<b><u>ÜNİVERSİTESİ</u></b> :	<b><u>İMZASI:</u></b>
Prof. Dr. Gönül AYDIN	Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Doç. Dr. Ertuğrul AKSOY	Uludağ Üniversitesi	.....
Doç. Dr. Necdet DAĞDELEN	Adnan Menderes Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun .....tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof.Dr. Serap AÇIKGÖZ**  
**Enstitü Müdürü**

## İNTİHAL BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Cengiz KÖSE

İmza :

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### **AYDIN İLİ ÇİNE İLÇESİ TOPÇAM SULAMA SAHASINA AİT VERİLERİN TESPİTİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK SORGULANMASI**

Cengiz KÖSE

Adnan Menderes Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gönül AYDIN

Çalışma alanı Aydın ili sınırları içerisinde, Büyük Menderes havzasında bulunan; Çine Ovasının sağ sahilinde yer almaktadır.

Bu çalışmada amaç, Çine-Topçam sulama sahası içerisindeki 1/25000 ölçekli işletme haritasını sayısallaştırarak bilgisayar ortamına aktarmak ve çalışma bölgesindeki parsel sınırları, sulama kanalları, servis yolları, arazi sınıfları, toprak bünyeleri, bitki desenleri, köy sınırları, sulanan ve sulanmayan tarım alanları gibi sınıflandırmalar yapmaktır. Böylece, bilgilerin bilgisayar ortamında, kullanıma daha elverişli bir veri tabanı oluşturulması sağlanmış olacaktır. Çalışma sırasında yapılan sorgulama ve analizler de değişik amaçlara yönelik bilgilerin üretimini sağlamaktadır. Oluşturulan bu veri tabanının sulama sahası içerisinde sulama birliği tarafından yapılacak yeni projelerde yol gösterici olması beklenmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkan coğrafi veri yapısı ve bunun coğrafi analizleri, oluşturulan sulama sahası coğrafi bilgi sisteminin daha ayrıntılı olarak yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu sistemin sulama sahası Bilgi Sistemi adı altında oluşturularak, bölge içindeki istenilen bilgilere kullanıcılar tarafından anında ve kolayca ulaşılabilmesi, gerektiğinde istatistiksel çıktı raporlarının alınması sağlanmalıdır.

Araştırmada ayrıca, ine-Topçam sulama sahası sınırlarında bulunan tarım arazilerinin, sulama suyu miktarının az olduğu dönemlerde suyun en verimli Şekilde kullanılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, fiili olarak kullanılan su miktarları, sulama suyunun en iyi Şekilde nasıl kullanılabileceği, sulama oranı, sulama randımanı, bitki deseni dağılımı, parsel büyüklüklerinin dağılımı ve sulanmayan alanların sulanmama nedenlerinin tespiti yapılmıştır.

2009, 100 sayfa

**Anahtar Sözcükler:**

GIS, veri tabanı, toprak ,bitki deseni, sulama oranı.

## **ABSTRACT**

M. Sc. Thesis

### **AYDIN PROVINCE ÇİNE COUNTY IDENTIFYING DATA OF TOPÇAM IRRIGATION AREA AND QUERING BY USING THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS**

Cengiz KÖSE

Adnan Menderes University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Soil Science

Supervisor: Prof. Dr. Gönül AYDIN

The study area is situated on the right coast of Çine plain that is in Great Meandros river basin within Aydın City borders.

The aim in this study is to digitize the 1/25000 scaled operation map in Çine-Topçam drainage basin and to transfer them into the digital medium and to provide more available database by making classifications such as agricultural areas, irrigation channels, service roads, land category, territory structure, flora of the area, borders of villages, watered or non-watered agriculture areas. The interrogation and analysis during this study leads to produce information for different aims. It is expected that the formed database will lead to the many of new projects for the irrigation association in this irrigation basin.

At the end of the study, with the obtained geographical data structure and it's geographical analysis, it appears that there is a need for a more detailed geographical information system for basin. This system should be formed under the name of Irrigation Basin Information system which should get easily and quickly by the users in that area and provide statistical output reports.

Furthermore it is aimed in this study to use the water efficiency where the irrigation water is sufficient within the borders of the Çine-Topçam irrigation basin.

The usage of water quantity, how the irrigation water could be used most efficiently, the irrigation rate, distribution of the flora and parcels dimension and to identify the reasons of non irrigated areas.

**Key words:**

GIS, database, soil, the flora, irrigation rate

## ÖNSÖZ

Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak Çine Topçam Sulama Tesisinin fiziksel veri yapısının oluşturulması ve yorumlanması amacıyla gerçekleştirilen bu yüksek lisans tezi, sulama şebekesi içerisindeki mevcut bilgilerin etkin bir şekilde kullanılmaması ve istenilen bilgiye ulaşmada yaşanan sıkıntıları ortaya koymaktadır. Ayrıca verilerin etkin kullanılmaması sulama ve işletme bakım faaliyetlerinin ileriye yönelik planlanmasında önemli sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmada bu sulama tesisindeki veriler bilgisayar ortamına aktarılarak, bölgenin fiziksel yapısı görüntülenmiş, hızlı ve doğru bilgi erişimi ve buna bağlı bilgi analizi yapılmıştır.

Bu tür projeler sayesinde özellikle sulu tarım yapılan ve yapılabilecek alanlarda sulama suyu kullanımı daha planlı bir şekilde yapılabilecek, buna müteakip istenilen verim artışlarına ulaşmak daha kolay olabilecektir.

Oluşturulan sulama tesisi bilgi sistemi, bundan sonra geliştirilmeye devam edilerek, gelecek yıllarda çalışacak uzmanlara sağlıklı bir şekilde aktarılmakla ve doğru planlamayla uzman kişiler sayesinde çağdaş, modern, planlı bir sulama imkanı sağlanacaktır.

Yüksek lisansa başlamamda ve tezimi tamamlayabilmemde manevi desteğini hoşgörüsünü, tecrübesini ve bilgisini esirgemeyen danışmanım Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Başkanı Prof. Dr. Gönül AYDIN' a; katkılarından dolayı Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı hocalarından Doç.Dr. Ertuğrul AKSOY' ya, yine Toprak Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Mehmet Ali DEMİRAL' e, Doç.Dr. Mehmet AYDIN' a, Yrd.Doç.Dr.Saime SEFEROĞLU 'na ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Başkanı Doç. Dr. Necdet DAĞDELEN'e teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında gerek konuyla ilgili bilgi gerekse yazılım konusunda destek olan ve bu süre boyunca ilgisini, sabrını esirgemeyen Toprak Bölümü öğretim üyelerinden



Sayın Yrd. Doç. Dr. Levent ATATANIR' ve Arş. Gör. Alper YORULMAZ' a teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında birlikte çalıştığım mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Köksal ÖZDEMİR' e, İnşaat Mühendisi Gürbüz A. AYDINOĞLU' na, İnşaat Mühendisi Bülent CEYHAN'a, Ziraat Mühendisi Dr. Cengiz KOÇ' a ve bana her zaman her konuda desteğini esirgemeyen ailem ve sevgili eşime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	SAYFA
<b>KABUL VE ONAY SAYFASI .....</b>	<b>I</b>
<b>İNTİHAL BEYAN SAYFASI .....</b>	<b>II</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>VII</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>IX</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>	<b>XI</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>XII</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>XV</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>5</b>
2.1.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Tarihçesi.....	7
2.2.Toprak ve Su Kaynakları Hakkında Yapılan Ulusal Çalışmalar. ....	12
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	16
3.1.1.Coğrafi Konum. ....	18
3.1.2.İklim Özellikleri.....	19
3.1.3.Jeolojik Özellikler.....	19
3.1.4 Sulayıcı Bilgi Formları ( Meyanname). ....	19
3.2.Yöntem. ....	21
3.2.1.Sayısallaştırma. ....	21
3.2.2.Coğrafi Düzeltme.....	23
3.2.3. Sulama Suyu İhtiyacı ve Fiilen Kullanılan Su Miktarının Tespiti. ....	23
3.2.4. Sulama Suyu Analizinin Yapılması. ....	27
3.2.5.Sulama Randımanının Tespiti.....	28
3.2.6.Bitki Deseni Dağılımının Tespiti.....	30
3.2.7.Parsel Sınırlarının Belirlenmesi. ....	32
3.2.8.Servis Yollarının Belirlenmesi.....	33
3.2.9.Sulama Ana Kanalı, Yedek Kanalları ve Drenaj kanallarının Yerlerinin Belirlenmesi. ....	34
3.2.10.Arazi Sınıflarının Belirlenmesi.....	35
3.2.11.Toprak Bünyesinin Belirlenmesi. ....	36
3.2.12.Köy Sınırlarının Belirlenmesi. ....	37
3.2.13.Bitki Desenin Tespiti. ....	38
3.2.14.Sulama Alanı İçerisinde Sulanmayan Alanların Tespiti. ....	40
3.2.15.Sulama Oranının Belirlenmesi.....	42
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>43</b>
4.1.Sayısallaştırma Sonuçları. ....	43
4.2. Grafik Bilgilerden Yararlanarak Yapılan Sorgulama ve Analizler.....	56
<b>5. SONUÇ.....</b>	<b>69</b>

<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>77</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>80</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ.....</b>	<b>85</b>

## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
GIS	Geographic Information Systems)
GSMZG	Gayri Safi Milli Zirai Gelir
DSİ	Devlet Su İşleri
TL	Türk Lirası
GUI	Graphical User Interface (Grafik Kullanıcı Arabilimi )
ArcGIS 9.1	Entegre bir coğrafi bilgi sistemidir.
ArcInfo	ArcGIS'in fonksiyonel olarak en zengin istemcisidir.
SKÖ	Su Kullanıcı Örgüt
İBY	İşletme-Bakım-Yönetim

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Çine-Topçam Sulaması İşletme Haritası .....	16
Şekil 3.2.Çine Topçam barajından bir görünüş.....	17
Şekil 3.3.Çine Topçam sulaması ana kanalından bir görünüş. ....	17
Şekil 3.4. Topçam sulaması yedek kanaletlerinden bir görünüş.....	18
Şekil 3.5. Çine Topçam Sulama Sahasının Türkiye Üzerindeki Konumu.....	19
Şekil 3.6. ArcGIS 9.1 Programı çalışma akış diyagramı .....	22
Şekil 4.1.Çine Topçam Sulama sahasındaki servis yolları haritası.....	44
Şekil 4.2.Çine Topçam Sulaması Sulama ve drenaj kanalları haritası.....	45
Şekil 4.3.Çine Topçam Sulaması parsel sınırları haritası. ....	46
Şekil 4.4.Çine Topçam Sulaması köy sınırları haritası .....	47
Şekil 4.5.Çine Topçam Sulaması toprak sınıfı haritası.....	48
Şekil 4.6.Çine Topçam Sulaması toprak bünyesi haritası.....	50
Şekil 4.7.Çine Topçam Sulaması bitki deseni dağılımı. ....	50
Şekil 4.8.Çine Topçam Sulaması kanal detayların yol çizgi detaylara birleştirilmesi. 51	
Şekil 4.9.Çine Topçam Sulaması Parsel, alan detayları, kanal ve yol çizgi detaylarının birleştirilmesi. ....	52
Şekil 4.10.Çine Topçam Sulaması Köy sınırları detaylarının arazi sınıfları detayları ile karşılaştırılması. ....	53
Şekil 4.11.Çine Topçam Sulaması Köy sınırları detaylarının toprak bünyesi detayları ile karşılaştırılması.. ....	54

Şekil 4.12.Çine Topçam Sulaması arazi sınıfı detaylarının toprak bünyesi detayları ile birleştirilmesi. ....	55
Şekil 4.13. Çalışma alanındaki ekim alanlarının köylere göre dağılımı. ....	57
Şekil 4.14. Çalışma bölgesindeki ekilen bitki deseninin alansal dağılımı. ....	58
Şekil 4.15. Köylere göre ekim yapılan bitki deseninin alansal dağılımı.....	59
Şekil 4.16. Çalışma bölgesindeki arazi sınıflarının alansal dağılımı .....	60
Şekil 4.17. Çalışma bölgesindeki toprak bünyelerinin oransal olarak dağılımı.....	61
Şekil 4.18. Çalışma bölgesindeki parsellerin sayısal olarak dağılımı.....	62
Şekil 4.19. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sınıf genişliği dağılımı analizi. ....	63
Şekil 4.20. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulama randımanı analizi.....	64
Şekil 4.21. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulama oranı analizi.....	65
Şekil 4.22. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulanmama nedenlerinin analizi. .	66
Şekil 4.23. Çalışma alanı içerisindeki bitkilerin ortalama üretim değerleri analizi ....	67
Şekil 4.24. Çalışma alanı içerisindeki bitkilerin toplam üretim değerleri analizi .....	68

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1 Sulayıcı bilgi formu ( Beyan name ).....	20
Çizelge 3.2. Çine Topçam Sulaması 2008 yılı bitki su tüketimi ihtiyacı.....	24
Çizelge 3.3 Çine Topçam Sulaması 2008 yılı bitki su ihtiyacı.ve fiilen kullanılan sular. ....	25
Çizelge 3.4. Sulama suyu analiz değerleri .....	27
Çizelge 3.5. Topçam Sulamasında 2007 Yılında Kullanılan Sulama Suyu Miktarları ve Sulama Randımanı .....	29
Çizelge 3.6. Çine- Topçam Sulamasında 2008 Yılında fiilen Kullanılan Sulama Suyu Miktarları ve Sulama Randımanı .....	29
Çizelge 3.7. Çine- Topçam Sulamasında 2003-2007 Yılları Arasında Sulanan Bitki Deseninin Toplam Alana Göre Dağılımı .....	31
Çizelge 3.8. Çalışma Bölgesinde Sayısallaştırılarak Veri Girişi Yapılan Parsellerin Dağılımı .....	32
Çizelge 3.9. Çalışma alanı içersinde yollarla ilgili yapılan coğrafi analiz sonuçları .	33
Çizelge 3.10. Sulama kanallarının uzunlukları .....	34
Çizelge 3.11. Çalışma Alanındaki Arazi Sınıflarının Alanları .....	35
Çizelge 3.12. Çalışma bölgesindeki toprak bünyesinin alansal olarak dağılımı.....	36
Çizelge 3.13. Çalışma bölgesindeki köylere ait alanlar. ....	37
Çizelge 3.14. Çalışma bölgesinin köylere göre ekilen bitki deseni dağılımı. ....	39
Çizelge 3.15. Çalışma Bölgesindeki Sulanan Alan ve Sulanmayan Alanların Oransal Olarak Dağılımı. ....	41

**EKLER**

EK 1 Topçam Sulama Tesisi Karakteristikleri.....	80
EK 2 Topçam Sulaması 2007 Yılı Sulama Sonuçları .....	81
EK 3 Topçam Sulaması 2007 Yılında Şebekeye Alınan Sular ve Sulama Randımanı.. .....	82
EK 4 Topçam Sulaması 2007 Yılında Sulama Alanı İçerisinde Sulanmayan Alanın Sulanmama Nedenleri. ....	83
EK 5 Sulama Alanı İçerisinde Sayısallaştırılan Parsellere ait Örnek Veri Girişi Tablosu (Attributes Tablosu) .....	84



## 1. GİRİŞ

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, yaşanan çevreye, olaylara ilişkin yeni ve çok yönlü bilgilerin, toplum yaşamına daha hızlı ve etkin boyutlarda aktarabilme olanağı hazırlamış, bunun sonucu olarak 1970'li yıllarda verilerden bilgi üretme yöntemlerinde yeni kavramlar gündeme gelmiştir. Bilgi sistemleri olarak bilinen bu yöntemlerin temel amacı, çevreye ya da sosyal yapıya ilişkin veri kümelerinin bilgisayar destekli çalışmalarla yönetilerek bu verilerden toplum yararına çeşitli bilgiler üretilmesidir (Koçak, 1991).

Coğrafi Bilgi Sistemi ( CBS ); araştırma, planlama ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini arttırmak ve ayrıca zaman, maliyet personel tasarrufu sağlamak amacıyla; coğrafi nesnelere ait verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personelden oluşan bir bütündür (Burrough, 1986; Taştan, 1994)

Günümüzde hemen hemen her alanda kullanılan ve 2000 yılından sonra milyonlarca kullanıcısı olduğu ileri sürülen CBS'i; kurulum amacı, bilgi toplama türü ve ürünlerin doğruluğu açısından üç grupta toplanmaktadır. Bunlar; global, bölgesel, yerel CBS'dir (Dangermond, 1991).

Global coğrafi bilgi sistemleri; global veya uluslararası CBS genellikle küçük ölçeklidir. Yeryüzü şekli ile ilgili incelemeler (gravite ölçümleri), bilimsel araştırmalar, navigasyon uygulamaları, çevre planlama vb. amaçlarla kullanılmaktadır.

Bölgesel coğrafi bilgi sistemleri; orta ölçeklidir. Plancılara, mühendislere bir bölgedeki doğal kaynaklar hakkında daha iyi bilgiler sağlamak, doğal kaynaklar, erozyon, sel ve nüfus artışı gibi problemlerin çözümünde bölgesel yaklaşım vb. amaçlarla kurulmaktadır.

Yerel coğrafi bilgi sistemi büyük ölçeklidir. Sınırlı bir alanı kapsamakta ve planlama, tasarım, yönetim, uygulama gibi amaçlarda kullanılmaktadır (Acharya,1992).

Sistem, arazi ve mekan ile ilgili veriler ve bilgiler üretmekte, bu verileri, bilgileri plancılara, jeologlara, diğer mühendislere haritalar, krokiler, raporlar ve veri tabanları halinde sunmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde verilerin toplanması, sisteme aktarılması ve güncelleştirilmesi en maliyetli, en çok zaman alan ve sistemin doğruluğunu doğrudan etkileyen işlemlerdir. Veriler arazide ölçme, fotogrametri, uzaktan algılama, sayısallaştırma yöntemleriyle elde edilmektedir. CBS veri toplama aşamasında grafik verilerin yanı sıra sözel veriler de toplanmaktadır. Sistemlere veriler girildikten sonra güncelleştirme işlemleri başlamaktadır. Coğrafi analiz, ağ analizi, sayısal arazi analizi yapıldıktan sonra ölçme ve geometrik hesaplamalar, istatistik analizler ve grid analizi işlemleri sırasıyla bilgisayar ortamında yapılmaktadır.

Coğrafi bilgi sistemleri, bilgisayarın toplum yararına kullanılabileceği en önemli uygulamaların başında gelmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri yazılımları ile özel şirketler ve kamu kuruluşları, varlıklarını ve altyapılarını yönetebilmektedirler. Mevcut durumu yönetmek istenildiğinde veya gelecek için planlama yapıldığında, bilgiye hızlı, hassas ve etkin şekilde ulaşacak çözümlere gereksinim duyulur.

Coğrafi bilgi sistemleri uygulamalarında son zamanlarda Internet'in kullanımı da artmaktadır. Bu çözümlerin düşük maliyetli olması ise, aranan bir başka koşuldur. Harita üretimi, imar durumu verme, alt yapı planlaması, emlak vergilendirme, trafik analizi, kamu alanlarının projelendirilmesi, telekomünikasyonda altyapı analizi, istatistiksel bilgilerin değerlendirilmesi, çevre koruma projeleri, kültür varlıklarının korunması, uzaktan algılama ile yerleşimlerdeki, yeşil alanlardaki ve afet bölgelerindeki değişim takibi, karayolları durumlarının izlenmesi ve bakım onarım çalışmalarının planlanması coğrafi bilgi sistemlerinin kullanıldığı tipik çalışma konularıdır. Karar destek sistemi olarak coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanma, hem daha hızlı, hem de daha sağlıklı sonuçlar alınmasını sağlar. Coğrafi veriler ve bunlara bağlı nitelik verileri güncel olduğu sürece, üzerinde çalışılan bölgeye ilişkin son durumun değişik bakış açılarından elde edilmesi, çok kısa sürelerde gerçekleştirilebilir.

Coğrafi bilgi sistemlerini diğer sistemlerden ayıran en temel özellik bu sistem içerisinde yapılan ve yapılmaya uygun olan ve coğrafik veriler üzerinde yapılabilen analiz kabiliyetidir (Maguire ve ark, 1991).

Yüzyılımızın en önemli teknolojik gelişmelerinden olan bilgisayarlar ve yapay uyduların en önemli kullanım alanlarından birisi de hiç kuşkusuz Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Adı ile Türkçeye çevrilmiş olan Geographic Information Systems (GIS)'dir.

Bilginin gün geçtikçe önem kazandığı çağımızda bu bilginin sistematik bir şekilde toplanması uygun ortamlarda işlenmesi ve kullanıcının istediği biçimlerde sunuma hazır hale getirilmesi ancak bilgi sistemlerini kullanarak mümkün olmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekâna yönelik bilgilerin de ele alındığı ve kapsam yönünden bilgi sistemleri içinde en hacimlidir. Birçok mühendistik dalında temel veri olarak kullanılması yanında çeşitli karar destek sistemlerine de veri üretmektedir. Ülkemiz için kısmen yeni ancak son derece önemli olan sistem, ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkmış, özellikle sürdürülebilir bir planlama yapmak için CBS ye ihtiyaç duyulmuştur (Cingöz, 1999).

### **Coğrafi Bilgi Sisteminin Önemi:**

Coğrafi Bilgi Sistemi kullanımı, dünyada 1960'lı yıllarda başlamıştır. Ülkelerin ekonomik ve sosyal olarak gelişmeleri, nüfus artışına koşut olan kentlerin giderek büyümesi, planlamaya girdi olan verilerin hızla artmasına ve karmaşıklaşmasına neden olmuştur.

Sonuçta, bu verilerin analiz edilip ölçek ve alan bazında planlama kararının üretilmesi yoğunlaşarak zorlaşmaktadır.

Dünyada giderek yaygınlaşan CBS'in kullanılma nedenleri:

Verilerin toplanması ve işlenmesindeki güçlükler

Verilerin doğru elde edilememesi.

Verilerin güncel olamaması.

Veri standardının bulunamaması.

Verilerin tutarsız olması.

Verilere ulaşmadaki yetersizlikler.

Veri paylaşılmasının zorluğu vb. olarak açıklanabilir.

Coğrafi bilgi sistemi yukarıdaki, bütün bu sorunları ortadan kaldırmakta, başka bir anlatımla plan kararlarının üretilmesi, plan yapımı, uygulanması ve yönetiminde etkin ve verimli sonuçların alınmasını sağlamaktadır. Çağdaş dünyanın pek çok ülkesinde ve yaşamın her alanında CBS kullanımı sürekli olarak yaygınlaşmaktadır

Coğrafi bilgi sistemlerine günden güne artan ihtiyaç giderek büyümektedir. Dolayısı ile bu sistemin ne denli önemli olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmadaki amaç, Çine-Topçam sulama sahası içerisindeki 1/25000 ölçekli işletme haritası sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra, tarım alanları, sulama kanalları, servis yolları, arazi sınıfları, toprak bünyeleri, sulama oranı, sulama randımanı, bitki deseni, sulanan tarım alanları sulanmama nedenleri gibi sınıflandırma yaparak bilgilerin bilgisayar ortamında, kullanıma daha elverişli bir veri tabanı oluşturmasını sağlamaktır. Sistemin çalışma şekli beraberinde coğrafi sorgulama ve coğrafi analizleri de getirmektedir. Çalışma sırasında yapılan sorgulama ve analizler değişik amaçlara yönelik bilgilerin üretimini sağlamaktadır. Oluşturulan bu veri tabanının Topçam sulama sahası içerisinde yapılacak yeni projelerde yol gösterici olması beklenmektedir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Coğrafi Bilgi Sistemi ile ilgili literatüre bakıldığında, farklı kullanıcı sayısı kadar tanım yapmak mümkündür. Bu, sistemin bütünleşik bir yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, tüm tanımlar temelde hep aynı kavramı ifade etmektedir. Farklı biçimlerde kullanılan ve tanımlanan CBS tanımları şu şekilde özetlenebilir:

Teknik açıdan CBS, coğrafi koordinatlarıyla referanslı mekansal verilerin toplanması, saklanması, yapılandırılması, işlenmesi, analizi ve grafik olarak görüntülenmesi için bütünleşik bir yazılım ve donanım seti olarak tanımlanabilir. Bu teknik tanımlama, tam olarak CBS'nin fiziksel bileşenlerini ve sistemin sağladığı önemli fonksiyonları insan rolü olmaksızın ifade eder (Kimerling, 1994).

Araştırma, planlama ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini arttırmak ve ayrıca zaman, maliyet ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla, coğrafi varlıklara ait grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personelden oluşan bir bütündür (Batuk, 1995).

Coğrafi nesnelere ait coğrafi verilerin toplanması, doğrulanması, depolanması, bu verilerin veri tabanı işlemleri, sorgulamalar, dönüşümler ve coğrafi analizler ile coğrafi bilgiye dönüştürülmesi ve coğrafi veri ve bilgilerin gösterimi için kullanılan gelişmiş bilgi sistemleridir (Batuk vd.,1996).

Bu tanımda sözü edilen coğrafi nesne yer yüzeyinin, üstünde, üzerinde veya altında belli bir konumu ve biçimi olan somut veya soyut herhangi bir varlık veya olgu olabilir. Köprüler, yollar, ormanlık alanlar yerleşim yerleri somut coğrafi nesnelere birer örnektir. Diğer taraftan, idari sınırlar, hava yolu güzergâhları, şehirdeki gürültü alanları ise soyut tip coğrafi nesneye birer örnektir. Ayrıca, coğrafi nesnelere konum ve biçimleri zamanla değişikliğe uğrayabilirler.

Coğrafi nesnelere ait coğrafi bilgi ise, konum ve biçimi ifade eden uzaysal (geometrik) bilgi ve nesnelere ait özelliklerini veren semantik bilgi olmak üzere iki ana parçadan oluşur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri coğrafi nesnelere ait özelliklerini birbirleri arasındaki metrik, topolojik ve düzen ilişkilerine ait bilgileri de içermelidir. Hatta coğrafi nesnelere ait olmayan nesnelere arasındaki ilişkilerde, örneğin parsel ile kişi arasındaki, parsel de hisse sahipliğine gereksinim duyulduğundan, Coğrafi Bilgi Sistemleri çoğu kez coğrafi olmayan kişi, tapu belgesi gibi nesnelere ait bilgileri de içerirler. Her bilgi sisteminde olduğu gibi meta veriler (veriye ait veriler) bir coğrafi bilgi sisteminde mutlaka bulunmalıdır. (Batuk vd.,1996).

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kullanım alanları aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

**Planlama ve Ekonomik Gelişme:** Bölge ve havzaların, çevresel gelişme çalışmaları için arazi kullanım, yer seçimi ve uygunluk analizleri

**Sosyal Güvenlik :** Polis, itfaiye ve acil sağlık servisleri için bilgisayar tabanlı harita

Elektronik sayısal haritalama ve suç analizleri

Acil yönetim (Felaketler, insanların tahliye edilmeleri ve geniş ölçekli olağanüstü durum kontrolü)

**Servisler:** Verimlilik yönetimi, ulaşım ve servis şebekelerinin yönetimi ve özel hizmet analizleri

**Arazi Bilgi Yönetimi:**

Ülkesel, bölgesel ve yerel ölçekte çok amaçlı kadastral harita sistemleri

Vergi, nüfus bilgileri gibi bilgilerin kadastral haritalar ile ilişkilendirilmesi

Toprak aşınım kontrolü ve çevresel etki değerlendirme (ÇED) çalışmaları yönetsel veya sivil örgütlerin çalışmaları için üç boyutlu arazi modellerinin üretilmesi

**Ulaşım:**

Yaya yolu, köprü, yol güvenliği, trafik yoğunluğu vb. yönetimi, hat düzenlemeleri, otoyol envanter yönetimi, toplu ulaşım sistemleri, liman yönetimi, havaalanı güvenlik sistemleri ve Sayısal fotogrametri

**Ekonomi:**

Pazar analizleri, çevresel etki çalışmaları, uzun dönemli planlama ve doğru yönetim analizleri

**Doğal ve Çevresel Kaynak Yönetimi:**

Hava ve su kalitesi çalışmaları, endüstriyel alan yönetimi, yeraltı suyu koruması, arazi fizibilite analizi ve planlama, tarım, orman ve yaban hayat yönetimi ve kritik alan analizleri

**Görüntü İşleme:**

Sayısal görüntü işleme ve fotogrametrik sistemler, hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinden bilgi elde etme ve bu bilgilerin CBS ortamına aktarılmasını da ekonomik olanakların sağlanması.

**Haritacılık ve Planlama:**

Tomografik haritalar, ulaşım haritaları, imar planları, ulusal haritalar, hidrografik haritalar, görüntü ve ortofoto haritaları, jeolojik haritalar, toprak haritaları ve arazi kullanım haritaları (Maguire ve ark,1991).

**2.1.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Tarihçesi.**

CBS benzeri düşünceler ilk olarak konulu haritalardan veri alınmasıyla başlamış ve bir haritadan alınan veriler başka bir haritaya aktarılarak yeni bilgiler üretilmiştir. İlk olarak, 1912 yılında, Düsseldorf bu şekilde sınıflandırılmış ve aynı yıl, Billerica'da (Massachusetts), trafik akışı ve arazi kullanım planına ait 4 haritalık bir veri seti üretilmiştir. Bu kavramlar daha geliştirilerek 1922 yılında, Doncaster (İngiltere) kasabasının genel arazi kullanımını ve trafik akışını eş çizgiler, halinde gösteren haritaları hazırlamıştır. Aynı şekilde, 1929 yılında, "Survey of New York İts Environs = New York ve Çevresinin Etüdü" haritası hazırlanmış ve ayrıca nüfus ve arazi değerleri de üst üste bindirilen haritalarla temsil edilmiştir.

(Jacqueline Tynvhitt, 1950) tarafından yazılan İngiltere'de yayınlanan Town and Country Planning Textbook isimli kitapta, "Survey for Planning = Planlama için Etüt" isimli bir

bölüm dönüm noktasını oluşturmuştur. Arazi yükselteleri, yüzey jeolojisi, hidroloji/toprak drenajı ve çiftlik arazileri olmak üzere 4 veri tipi "arazi özellikleri" adı altında tek bir haritada bir araya getirilmiştir. Yazar, değişik özelliklerin haritalarda nasıl aynı ölçekte çizilebileceğini ve bu değişik özellikler kullanılarak kopyalarının nasıl çıkarılacağını ve üst üste bindirileceğini tanımlamıştır. Böylece, günümüzün CBS programlarında kullanılan haritaların, üst üste bindirilme tekniği keşfedilmiştir. Bununla birlikte, o yıllarda, arazi analizleri ve sunumlarda kullanılmak için harita bindirme tekniği doğal olarak şeffaf kağıtlar kullanılarak yapılmaktaydı. Yirmi yıl sonra (1969 yılında), Design with Nature adlı kitabında Ian McHarg konumların bulunmasına yardım etmek amacıyla her katmanı karartılmış şeffaf bindirmelerle, New York'un Staten adasında çoklu-yerleşim-kontrol etmenlerinin çözümünü tanımlamıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin ilk olarak bu adla anılması 1974 yılından itibaren başladı. Internatiol Geographical Union, haritacılık alanındaki bütün yazılımları inceleyerek bu alanda çalışan yeterli sayıda yazılım bulunduğunu gördü ve bunu için Complete Gegraphical Information Systems adında ayrı bir basım yayınladı. B tarihten sonra birçok terim ve isimle anılan bu alandaki araştırma ve uygulamalara<sup>1</sup> CBS terimi kullanılmaya başlandı.

CBS'ler, 1980'lere kadar büyük bilgisayarlarda çalışmakta ve FORTRAN dilini kullanmakta devam ettiler. 1982 yılında, Apple II mikrobilgisayarından birkaç yıl sonra, IBM'in ilk PC'sini tanıtması hafife alınmadı ve birkaç yıl içinde birçok geniş hacimli CBS yazılımı, örneğin ARC/INFO, zor da olsa mikrobilgisayarlara uygun hale getirildi. IDRISI gibi diğer CBS'ler de orijinlerindeki ucuzluk ve yüksek derecede etkinliklerine bağlı olarak kendilerini PC'lere adapte ettiler.

1980 ile 1990 yılları arasında CBS'nin bir teknoloji olarak olgunlaştığı görüldü. Birçok eski yazılım paketi, yeni dillere ve gelişen ortamlara geçemediler. Bu yıllardan sonra bilindiği üzere, bilgisayarların güçleri binlerce kez arttı. GUI (Graphical User Interface = grafik kullanıcı arabilimi) dönemi başladı, X-windows'lar, Microsoft Windows ve Apple'ın Macintosh'ları devreye girdi.



Ankara Ovaçay Havzası topraklarının arazi değerlendirmesi yapılarak fiziksel ve ekonomik açıdan tarım arazilerinin özelliklerini en iyi koruyabilecek arazi kullanım türü uygunluk haritasının çıkarılması amacıyla bir çalışma yürütmüştür.

Yürütülen çalışmada Ankara Ovaçay Havzası topraklarının arazi değerlendirmesi yapılarak fiziksel ve ekonomik açıdan tarım arazilerinin özelliklerini en iyi koruyabilecek arazi kullanım türü uygunluk haritasının çıkarılması amacıyla yürütülmüştür. Değerlendirmeye alınacak arazi kullanım türleri tanımlanmış ve arazi istekleri belirtilmiştir. Arazi haritalama birimleri tanımlanmış, arazi karakteristik ve nitelikleri belirlenmiştir. Arazi kullanım türlerinin arazi istekleri ile arazi haritalama birimlerinin arazi karakteristik ve nitelikleri karşılaştırılmıştır. Arazi haritalama birimlerinin arazi kullanım türleri ile karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar ekolojik, ekonomik ve sosyal analizlerle birleştirilerek her bir arazi haritalama birimi için uygun olan arazi kullanım türleri ve uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Sonuçta Ankara Ovaçay havzası arazi uygunluk sınıflaması haritası hazırlanmıştır. ( Keskin, S., Usul, M., Bayramin, İ.,Yüksel, M., Çalış, N 2002 ).

Sulama Projelerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesinde GİS Destekli Veri Tabanı Oluşturulması hakkında yapılan çalışmada, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde yürütülen ve Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenen, GİS ortamında sulama projelerinin izlenme ve değerlendirilmesi bilgi sistemi ve bu sisteme ilişkin bir model tanıtılmaya çalışılacaktır. Yürütülen çalışmada, coğrafi bilgi sisteminin temelini oluşturan veri tabanlarının, sulama projelerinin izlenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılabilir olması amacıyla, grafik, alfasayısal ve sayısal verilerin nasıl bir organizasyon içerisinde işlenebileceği, sonuca ulaşmada gerekli sorgulamaların neler olacağı gibi konulara açıklık getirilmiştir. Kısa adı SUGİS olarak tanımlanan model, veri girişi, proje bilgileri, su yönetimi ve değerlendirme olmak üzere 4 bölümden oluşmakta ve bu bölümlerin farklı alt menü seçenekleri bulunmaktadır.(Gündoğdu, K. S., Akkaya Aslan Ş.T., Değirmenci, H., Demir, A.O., Demirtaş, Ç., Arıcı, İ, 2001)

Arazi Toplulaştırmasında Planlama Amaçlı Çalışmalarda GİS Destekli Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi hakkında yapılan çalışma.Arazi toplulaştırma çalışmalarının yürütülmesinde

birçok sayısal, metinsel ve grafiksel bilgiler ile hızlı ve hatasız çalışmaya, bu nedenle de bilgisayar ortamının yarattığı kolaylıklardan yararlanmaya gereksinim vardır. Ayrıca farklı disiplinlerin birlikte çalışma zorunlulukları bulunmaktadır.

Ülkemizde bugüne kadar yapılan arazi toplulaştırma çalışmaları genel olarak köy bazında gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle arazi toplulaştırmasında beklenen azami fayda sağlanamamış, çalışma alanları istenildiği gibi genişletilememiştir. Buna karşın, ülke genelinde arazi toplulaştırması yapılması ve çalışmaların yayınlştırılması zorunluluğu vardır.

Arazi toplulaştırması çalışmalarında bir taraftan geniş alanlarda çalışma olanağı yaratmak, böylece arazi toplulaştırmasında çalışmaları hızlandırmak ve teknolojiden yararlanmayı daha da arttırmak, öbür taraftan planlama ve projelermeye geniş alanlarda bir bütün olarak girebilmek, böylece bir yandan işletmelerin arazi kayıplarında adaleti sağlamak diğer yandan alt yapı sistemlerini bir bütün olarak değerlendirmek amacıyla köy bazında arazi toplulaştırması yerine havza ya da köy grupları bazında arazi toplulaştırması yapılmalıdır. Geniş alanlarda yapılacak böyle bir çalışma ise, çok yoğun bilgi girişi, bu bilgiler arasında iyi ve düzenli ilişkilerin kurulmasını gerektirir.

Bu çalışma da Ülkemizde köy grupları bazında arazi toplulaştırma uygulamasına olanak yaratmak, uygulayıcının planlama yapmasına ve karar vermesini kolaylaştırmak, geniş ölçekli arazi toplulaştırmasının ve diğer elemanların planlama ve projelermesinde gereksinim duyulan bilgi sistemini oluşturmada coğrafi bil sisteminin (GİS) yetenek ve özelliklerini kullanarak bir model oluşturmak, örnek bir proje alanı bilgilerini girerek modelin sınanmasını yapmak amaçlanmıştır. (Gündoğdu, K.S., Akkaya Aslan Ş.T., Arıcı, İ., Köseoğlu, M.,2001)

Ankara Atatürk Orman Çiftliği arazilerinde yürütölen 33.233 da alanda, alana ait topoğrafik harita, hava fotoğrafı ve jeolojik haritalar ile meteorolojik veriler altlık olarak kullanılarak foto yorum haritası hazırlanmıştır. Toplam 17 farklı toprak serisine ait profiller açılarak horizon esasına göre toprak örneklemesi yapılmıştır. Tüm bu veriler CBS ortamında yorumlanarak alana ait Entisol, Vertisol ve Aridisol ordoları ve bunlara ait alt ordo, büyük grup ve alt gruplar tespit edilmiştir. Yine tüm alan FAO/UNESCO toprak

taksonomisi ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflamasına göre de değerlendirilmiştir. Arcak, Ç., Keçeci, M., Usul M. ve Karabulut, A., 2002).

Gökhöyük Tarım İşletmesinde yayılım gösteren toprakların parametrik yöntemlerle kalite durumlarının belirlenmesi amaçlanan çalışmada, çalışma alanının daha önce yapılmış temel toprak haritası yardımıyla haritalama birimleri (HB) ve metot için gerekli olan parametreler belirlenmiştir. Karekök formülü yardımıyla değerlendirmeye alınan faktörlerin oransal değerleri ile arazi kalite indeks değerleri hesaplanarak her bir HB' in uygunluk sınıfları belirlenmiştir. Tamamı 3131.9 ha. olan çalışma alanının % 1.3' ünü (42.0 ha) işletmenin yönetim, lojman, garaj, v.b gibi yerleşim yeri oluşturmaktadır. Arazinin diğer bölümlerinin büyük bir kısmı ise tarımsal yönden ve kalite özellikleri bakımından çok iyi ve iyi (S1 ve S2) arazilerdir ve toplam alanın % 69' unu (2160.8 ha) kapsamaktadır. Bunu sırayla % 17.4 ile (543.8 ha) orta iyi (S3) ve % 12.3 ile (385.4 ha) tarımsal kullanım yönünden toprak özelliklerinin uygun olmadığı araziler (N) takip etmektedir. Ayrıca uygulanan metot, çalışma alanında daha önce uygulanmış diğer metotla karşılaştırılmış ve birbiriyle yakın değerler bulunmuştur. Buna ilaveten, CBS kullanarak çalışma alanına ait bir veritabanı oluşturulmuştur. (Usul, M., Çöteli, M., Dereköy, N., PolatT, H., 2006)

"Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri" konulu çalışmada CBS nin amacına uygun olarak kurulmasında sistem bileşenleri konusunu ele almıştır. (Alkış, 1996b)

Coğrafi bir alana ait verilerin belli bir teknikle bilgisayar sisteminde depolanması, işlenmesi, analiz, sorgulanması ve sonuçları görüntüsel, çizgisel ve raporlar olarak çıktılarının alınmasını sağlayan sistemleri coğrafi bilgi sistemleri olarak tanımlanmış bu olanağı sağlayan sistem bilgilerini ise; donanımlar, yazılımlar, kullanıcılar ve coğrafi veriler olarak gruplayarak tanımlamıştır

"Veriden Bilgiye:Coğrafi Bilgi Sistemleri" başlıklı bildiride -Türkiye'de Coğrafi Bilgi Sistemleri ile farklı bakış açılarından ilgilenen çeşitli kesimlerden okuyuculara CBS teknolojisinin genel bir özeti sunulmuştur. İlk olarak CBS tanımı yapılmış ve temelde bir bilgi sistemi olduğu ifade edilmiştir. Bilgi sistemleri genel olarak "Bilgi elde etmek için,

verilerin önceden belirlenmiş biçimlerde anlık yöntemlerle kullanımını sağlayan bir sistem" olarak tanımlanmıştır. (Batuk F,G.,Kültür,S.,Sarbanoğlu,H.,Toz,G,1996)

Bilgi sistemi terimi ile uygulamayı, kullanılan veri dosyalarını ve bu sistemi çalıştırmak için kullanılan bilgi teknolojisini içermektedir. Bununla beraber CBS, coğrafi nesnelere ait coğrafi verilerin toplanması, doğrulanması, depolanması, bu verilerin veri tabanı işlemleri, sorgulamalar, dönüşümler ve coğrafi analizler ile bilgiye dönüştürülmesi ve coğrafi veri ve bilgilerin gösterimi için kullanılan gelişmiş bilgi sistemidir denilmektedir.

Karmaşık planlama ve yönetim sorunlarının çözülebilmesi için tasarlanan; mekândaki konumu belirlenmiş verinin kapsanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesi işlemlerini kapsayan donanım ve yöntemler sistemi olarak ifade etmektedir. (Söğüt ve Tankut, 1990)

Coğrafi Bilgi Sistemi Teknolojisi, haritalar ile veri tabanlarını ilişkilendirme aracılığı ile görselleştirme ve coğrafi analizlerden yararlanmak için sorgulama ve istatistiksel analizler yapmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin onun diğer bilgi sistemlerinden farklılaştırdığını, kamu ve özel sektörün olguları açıklaması, sonuçlar çıkarması ve planlama stratejileri oluşturması açısından Coğrafi Bilgi Sistemleri önemli bir araç olarak yoğun bir şekilde kullanılmaya başlandığına deyinmiştir. (Yiğitcanlar, 1999b)

Coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak Orman Bilgi Sistemi (ORBİS-coğrafi bilgi sistemlerinin ormancılık alanındaki uygulamaları) konusunda bir çalışma yapmıştır. (Koç,A.,1995a ).

## **2.2.Toprak ve Su Kaynakları Hakkında Yapılan Ulusal Çalışmalar.**

Ekonomik olarak sulanabilecek 8.5 milyon hektar tarım alanının halen yaklaşık %58'inin sulanabildiği ülkemizde; geri kalan yaklaşık 3.61 milyon hektarın da sulanması ve bunun için gereken sulama tesislerinin bir an önce inşa edilmesi özel bir önem taşımaktadır.

Türkiye su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1 500 m<sup>3</sup> civarındadır. 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1000 m<sup>3</sup>/yıl civarında olacağı söylenebilir.( DSİ Genel Müdürlüğü, 2007)

Sulama sonuçları değerlendirilen sulamaların (1.967.134 ha) Türkiye geneli değerlerine göre ise sulama alanı içinde sulanmayan alanın (748.896 ha); %11'i su kaynağı yetersizliğinden, %6'sı tesis noksan ve yetersizliğinden, %4'ü drenaj sorunlarından, %2'si bakım onarım yetersizliğinden, %5'i arazinin topografik yetersizliğinden, %20'i yağışların yeterli görülmesi ve/veya bazı bitkiler için su talebinin olmamasından, %12'si nadas uygulamalarından, %21'i ekonomik ve sosyal nedenlerden, %19'u ise çayır mera, su kirliliği, tarım arazilerinin yerleşim ve sanayi alanlarına dönüştürülmesinden dolayı ( %3 ü sulanmayan çayır mera alanları, %3'ü sanayi ve yerleşim alanlarına dönüşen sulama alanları, %13'ü ise diğer nedenlerden ) sulanmamıştır.

Sulanmayan alan ve sulanmama nedenlerinin belirlenmesi, çok büyük maliyetlerle gerçekleştirilen sulama yatırımlarından beklenen faydanın sağlanması, sulama alanı içinde sulanmayan alanları en aza indirmekle, başka bir ifade ile sulama oranını artırmakla mümkün olabilecektir. Sulama oranında her bir %1 lik artış 2006 yılı verim ve fiyatları ile sulanan alandan elde edilen toplam üretim değerini 148.5 milyon TL, GSMZG i ise 105.2 milyon TL artıracaktır. Sulama oranının 2006 yılında gerçekleşen %62,6 oranından %90 lara yükseltilmesi durumunda, DSİ' ce geliştirilen sulamalarla sağlanan üretim değerinin 13.4 milyar YTL ye GSMZG nin ise 9.465 milyar YTL' ye ulaşması mümkün olabilecektir. ( DSİ Genel Müdürlüğü, 2007)

Gayri Safi Milli Ziraat Geliri (GSMZG) kavramı, Çiftçilerin bir yıl içinde elde ettikleri mal ve hizmetlerin toplam parasal değeridir. Sulanan alanın ülke gayri safi milli zirai gelirine olan katkısını ifade etmektedir.

DSİ projeleriyle sulanan alanların Milli Gelire olan katkısını ifade etmektedir. DSİ tesisleri ile sulanan alandan bir yılda elde edilen GSMZG ile projersiz durumda (sulama tesisleri yapılmadan önce) elde edilen GSMZG arasındaki fark ise sulama projesinin ekonomik faydasını göstermektedir.

Türkiye Genelinde Projeli Sulamalardaki Sulama Oranı ve Sulama Randımanları incelendiğinde,

DSİ'ce geliştirilen sulama alanlarının;

2002 yılında % 46'sında.

2003 yılında % 42'sinde.

2004 yılında % 43'ünde.

2005 yılında % 47'sinde sulama oranı %60'ın altında kalmıştır.

2006 yılı sulama sonuçlarına göre sulama alanı sulama oranı ortalama olarak Türkiye genelinde %58 olarak gerçekleşmiştir.

2007 yılı sulama sonuçlarına göre toplam sulama oranı ortalama olarak Türkiye genelinde %62 olarak gerçekleşmiştir

2007 yılında sulama sonuçları izlenen ve değerlendirilen 691 sulama tesisinin 82'sinde (%12'sinde) hiçbir sulama faaliyeti yapılmamıştır. Sulama yapılmayan 44 740 ha alan izlenen ve değerlendirilen sulama alanının %2,2 sini oluşturmaktadır. Kuşkusuz bu durum; sulama oranının daha da düşük çıkması sonucunu doğurmaktadır.

DSİ tarafından işletilen sulama tesislerinde sulama alanlarının %94 ü cazibe ile %6 sı pompaj ile sulanmaktayken değerlendirmeye alınan (1000 ha ve büyük) devredilen sulama tesislerinde %80 i cazibe, %20 si pompaj ile sulanmaktadır. Türkiye genelinde ise sulama alanının %80 i cazibe %20 si pompaj ile sulanmaktadır. (Çizelge 4) DSİ' ce geliştirilen sulama alanlarının %80' i yer üstü kaynaklarından %20 si yeraltı su kaynaklarından sulanmaktadır.

DSİ tarafından işletilen sulamalarda sulama alanının %98'inde klasik sistem, %2'sinde borulu sistem mevcuttur. Değerlendirmeye alınan devredilen sulamalarda ise şebekelerin %41'i klasik sistem, %48'i kanaetli sistem, %11'i ise borulu sistemdir.

DSİ Genel Müdürlüğünün inşa ettiği sulama sistemleri ağırlıklı olarak yüzeysel sulama yöntemlerine göre projelendirilerek işletmeye açılmıştır. Sulanan alanın %98'i yüzeysel, %2'si yağmurlama yöntemleriyle sulanmaktadır. Sulama tesislerinin sulama alanı sulama oranları incelendiğinde (Çizelge 17) Türkiye genelinde ise toplam sulama oranı %62 olarak gerçekleşmiştir.

Sulanan alanlarda mısır, hububat ve pamuk en yüksek ekiliş oranına sahiptir. Sulanan alanlardaki bitki desenindeki gelişmeler yıllar itibariyle incelendiğinde en dikkat çekici nokta pamuk ekiliş oranındaki azalış ve mısır ekiliş oranındaki artış olmamaktadır. Bitki deseni; tarımsal girdi fiyatları, ürün taban fiyatları, pazarlama koşulları gibi ekonomik etkenlerden etkilenmekle beraber, ekolojik koşullardaki gelişmeler ve toprak yorgunluğu, zararlı ve hastalıkların artışı gibi fiziksel faktörlere bağlı olarak da değişebilmektedir. DSİ'ce yapılan izleme ve değerlendirme çalışmalarının sonuçları göstermektedir ki, bitki desenini en fazla etkileyen faktör, ürünlerin nispi karlılığıdır. Çiftçi, karlılığına ve Pazar bulma şansının yüksek olduğuna inandığı ürüne kolaylıkla yönelebilmektedir.

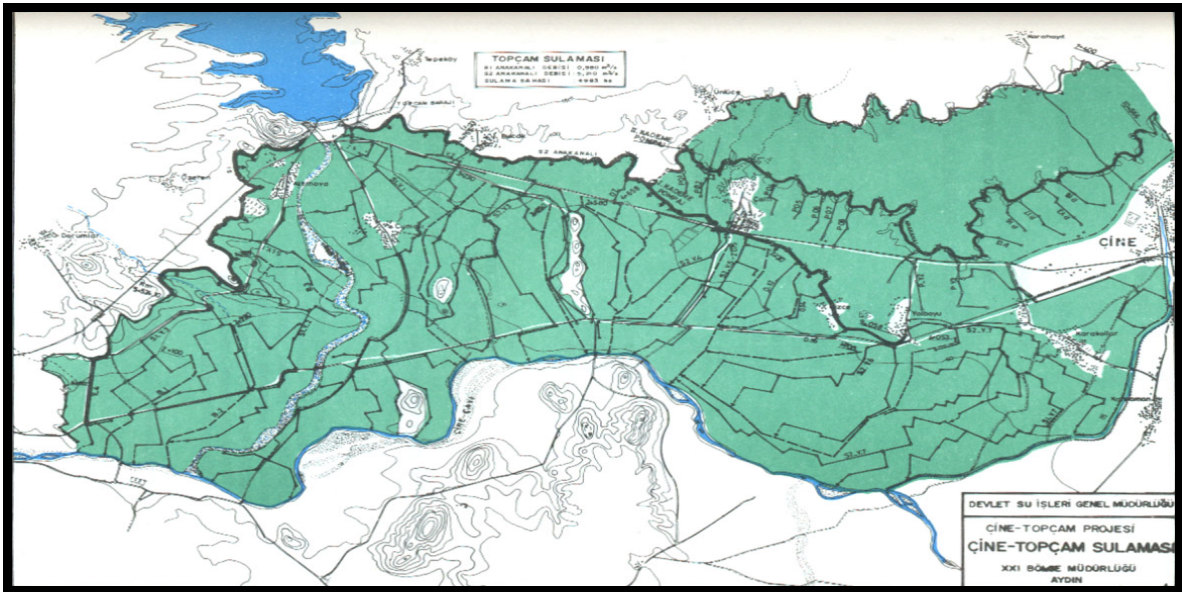
Sulama tesislerinin su dağıtımını açısından incelediğimizde, su dağıtımını sırasında; bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarına göre belirlenen akım miktarları kaynaktan tarlaya kadar belirli noktalarda çeşitli ölçüm tesisleri (sabit yüklü orifis, savak vb.) ve aletleri ile ölçülerek, planlı su dağıtım programı uygulanmaktadır. Planlı su dağıtım uygulamaları ile su-verim ilişkilerinin istenilen düzeyde tutulması ve kullanılan sudan en yüksek faydanın sağlanması için, mevcut sulama suyunun tüm sisteme güvenilirlik, yeterlilik ve eşitlik ilkelerine uygun olarak belirli bir program çerçevesinde dağıtımını amaçlanmaktadır. Bu uygulamaların başarısı; her geçen gün, kullanılan suyun her kademedeki ölçülmesi, tarla içi geliştirme hizmetlerinin tamamlanması ve su dağıtım programlarına uyulması ile artmaktadır. ( DSİ Genel Müdürlüğü, 2007)

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma, Aydın İli Çine İlçesi sınırlarında yer alan, Çine-Topçam sulama projesine ait sulama sahasında, brüt 4.983 ha (3.229 hektarı cazibe, 1.754 hektarı pompaj), net 4.300 ha alanda yürütülmüştür. Proje sahasına ait 1/25000'lik işletme haritası şekil 3.1' de verilmiştir. Yine şebekeye ait kana kanal ve yedek kanallar şekil 3.3 ile şekil 3.4' de verilmiştir. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan arazilerin toprak sınıfları Devlet Su İşleri (DSİ) toprak haritalarından, parsel sınırları 1/25.000 ölçekli işletme haritasından, sulama ana kanalı ve yedek kanalların yerleri ve kapasiteleri DSİ projelerinden, sulama alanında ekilen bitki deseni, Mal sahibi ve sulanıp sulanmadığı gibi bilgiler Topçam Sulama Birliğinden elde edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde ArcGIS 9.1 programı kullanılmıştır.

Su kaynağı Madran deresi olup, depolama tesisi Topçam barajlarıdır. Topçam Barajının bir görünümü Şekil 3.2 verilmiştir. Topçam barajına ait Ana kanal ve isale kanalının uzunluğu 32.474 m olup kanalın tamamı trapez kesitli klasik kanal sistemde inşa edilmiştir. S1 Ana kanal debisi  $0,980 \text{ m}^3/\text{s}'$ , S2 Ana Kanal debisi ise  $5,210 \text{ m}^3/\text{s}'$  dir.



Şekil 3.1. Çine-Topçam Sulaması İşletme Haritası



Çine Topçam Sulamasının depolama tesisi olan Topçam Barajından bir görünüm Şekil 3.2 de verilmiştir



Şekil 3.2.Çine Topçam barajından bir görünüş.

Çine Topçam sulama sahası sulama ana kanalı ve sekonder kanalına ait arazi görünümü Şekil 3.3 ve Şekil 3.4 de verilmiştir.



Şekil 3.3.Çine Topçam sulaması ana kanalından bir görünüş.

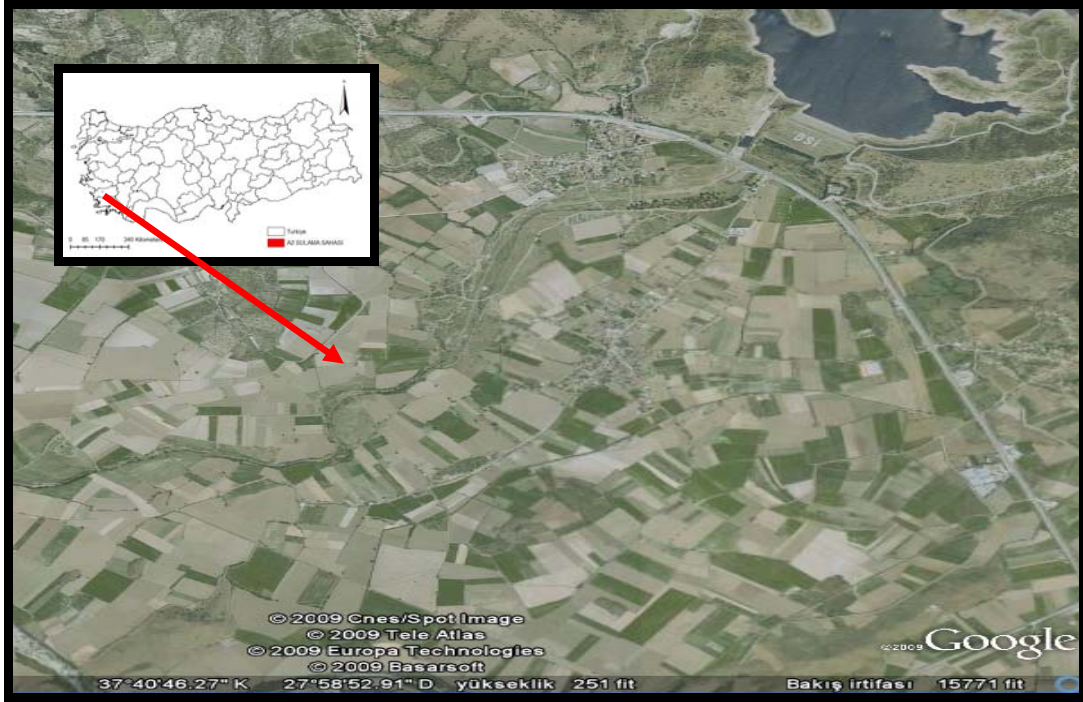


Şekil 3.4. Topçam sulaması yedek kanaletlerinden bir görünüş.

### 3.1.1.Coğrafi Konum.

Çine-Topçam sulama projesi Büyük Menderes'in Çine havzasında, Aydın İlinin 35 km güney doğusundadır. Proje Batı Anadolu' da, Büyük Menderes havzasında bulunan, Çine ovasının sağ sahilinde yer almaktadır. Sulama sahası güney-doğuda Kalabak deresi ile sınırlandırılmıştır. Madran deresinin kat ettiği Çine ovası sağ sahilinde, Çine çayının Büyük Menderese ulaşmadan önceki vadi girişine kadar uzanır.

Çalışma sahası 37°51' kuzey enlemi ve 28°00' doğu boylamlarında Çine Topçam sulaması kapsamında yer alan sulama ana kanalı ve sulama alanı, Büyük Menderes havzasında bulunan, Çine ovasının sağ sahilinde yer almaktadır. Topçam sulama sahasının Türkiye üzerindeki konumu şekil 3.5'de verilmiştir. Çalışma alanını oluşturan parsellerin önemli bir bölümü 10 dekardan daha küçük yüz ölçümlüdür.



Şekil 3.5. Çine Topçam Sulama Sahasının Türkiye Üzerindeki Konumu

### 3.1.2. İklim Özellikleri.

Bölge Akdeniz iklimi etkisinde olup kışlar çok yağışlı ve mutedil, yazlar ise sıcak ve kuraktır. Yıl içi en yüksek sıcaklık 43.8 °C, en düşük sıcaklık 3.5 °C, ortalama sıcaklık ise 17.7 °C dir. Proje sahasında herhangi bir meteoroloji istasyonu bulunmaması nedeniyle bölgenin iklimini en iyi karakterize edebilmesi bakımından, Aydın meteoroloji, istasyonu verileri alınmıştır. Sulama alanlarının deniz seviyesinden yüksekliği 32.50 m, tahmini yıllık yağış miktarı ise 656.1 mm' dir

### 3.1.3. Jeolojik Özellikler.

Çine Topçam Sulama sahası Çine Çayının taşkın sahasında bulunmaktadır. Çine Çayının akış hızı çok düşük ve taşıdığı malzeme kil-silt boyutundadır. Dolayısıyla bölgenin jeolojik yapısını Alüvyon malzeme oluşturmaktadır ( Anonim, 2001 ).

### 3.1.4 Sulayıcı Bilgi Formları ( Meyanname).

Sulayıcı bilgi formları sulama sezonu öncesinde Su Kullanıcı Örgüt tarafından belirlenen tarihe kadar sulayıcılar (mükellef) tarafından ilgili Su Kullanıcı Örgüte verilmek zorundadır. Sulayıcı bilgi formları ( Beyanname) Su Kullanıcı Örgütle çiftçi arasında

karşılıklı olarak yapılan bir anlaşma özelliği taşımaktadır. Bu bilgi formuyla sulayıcı sulama sahası içerisinde sulayacağı parseli, parselin alanını ve yetiştireceği ürünü beyan etmiş olur. Ayrıca bu beyanla, Su Kullanıcı Örgüte (SKÖ) ödeyeceği sulama ücretini de kabul etmiş olur.

Sulayıcı bilgi formları sulama sezonu öncesinde yapılan sulama planlamasında çok önemli yer tutmaktadır. Sulama beyanları ile hangi bölgede ne kadar ve hangi ürünlerin sulanacağı önceden belirlenerek gerçekleşecek değerler üzerinden sulama planlaması yapılması sağlanmış olmaktadır. Ancak sulama beyanlarının alınamayışı bu oranın sulama alanı genelinde yüksek olması sulama planlaması yapılmasında ve yapılan planlamanın gerçekleşmesinde büyük oranda yanılmalara neden olmaktadır.

Çalışma bölgesindeki Dorumlar köyüne ait Topçam Sulama Birliğinden alınan Sulayıcı bilgi çizelgesi aşağıda tablo olarak verilmiştir (Çizelge 3.1.)

Çizelge 3.1 Sulayıcı bilgi formu ( Beyan name )

SULANACAK ALANIN				EKİLEN BİTKİ	ANA KANAL NO	YEDEK NO	DEKAR FİYATI	TOPLAM TUTARI	ALINAN AVANS	KALAN BORÇ
Köy veya Mahalle	MEVKİİ	PARSEL NO	MİKTARI							
Dorumlar	Say.Ovası	663	5.10	Mısır	S1	Y4	18.7	95.37		95.37
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
		Ahmet Camcıoğlu eki						0		0
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
								0		0
<b>TOPLAM</b>			<b>5.10</b>					<b>95.37</b>	<b>50.00</b>	<b>45.37</b>
<b>İMZA</b>										

### **3.2.Yöntem.**

Çalışmanın amacına uygun olarak Çine-Topçam Sulaması Proje alanının parsel ve şebeke yapısını gösteren işletme haritası sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve bu verilerin coğrafi bilgi sistemi kullanılarak gerekli olan sorgulamaları ve analizleri yapılmıştır. Çine-Topçam Sulama alanını içeren 1/25000 ölçekli hali hazır işletme haritasından Sulama Şebekesinin sulama ve drenaj kanalları, servis yolları, köy sınırları, arazi sınıfları, toprak bünyesi, parseller, ürün cinsi ve sulama bilgileri elde edilmiştir.

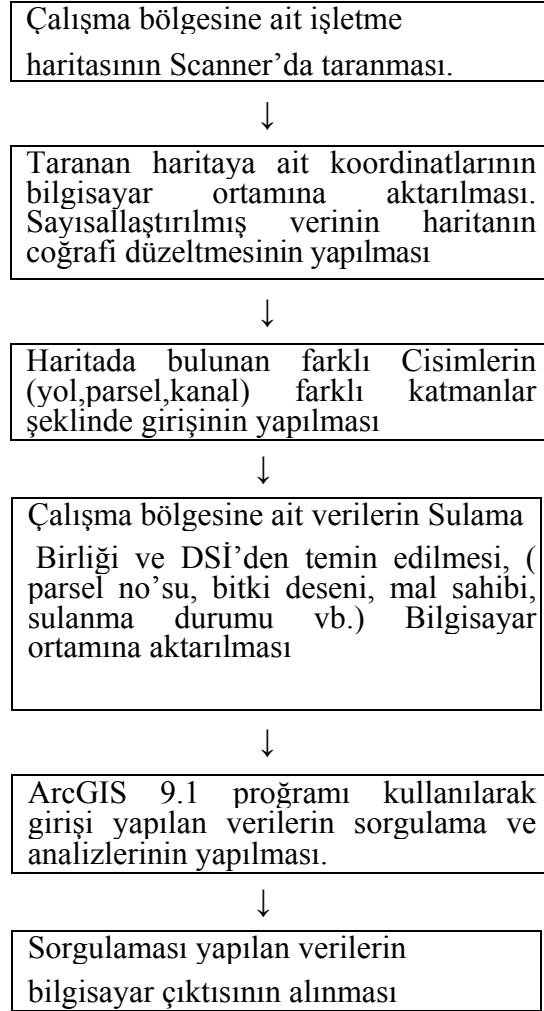
Uydu keşfi ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, son 30 yıl içerisinde harita ve görüntü istihbaratında devrim niteliğinde değişiklikler meydana getirmiştir. Sayısal veri teknolojisi diye isimlendirilen bu devrim sayısal haritacılık dönemini başlatmıştır. Çalışmada ArcGIS 9.1 programı kullanılmıştır. CBS' de kullanılan ArcGIS 9.1 ve benzeri programlar belediyelerde alt yapı bilgileri, imar planı yapımı ve uygulaması, kadastral veri tabanları oluşturma, kent bilgi sistemlerini oluşturmada ve bunun dışında arazi bilgi yönetimi, sosyal güvenlik, ulaşım, doğal ve çevresel kaynak yönetimi, eğitim gibi birçok uygulamada bilginin ayrımlı amaçlara yönelik olarak işlenmesini sağlamaktadır.

#### **3.2.1.Sayısallaştırma.**

Sayısallaştırma işleminde, paftaların sayısallaştırılması sırasında pafta içindeki CBS için kullanılacak, kapalı alan, çizgi, gibi elemanlar, kodlandırılarak veri tabanı seçimi yapılmaktadır. Buna göre daha önce yapılmış bir işletme çalışmasından elde edilen harita bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

İlk olarak ArcGIS 9.1 programında sulama ve drenaj kanalları ile servis yolları çizgisel olarak tanımlanmıştır. Sulama şebekesi, Parseller, köy sınırları ve toprak sınıfları alansal olarak tanımlanmıştır. Her veri katmanı sayısallaştırma sırasında ayrı olarak kodlandırılmıştır.

ArcGIS 9.1 programı ile yapılan çalışmaya ait akış diyagramı (Şekil:3.6)'de verilmiştir.



Şekil 3.6. ArcGIS 9.1 Programı çalışma akış diyagramı

Çalışma sırasında ilk olarak sulama alanı, parsel, sulama kanalı, drenaj kanalı, servis yolu, köy sınırı, arazi sınıfı ve toprak bünyesi temaları açılarak çalışmaya başlanmıştır.

### 3.2.2.Coğrafi Düzeltme.

Görüntülerin bir düzlem yüzeyinde temsil edilebilmesi, diğer görüntülerle uyumlu olması ve bir haritayla bütünlük sağlamaları açısından geometrik olarak düzeltilmeleri gerekir. Bu işleme rektifikasyon adı verilmektedir. Rektifikasyon n'inci derecede bir polinomial kullanılarak veriyi bir grid sisteminden başka bir grid istemine transfer işlemidir. (Yiğitcanlar, 1999b)

Bu çalışmada kullanılan 1/25.000 ölçekli işletme haritasının aşağıda belirtilen parametreler çerçevesinde sayısallaştırma işlemi tamamlanmıştır.

Sayısallaştırma işleminde kullanılan parametreler:

**Polinomial:**1. Derece      **Projeksiyon tipi :**UTM

**Harita birimi:** Metre      **Sferoit:** WGS 84

### 3.2.3. Sulama Suyu İhtiyacı ve Fiilen Kullanılan Su Miktarının Tespiti.

Çine-Topçam sulama projesinin işletme bakım ve onarım faaliyetleri 1995 yılında Çine-Topçam Sulama Birliğine devredilmiştir. İşletmeye açılış tarihi olan 1986 yılından devir tarihine kadar olan süre içerisinde tesisin işletme bakım ve onarım işleri DSİ. XXI. Bölge Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. 1995 yılından itibaren ise tesise ait tüm faaliyetler bu örgüt tarafından yürütülmektedir.

Sulama sahasının bitki su ihtiyacının hesaplanmasında işletmeye açıldığı tarihten itibaren DSİ'ne ait tüm tesislerde olduğu gibi Blaney-Criddle yöntemi kullanılmaktadır. Bu sahada kullanılan su miktarının hesaplanması ve buna bağlı Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporları her yıl aynı yöntemle hesaplanmaktadır. ( DSİ Genel Müdürlüğü, 1988 )

Çine-Topçam sulama sahasında 2008 yılında ekilen bitkilerin sulama suyu ihtiyacının hesaplanmasında, Blaney-Criddle Yöntemi ile hesaplanan DSİ. verilerinden yararlanılmıştır.(Çizelge 3.2) Fiilen kullanılan su miktarları ise sulama sahasının işletme, bakım-onarım ve yönetim hizmetlerini yürüten Topçam Sulama Birliği Başkanlığı' nın verilerinden temin edilmiştir. (Anonim,2008)

Çizelge 3.2. Çine Topçam Sulaması 2008 yılı bitki su tüketimi ihtiyacı.

BÖLGESİ		XXI	ENLEMİ	: 37° 38'		İLK DON ORTALAMA TARİHİ		: 9 ARALIK						
PROJE ADI		ÇİNE- TOPÇAM	KOTU	: 60 m		SON DON ORTALAMA TARİHİ		: 2 MART						
SULAMANIN ADI		TOPÇAM	METEOROLOJİ İSTASYONU:	ÇİNE										
BİTKİ ADI	AYLIK BİTKİ SU TÜKETİMİ (U) VE SULAMA SUYU İHTİYAÇLARI (U-r) (mm)													
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
HUBUBAT (kışlık) 15.10/31.12 K.A.R. : 13	U										32.65	42.73	36.29	111.67
	U-r													0
HUBUBAT (kışlık) 1.1/10.6 K.A.R. : 45	U	34.34	38.1	55.93	143.85	156.29	22.03							450.54
	U-r				60.26	127.34	15.53							203.13
MISIR 1.4/25.7 K.A.R. : 44	U				50.78	133.25	189.68	116.09						489.8
	U-r					71.88	170.18	110.93						352.99
YONCA 2.3/9.12 K.A.R. : 90	U			61.75	97.85	160.45	208.91	163.64	235.93	168.46	104.16	50.4	8.63	1260.18
	U-r					108.37	189.41	157.24	232.23	158.56	56.57			902.38
MEYVE-ZEYTİN 2.3/9.12 K.A.R. : 90	U			43.26	81.37	145.88	202.07	151.64	190.49	110.68	52.9	21.51	3.99	1003.79
	U-r					69.11	182.57	145.24	186.79	100.78	5.31			689.8
NARENCİYE 2.3/9.12 K.A.R. : 90	U			45.87	68.68	115.62	160.29	127.25	180.89	127.82	81.27	43.66	8.89	960.24
	U-r					26.15	140.79	120.85	177.19	117.92	33.67			616.57
BİBER 5.4/25.7 K.A.R. : 42	U				45.67	130.49	182.53	95.56						454.25
	U-r					71.24	163.03	90.39						324.66
DOMATES 1.4/31.7 K.A.R. : 44	U				109.09	143.19	181.75	98.15						532.18
	U-r				25.89	114.24	162.25	91.75						394.13
PATLICAN 1.4/25.7 K.A.R. : 44	U				53.88	128.86	184.62	94.02						461.38
	U-r					70.6	165.12	88.86						324.58
BOSTAN 10.4/31.8 K.A.R. : 39	U				26.68	66.67	114	97.96	91.25					396.56
	U-r						93.23	91.56	87.82					272.61
MISIR (2. ürün) 15.6/30.9 K.A.R. : 0	U						53.48	90.66	153.45	127.43				425.02
	U-r						43.08	84.26	149.75	117.53				394.62
PAMUK 1.4/31.10 K.A.R. : 44	U				42.13	70.73	134.48	135.56	188.8	94.68	39.76			706.14
	U-r					0.71	114.98	129.16	185.1	84.78				514.73
YERFİSTİĞİ 15.4/15.10 K.A.R. : 37	U				21.37	72.97	105.24	91.32	147.32	92.38	24.83			555.43
	U-r					7.49	85.74	84.92	143.62	82.48	1.8			406.05
MISIR (hasıl) 1.4/15.7 K.A.R. : 44	U				52.35	102.05	155.86	61.88						372.14
	U-r					42.26	136.36	58.79						237.41
YERFİSTİĞİ(2.ürün) 15.6/31.10 K.A.R. : 0	U						43.94	73.2	120.56	106.4	58.87			402.97
	U-r						33.54	66.8	116.86	96.5	11.28			324.98
SUSAM 15.4/31.7 K.A.R. : 37	U				21.44	80.36	134.97	102.8						339.57
	U-r					14.95	115.47	96.4						226.82
PATATES 15.4/25.7 K.A.R. : 37	U				14.71	100.4	189.91	114.87						419.89
	U-r					34.46	170.41	109.71						314.58
SEBZE (2.ürün) 15.6/20.10 K.A.R. : 0	U						37.29	95.9	174.61	123.04	36.41			467.25
	U-r						26.89	89.5	170.91	113.14	5.7			406.14
TÜTÜN 5.4/31.8 K.A.R. : 42	U				34.14	103.9	164.42	125.65	126.39					554.5
	U-r					33.12	144.92	119.25	122.66					419.95

Çizelge 3.2'de verilen parametrelerle ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Çine-Topçam sulama sahası 2008 yılı bitki deseni ile sulama suyu ihtiyacı ve fiilen kullanılan sular Çizelge 3.3.de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Çine Topçam Sulaması 2008 yılı bitki su ihtiyacı.ve fiilen kullanılan sular.

SULAMANIN ADI: Topçam Sulaması		2008 YILI GERÇEKLEŞEN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI										
SULAMA ALANI (*)		EKİM ALANI		EKİM ORANI		KURUM/ÖRGÜT ADI: Topçam Sulama Birliği					KANAL KAP. (*)	
SUL. AÇILAN ALAN (*):		6,220 ha									11,600 m <sup>3</sup> /s	
BİTKİ TÜRÜ	ha	%	BİTKİ SULAMA SUYU İHTİYACI: u-r (mm)							TOPLAM		
			NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM			
				0.71	114.98	129.16	185.10	84.78			514.73	
Pamuk	10.7	0.77	0.01	0.89	1.00	1.43	0.66			3.99		
			71.88	170.18	110.93					352.99		
Mısır	934.7	67.62	48.61	115.08	75.02					238.71		
			71.24	163.03	90.39					324.66		
Biber	51.7	3.74	2.66	6.10	3.38					12.14		
			108.37	189.41	157.24	232.23	158.56	56.57		902.38		
Yonca	101.1	7.31	7.93	13.85	11.50	16.99	11.60	4.14		66.01		
				93.23	91.56	87.82				272.61		
Bostan	46.2	3.34		3.12	3.06	2.94				9.12		
				26.15	140.79	120.85	177.19	117.92	33.67	616.57		
Narenciye	0.4	0.03	0.01	0.04	0.03	0.05	0.03	0.01		0.17		
			69.11	182.57	145.24	186.79	100.78	5.31		689.80		
Meyve	0.7	0.05	0.04	0.09	0.07	0.09	0.05			0.34		
			12.18	127.18	165.54	174.51	134.28	21.54		635.23		
Bağ	6.7	0.48	0.06	0.62	0.80	0.85	0.65	0.10		3.08		
			7.49	85.74	84.92	143.62	82.48	1.80		406.05		
Yerfistiği	62.5	4.52		0.34	3.88	3.84	6.49	3.73	0.08	18.36		
			60.26	127.34	15.53					203.13		
Hububat Kışlık	0.8	0.06	0.03	0.07	0.01					0.11		
			58.56	171.67	199.01	102.92	102.92			635.08		
H.Ç.Fidan	81.8	5.92	3.47	10.16	11.78	6.09	6.09			37.59		
			69.11	182.57	145.24	186.79	100.78	5.31		689.80		
Zeytin	15.4	1.11		0.77	2.03	1.62	2.08	1.12	0.06	7.68		
			150.00							150.00		
			7.54							7.54		
Mevsim Dışı Sulama	69.5	5.03										
<b>TOPLAM SULANAN ALAN</b>	<b>1,382.2</b>	<b>100.00</b>	<b>7.57</b>	<b>63.97</b>	<b>155.87</b>	<b>112.10</b>	<b>37.01</b>	<b>23.93</b>	<b>4.39</b>	<b>404.84</b>		
<b>NET SULAMA SUYU İHTİYACI</b>			<b>(hm<sup>3</sup>)</b>	<b>0.105</b>	<b>0.884</b>	<b>2.154</b>	<b>1.549</b>	<b>0.512</b>	<b>0.331</b>	<b>0.061</b>	<b>5.596</b>	
<b>ÇİFTLİK SU İHTİYACI (ÇİFTLİK RANDIMANI)= %</b>	<b>60</b>		<b>(hm<sup>3</sup>)</b>	<b>0.174</b>	<b>1.474</b>	<b>3.591</b>	<b>2.582</b>	<b>0.853</b>	<b>0.551</b>	<b>0.101</b>	<b>9.326</b>	
<b>BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI</b>			<b>(hm<sup>3</sup>)</b>	<b>0.194</b>	<b>1.637</b>	<b>3.990</b>	<b>2.869</b>	<b>0.947</b>	<b>0.613</b>	<b>0.112</b>	<b>10.362</b>	
<b>(İLETİM RANDIMANI)= %</b>	<b>90</b>		<b>(m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>(*)</b>	<b>0.075</b>	<b>0.611</b>	<b>1.539</b>	<b>1.071</b>	<b>0.354</b>	<b>0.236</b>	<b>0.042</b>	<b>3.929</b>

Çine Topçam sulama sahasında 2008 yılı sulama sezonunda kullanılacak su miktarı Genel Sulama Plânlamasında brüt 10 363 hm<sup>3</sup> olarak hesaplanmasına rağmen gerçekleşen değer olarak şebekeye alınan su miktarı 19 353 hm<sup>3</sup> olmuştur.

Blanaey-Criddle Yöntemi ve kullanılan parametreler; ( DSİ Genel Müdürlüğü, 1988 )

$$U = kxf$$

u = Bitki Su Tüketimi ( Evapotranspirasyon) (mm/ay)

k = Aylık Su Tüketim Katsayısı

f = Su Tüketim Faktörü

$$u-r = u-re - K.A.R$$

u-r = Bitki Sulama Suyu İhtiyacı ( mm/ay)

re = Efektif Yağış

K.A.R = Kıştan Artan Rutubet

### 3.2.4. Sulama Suyu Analizinin Yapılması.

Çine-Topçam sulama sahasının su kaynağı Topçam Barajıdır. Madran Çayından gelen sular Topçam Barajında depolanmaktadır. Çalışma bölgesinde kullanılan sulama suyu kalitesinin belirlenmesi amacıyla Topçam Barajı çıkışında 2008 yılı Haziran ve Ağustos aylarında alınan örneklerde sulama suyu analizi yapılmış ve çizelge 3.4 de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarından su kalitesinin C1-S1 olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 3.4. Sulama suyu analiz değerleri

İSTASYON ADI	YIL	PARAMETRE	BİRİM	HAZİRAN	AĞUSTOS
MADRAN ÇAYI TOPÇAM BARAJI ÇIKIŞI	2008	Cu	µg/l	3.08	-
"	"	Fe	µg/l	523.00	20.00
"	"	Mn	µg/l	63.00	20.00
"	"	Pb	µg/l	0.82	-
"	"	Zn	µg/l	50.46	-
"	"	Ca	Mg/l	30.10	26.10
"	"	Cl	Mg/l	17.70	21.30
"	"	EC	micromhos/cm	240.00	240.00
"	"	K	Mg/l	3.60	4.20
"	"	Mg	Mg/l	8.50	8.50
"	"	Na	Mg/l	12.30	15.40
"	"	NH4-N	Mg/l	0.14	0.20
"	"	NO3-N	Mg/l	1.50	0.00
"	"	Ph	-	7.20	8.20
"	"	Pv	MgO2/l	5.50	4.00
"	"	SO4	Mg/l	33.60	36.00
"	"	SS	Mg/l	0.00	0.00
"	"	T	°C	15.00	29.00
"	"	TH	Mg/l CaCO3	110.00	100.00
"	"	TDS	Mg/l	160.00	160.00

### 3.2.5.Sulama Randımanının Tespiti.

Çine Topçam sulama sahasında 2007 ve 2008 yılı sulama sezonlarında kullanılan su miktarları tesisin işletme ve bakım onarımını devralan Topçam Sulama Birliği ile DSİ XXI. Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir. 2008 yılı sulama sezonunda kullanılacak su miktarı Genel Sulama Planlamasında brüt 10.363 hm<sup>3</sup> olarak hesaplanmasına rağmen gerçekleşen değer olarak şebekeye alınan su miktarı 19.353 hm<sup>3</sup> olmuştur. 2007 yılı sulama sezonunda kullanılacak su miktarı Genel Sulama Planlamasında brüt 11.712 hm<sup>3</sup> olarak hesaplanmasına rağmen gerçekleşen değer olarak şebekeye alınan su miktarı 20.781 hm<sup>3</sup> olmuştur

Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere sulama randımanı oldukça yüksektir. 2007 ve 2008 yıllarına ait oranlar da (çizelge 3.5 ve çizelge 3.6) verilmiştir.

Sulama Randımanı: Sulama şebekesindeki bitki tarafından kullanılan su miktarının, şebekeye alınan su miktarına oranıdır. Sulama randımanı ile su kaynağından alınan suyun araziye geldikten sonra ne derece faydalı olduğu ifade edilmektedir. ( Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporu, 2007 )

Buna göre çalışma bölgesindeki sulama randımanı hesaplandığında;

$$\text{Sulama Randımanı} = ( \text{Bitki Su ihtiyacı} / \text{Şebekeye Alınan Su Miktarı} ) \times 100$$

$$= ( 5596 / 19.353 ) \times 100 = \% \mathbf{28,91}$$

Çizelge 3.5. Topçam Sulamasında 2007 Yılında Kullanılan Sulama Suyu Miktarları ve Sulama Randımanı

SULAMANI N ADI	GERÇEKLEŞENE GÖRE		UYGULAMADA ŞEBEKEYE ALINAN SU MİKTARI hm <sup>3</sup> (D)	SULAMA RANDIMANI (B/D)*100	İHTİYACI KLARŞILAMA ORANI D/C
	NET SULAMA SUYU İHTİYACI hm <sup>3</sup> (B)	BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI hm <sup>3</sup> (C)			
TOPÇAM SULAMASI	6,325	11,712	20,781	30,43	1.77

Çizelge 3.6. Çine- Topçam Sulamasında 2008 Yılında Kullanılan Sulama Suyu Miktarları ve Sulama Randımanı

SULAMANI N ADI	GERÇEKLEŞENE GÖRE		UYGULAMADA ŞEBEKEYE ALINAN SU MİKTARI hm <sup>3</sup> (D)	SULAMA RANDIMANI (B/D)*100	İHTİYACI KLARŞILAMA ORANI D/C
	NET SULAMA SUYU İHTİYACI hm <sup>3</sup> (B)	BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI hm <sup>3</sup> (C)			
TOPÇAM SULAMASI	5.596	10.36	19.353	28.92	1.87

### **3.2.6.Bitki Deseni Dağılımının Tespiti.**

Çine Topçam sulama sahasında 2003 ve 2007 yılları arası sulama sezonlarında ekimi yapılan bitkilerin çeşidi ve miktarı tesisin işletme ve bakım onarımını devralan Topçam Sulama Birliği ile DSİ XXI. Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir. 2003 ve 2007 yılları arasında gerçekleşen bitki deseni dağılımındaki değişimler ve ekiliş oranları çizelge 3.7 de verilmiştir.

**TOPÇAM SULAMASI 2003-2007 YILLARI ARASI SULANAN BİTKİ DESENİNİN ORANSAL DAĞILIMI**

Çizelge 3.7. Çine- Topçam Sulamasında 2003-2007 Yılları Arasında Sulanan Bitki Desenin Toplam Alana Göre Dağılımı

Yıllar	BİTKİ ÇEŞİTLERİ (%)										
	Pamuk	Mısır	Yem Bitkileri	Her Çeşit Sebze	Bostan	Yer Fıstığı	Hububat	Her Çeşit Fidan	Diğerleri	İl.Ürün	TOPLAM
2003	41	32	4	5	4	6			8	8	108
2004	33	45	5	4	3	3			7	7	107
2005	22	53	5	5	4	4	4	2	1	6	106
2006	16	57	6	4	4	5	3	4	1	3	103
2007	9	62	8	3	3	5	5	6	1	3	103

### 3.2.7.Parsel Sınırlarının Belirlenmesi.

Parsel sınırları 1/25.000 ölçekli işletme haritasından faydalanılarak Çine-Topçam sulamasına ait parseller sayısal ortama aktarılmıştır. Çine-Topçam sulama sahasının tamamında 1599 mükellefe ait toplam 2635 adet parsel bulunmaktadır. Çine-Topçam Sulama sahasının bir bölümünü oluşturan çalışma bölgesinde ise toplam 1137 adet parsel çevrilerek veri girişleri yapılmış ve parsel sınırları belirlenmiştir. Çalışma bölgesindeki her parsel için; Mükellefin Adı, Parsel Numarası, Bitki Deseni, Sulama Borcu, Köyü ve Parsel Alanı gibi verilerin ayrı ayrı girişleri yapılmıştır. ( Çizelge 3.8)

Çine-Topçam sulama sahasında 2008 yılında söz konusu parsellerde tarımı yapılan bitkilerin dökümü ile parsele ait diğer veriler, sulama sahasının işletme, bakım-onarım ve yönetim hizmetlerini yürüten Topçam Sulama Birliği Başkanlığı' nın mesaha verilerinden temin edilmiştir.

Çizelge 3.8. Çalışma Bölgesinde Sayısallaştırılarak Veri Girişi Yapılan Parsellerin Dağılımı

<b>KÖY ADI</b>	<b>PARSEL SAYISI ( ad )</b>
ÖZEREN	180
DORUMLAR	152
ALTINOVA	198
CUMALI	323
BUCAK	284
<b>TOPLAM</b>	<b>1137</b>



### 3.2.8.Servis Yollarının Belirlenmesi.

Çalışma alanındaki servis yolları 1/25.000 ölçekli Çine-Topçam işletme haritasından faydalanılarak sayısal ortama aktarılmıştır. Çine-Topçam sulama sahasının tamamında ana kanal ve drenaj kanallarına ait toplam 69 020 m servis yolu bulunmaktadır. Çine–Topçam Sulama sahasının bir bölümünü oluşturan çalışma bölgesinde ise ana kanal, drenaj kanalı ve yedek kanal kenarlarında bulunan toplam 46.370 m servis yolları çizilerek veri girişleri yapılmış ve yol sınırları belirlenmiştir.

Çizelge 3.9. Çalışma alanı içersinde yollarla ilgili yapılan coğrafi analiz sonuçları

SERVİS YOLU	UZUNLUĞU ( m )
Ana Kanal	12,475
Drenaj Kanalları	7,510
Yedek kanal	26,385
<b>TOPLAM</b>	<b>46,370</b>

### 3.2.9.Sulama Ana Kanalı, Yedek Kanalları ve Drenaj kanallarının Yerlerinin Belirlenmesi.

Çine-Topçam sulama sahasına hizmet eden ana ve yedek kanalların karakteristikleri, DSİ. 21. Bölge Müdürlüğü projeleri baz alınarak, ArcGIS 9.1 programı ile sayısal ortama aktarılmıştır. Çalışma alanındaki ana kanal ve isale kanalı uzunluğu 12 547 m, drenaj kanalı uzunluğu 17 862.35 m, yedek ve sekonder kanal uzunluğunun ise 19 799,65 m olup, kanalın tamamı trapez kesitli klasik kanal olarak inşa edilmiştir. Ana kanal debisi S1 Ana Kanalı 0.980 m<sup>3</sup>/s' ve S2 Ana Kanalı 5.210 m<sup>3</sup>/s'dir. Çalışma alanında inşa edilmiş toplam kanal uzunluğu 50 209.56 m'dir. (Çizelge: 3.10)

Çizelge 3.10. Sulama kanallarının uzunlukları

KANAL ADI	UZUNLUĞU ( m )
Ana Kanal	12547.56
Drenaj Kanalı	17862.35
Yedek ve Sekonder Kanal	19799.65
TOPLAM	50209.56

### 3.2.10.Arazi Sınıflarının Belirlenmesi

Çine-Topçam sulama sahasına ait çalışmalarımızda kullanacağımız toprak özellikleri (arazi sınıfı) D.S.İ. 21. Bölge Müdürlüğü, Planlama Şube Müdürlüğü'nden temin edilerek ArcGIS 9.1 programı ile sayısal ortama aktarılarak toprak sınıfları girilmiştir. Daha sonra bu veriler ArcGIS 9.1 programında değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Arazi sınıfı olarak toplam 5 sınıf tespit edilmiştir.

Çalışma alanındaki ana arazi sınıflarının alansal dağılımı (Çizelge: 3.11)'de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Çalışma Alanındaki Arazi Sınıflarının Alanları

<b>ARAZİ SINIFI</b>	<b>ALANI (da)</b>
1.SINIF	8516.58
2.SINIF	5271.15
3.SINIF	2518.68
5.SINIF	2223.26
6.SINIF	444.88
<b>TOPLAM</b>	<b>18974.6</b>

### 3.2.11. Toprak Bünyesinin Belirlenmesi.

Çine-Topçam sulama sahasına ait çalışmalarımızda kullanacağımız toprak özellikleri ( toprak bünyeleri) D.S.İ. 21. Bölge Müdürlüğünden temin edilerek ArcGIS 9.1 programı ile sayısallaştırmaları yapılarak girilmiştir. Daha sonra bu veriler ArcGIS 9.1 programında değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Toplam 3 toprak bünyesi tespit edilmiştir.

Çizelge 3.12. Çalışma bölgesindeki toprak bünyesinin alansal olarak dağılımı

<b>TOPRAK BÜNYESİ</b>	<b>ALANI (da)</b>
Ağır-Orta (h/m)	3913.92
Ağır-Hafif (h/v)	1819.66
Hafif-Çok Hafif (l/v)	680.66
Hafif- Hafif (l/l)	3700.62
Hafif-Orta (l/m)	3061.21
Orta-Ağır (m/h)	1467.14
Orta-Hafif (m/l)	2311.25
Orta Orta (m/m)	2103.02
<b>TOPLAM</b>	<b>19057.49</b>

### 3.2.12.Köy Sınırlarının Belirlenmesi.

Çalışma bölgesindeki köylere ait alanlar sayısallaştırılarak veri girişi yapılmıştır. Köylere ait tarım yapılan alanlar ve bitki desenleri ile ilgili veriler, sulama sahasının işletme, bakım-onarım ve yönetim hizmetlerini yürüten Topçam Sulama Birliği Başkanlığından temin edilmiştir. Köylere ait alanların dağılımı (Çizelge 3.13).’de verilmiştir.

Çizelge 3.13. Çalışma bölgesindeki köylere ait alanlar.

<b>KÖY ADI</b>	<b>ALANI (da)</b>
ÖZEREN	2753.40
DORUMLAR	3928.20
ALTINOVA	2623.40
CUMALI	5631.96
BUCAK	4430.40
<b>TOPLAM</b>	<b>19367.361</b>

### **3.2.13.Bitki Deseninin Tespiti.**

Çalışma bölgesindeki sayısallaştırılan parsellerin 2008 yılı bitki desenleri ile ilgili veriler, sulama sahasının işletme, bakım-onarım ve yönetim hizmetlerini yürüten Topçam Sulama Birliği Başkanlığı' nın mesaha verilerinden temin edilmiştir.

Çalışma bölgesindeki parsellerin bitki desenleri incelendiğinde büyük bir bölümünde herhangi bir ürün yetiştirilmediği görülmektedir. Bu durumdaki parsellerin neden boş bırakıldığı ayrıca incelendiğinde değişik unsurlar ortaya çıkmaktadır. Bu unsurların neler olduğu ve sulama oranına olan olumsuz etkileri su tüketimi konusunda ayrıca ele alınmıştır. Köylere ait bitki deseni dağılımı aşağıda verilmiştir. (Çizelge: 3.14)

Çizelge 3.14. Çalışma bölgesinin köylere göre ekilen bitki deseni dağılımı.

## ÇİNE TOPÇAM SULAMASI

2008 YILI

KÖY ADI	HUBUBAT (da)	MISIR (da)	PAMUK (da)	YEM BİTKİLERİ (da)	ZEYTİN (da)	SEBZE (da)	BOSTAN (da)	H.Ç.FİDAN (da)	YER FISTIĞI (da)	H.Ç.MEYVE (da)	TAV SUYU (da)	TOPLAM (da)
ALTINOVA	0.00	351.30	0.00	208.90	5.00	178.00	40.50	62.20	62.80	0.00	18.00	926.70
DORUMLAR	2.90	1041.80	0.00	37.00	0.00	3.00	10.00	48.50	0.00	0.00	4.00	1147.20
ÖZEREN	0.00	358.00	9.00	110.70	8.70	35.50	8.00	67.50	5.00	0.00	49.70	652.60
CUMALI	0.00	911.70	0.00	83.00	0.00	83.00	105.20	0.00	29.50	9.30	68.10	1289.60
BUCAK	0.00	1682.00	21.00	182.80	7.00	17.50	55.50	27.20	73.50	2.00	238.10	2306.60
TOPLAM	2.90	4345.30	30.00	622.40	20.70	317.00	219.20	205.40	170.80	11.30	377.90	6322.90

### **3.2.14.Sulama Alanı İçerisinde Sulanmayan Alanların Tespiti.**

ine–Topçam Sulama sahasının bir bölümünü oluşturan çalışma bölgesinde toplam 1137 adet parsel çevrilerek veri girişleri yapılmış ve parsellerin sulama durumları ile bitki desenleri tespit edilmiştir. Sorgulama sonucunda çalışma bölgesi içerisinde toplam 19367 da alanın, 6323 da'nın sulandığı ve 13044 da'nın sulanmayarak boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Çalışma bölgesindeki sulanan alanlarla sulanmayan alanların kendi içinde dağılımı aşağıda verilmiştir. Sulanmayan alanlar ile kendi imkanları ile sulanan alanlara ait veriler sulama birliğinden alınmıştır. ( izelge 3.15)



**TOPÇAM SULAMASI ÇALIŞMA BÖLGESİ 2008 YILI SULAMA ALANI DAĞILIMI**

Çizelge 3.15. Çalışma Bölgesindeki Sulanan Alan ve Sulanmayan Alanların Oransal Olarak Dağılımı.

Sulamanın Adı	Sulama Alanı	Sulama Alanı İçindeki Sulanan Alan				Sulama Alanı İçinde Sulanmayan Alan							
		DSİ Tesislerinden Sulanan I. Ürün Alanı	Çiftçi Olanakları ile Sulanan	Toplam Sulanan Alan		Kuru Tarım Yapılan Alan		Nadas Alanı		Boş Bırakılan Alan		Toplam Sulanmayan Alan	
				ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<b>Topçam</b>	1936.7	632.29	461.41	1094	56	403	21	25	1	415	21	1304.41	67

### **3.2.15.Sulama Oranının Belirlenmesi.**

Çine - Topçam sulamasına ait çalışma bölgesindeki alanlar ArcGIS 9.1 programı ile sayısal ortama aktarılarak bitki türleri girilmiştir. Çalışma bölgesindeki sulanabilir alanın 19367 da olmasına rağmen sulanan I. Ürün alanın 6323 da olduğu tespit edilmiştir Sulanan alanlar ve sulama oranı aşağıda verilmiştir.

Sulama Alanı Sulama Oranı : Sulama alanı içinde sulanan I. Ürün alanın sulama alanına oranı. ( Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporu, 2007 )

Buna göre çalışma bölgesindeki sulama oranı hesaplandığında;

$$\begin{aligned}\text{Sulama Alanı Sulama Oranı} &= (\text{Sulanan Alan} \times 100) / \text{Toplam Alan} \\ &= (6323 \times 100) / 19367 = \% \mathbf{32.64}\end{aligned}$$

Çalışma bölgesindeki alanların 2008 yılı sulama oranı % 32.64 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir.

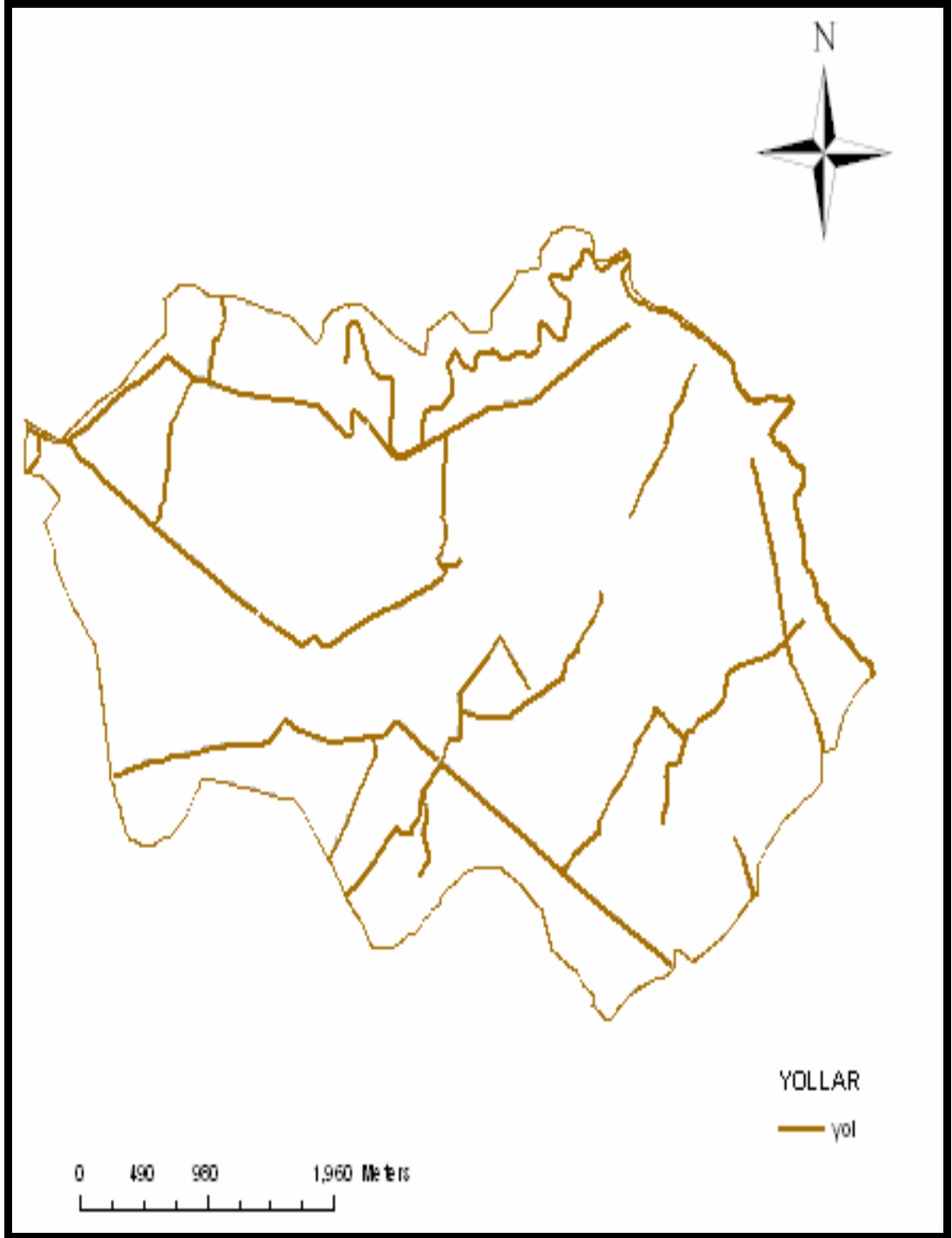
## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), coğrafi verilerin söz konusu olduğu her alanda uygulanabilir bir yapı sunmaktadır. Bu sistemdeki teknoloji bizi sınırsız bir bilgi içine ve bilgileri istenilen her bilim dalında sorgulama, analizleri yapma, değerlendirme işlemlerine girme imkanı sağlamaktadır. Çalışılan bölge içerisinde 5 tane veri katmanı oluşturulmuştur. Her veri katmanı kendi içerisinde değerlendirildiği gibi birbirleri ile karşılaştırılarak ta istenilen bilgilere sahip olunmuştur. ArcGIS 9.1 Programında 1/25000 ölçekli paftalar sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Çine-Topçam Sulaması Proje alanında elde edilen veri katmanları ki bunlar: Servis yolları, Sulama ve drenaj kanalları, parseller, köy sınırları ve toprak sınıfları bir değerlendirme içerisine alınmıştır.

### 4.1.Sayısallaştırma Sonuçları.

ArcGIS 9.1 Programı ile Çine-Topçam İşletme haritası üzerinden yollar, tarım alanları, sulama ve drenaj kanalları, parseller, köyler, toprak sınıf ve bünyeleri sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sayısallaştırma sonucunda oluşturulan bu dosyalar yani veri katmanlarının sayısal görüntüleri sırasıyla şekil 4.1. ile şekil 4.12 arasında verilmiştir.

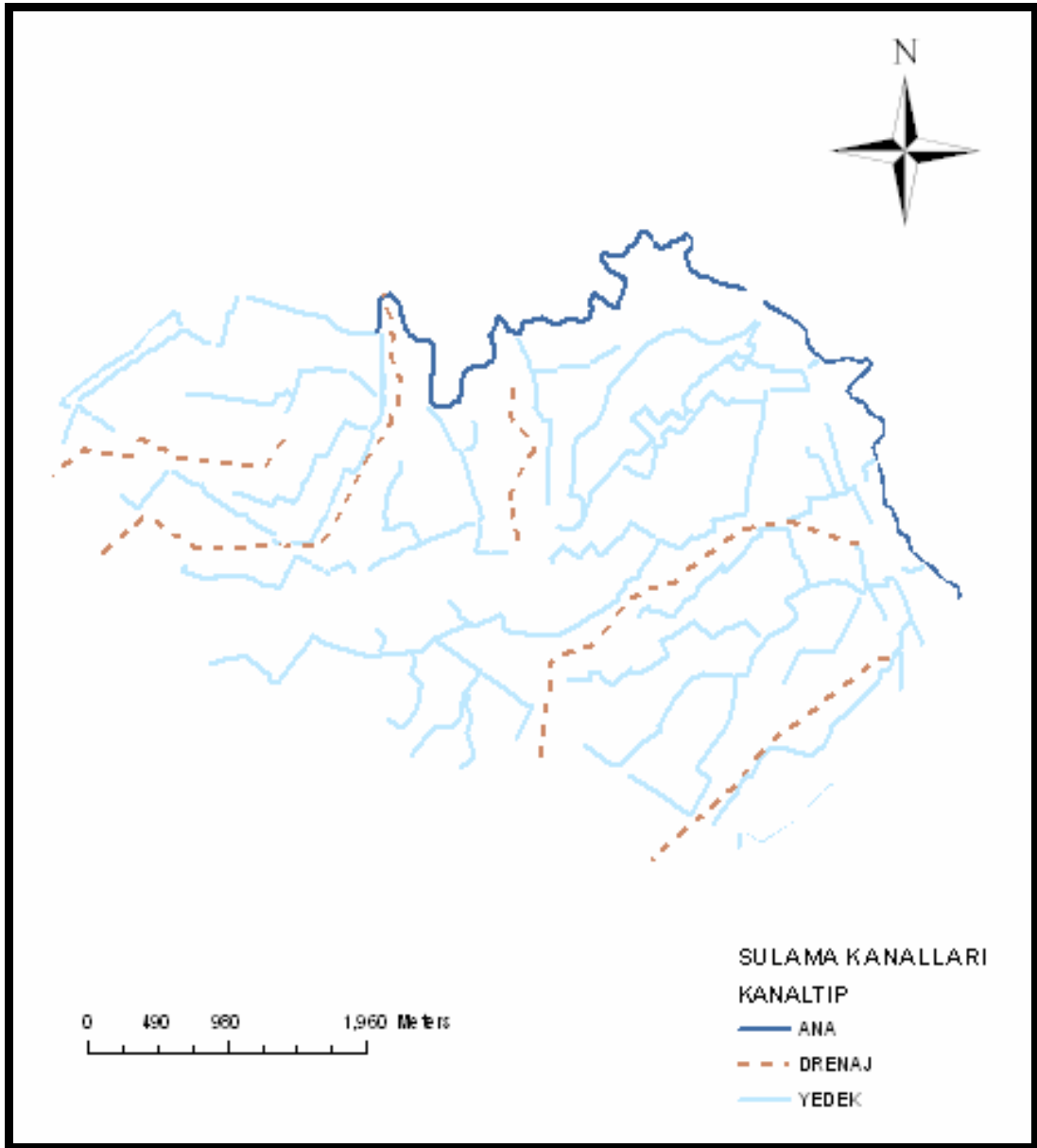
Çalışma bölgesindeki sayısallaştırılan servis yollarının kanallara göre dağılımı (Şekil 4.1 ve 4.2 )'de verilmiştir. Yedek kanal servis yollarının toplam uzunluğunun ana kanal ve boşaltım kanalları servis yollarına göre daha uzun olmasına rağmen sulama şebekesine ait bazı yedeklerde servis yollarının bulunmadığı görülmüştür. İşletme ve bakım-onarım çalışmaları sırasında servis yolu bulunmayan yedeklerde sorunlar yaşanabileceği ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.1.Çine Topçam Sulama sahasındaki servis yolları haritası.

Çalışılan toplam proje alanı içerisinde (19367 da) sulama ve drenaj kanalı uzunluğu 50 209.56 m'lik bir mesafeyi bulmaktadır.

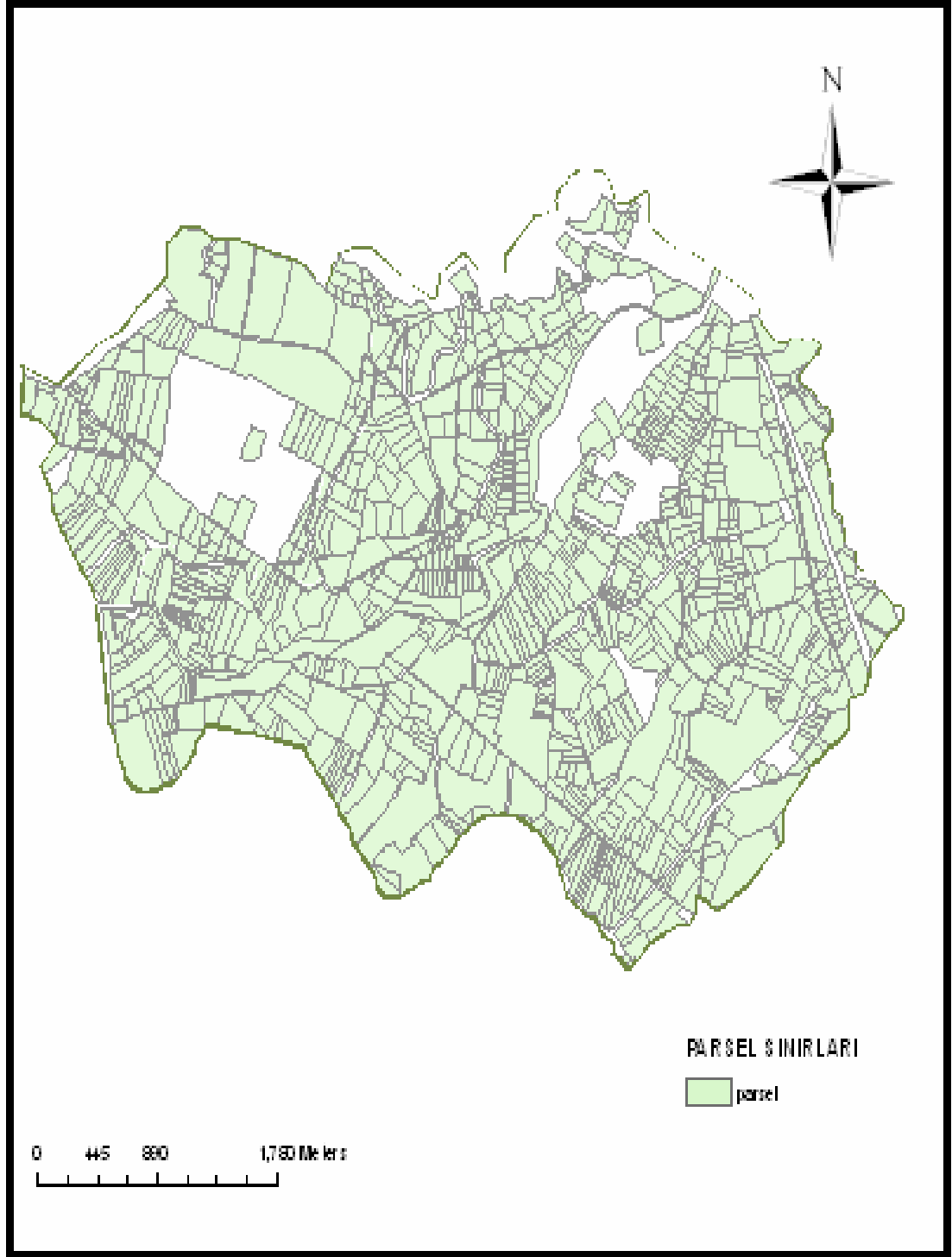
Çalışma bölgesindeki sayısallaştırılan ana kanal, Yedek kanal ve drenaj kanallarının uzunluklarına göre dağılımı (Şekil 4.2)' de verilmiştir. Yedek kanalların toplam uzunluğunun ana kanal ve boşaltım kanallarına göre daha uzun olduğu görülmektedir. Sulama şebekesine ait bazı yedeklerde tersiyer kanalların yeterince bulunmadığı görülmüştür. İşletme çalışmaları sırasında tersiyer kanal eksik olan yedeklerde sorunlar yaşanabilir.



Şekil 4.2.Çine Topçam Sulaması Sulama ve drenaj kanalları haritası.

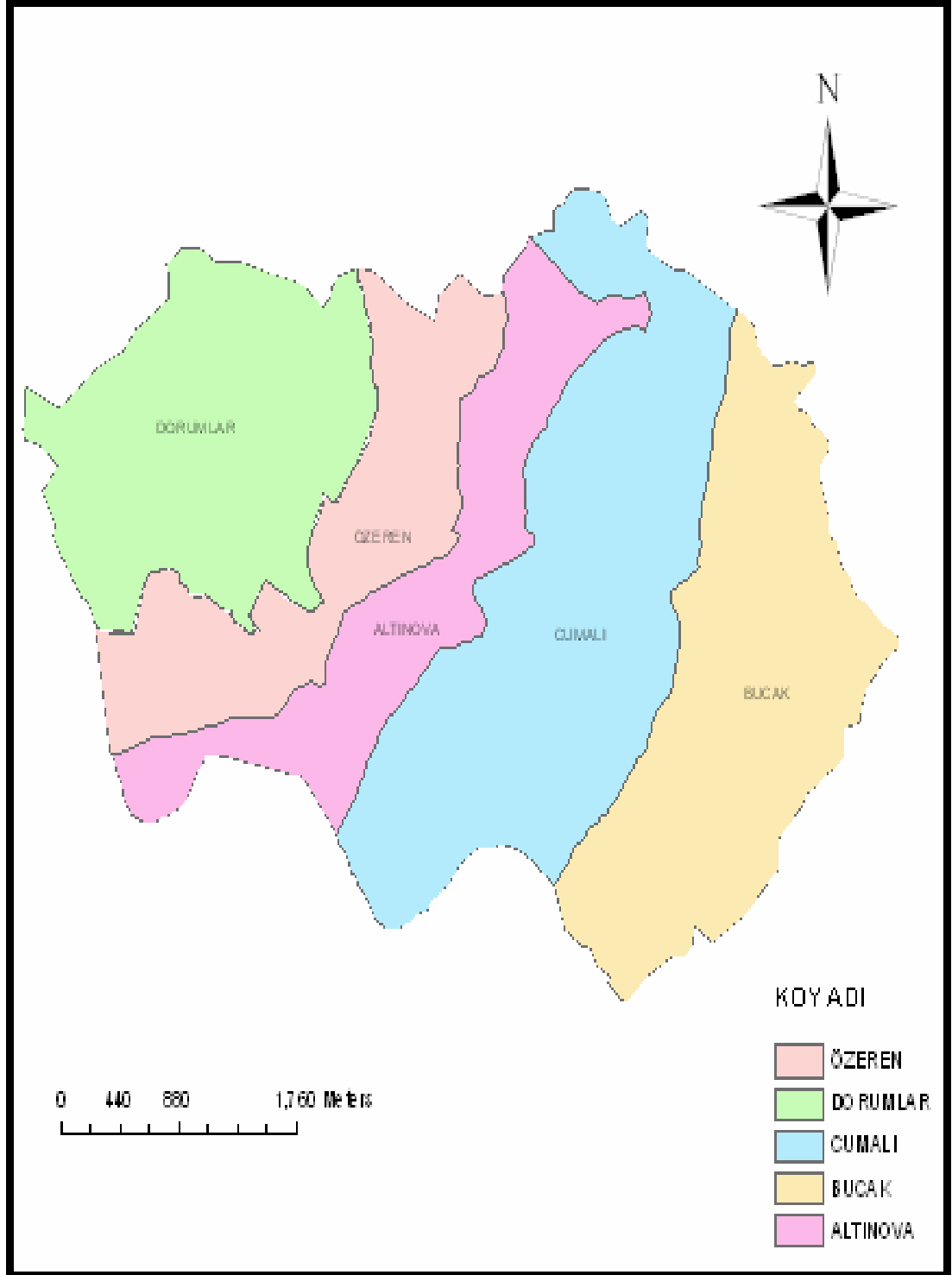
Çalışma alanında yer alan parseller sayısallaştırıldıktan sonra Coğrafi sorgulama sonucu toplam 1137 adet parsel tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Çalışma alanındaki parsellerin köylere göre sayısal ve alansal dağılımı tespit edilmiştir.



Şekil 4.3.Çine Topçam Sulaması parsel sınırları haritası.

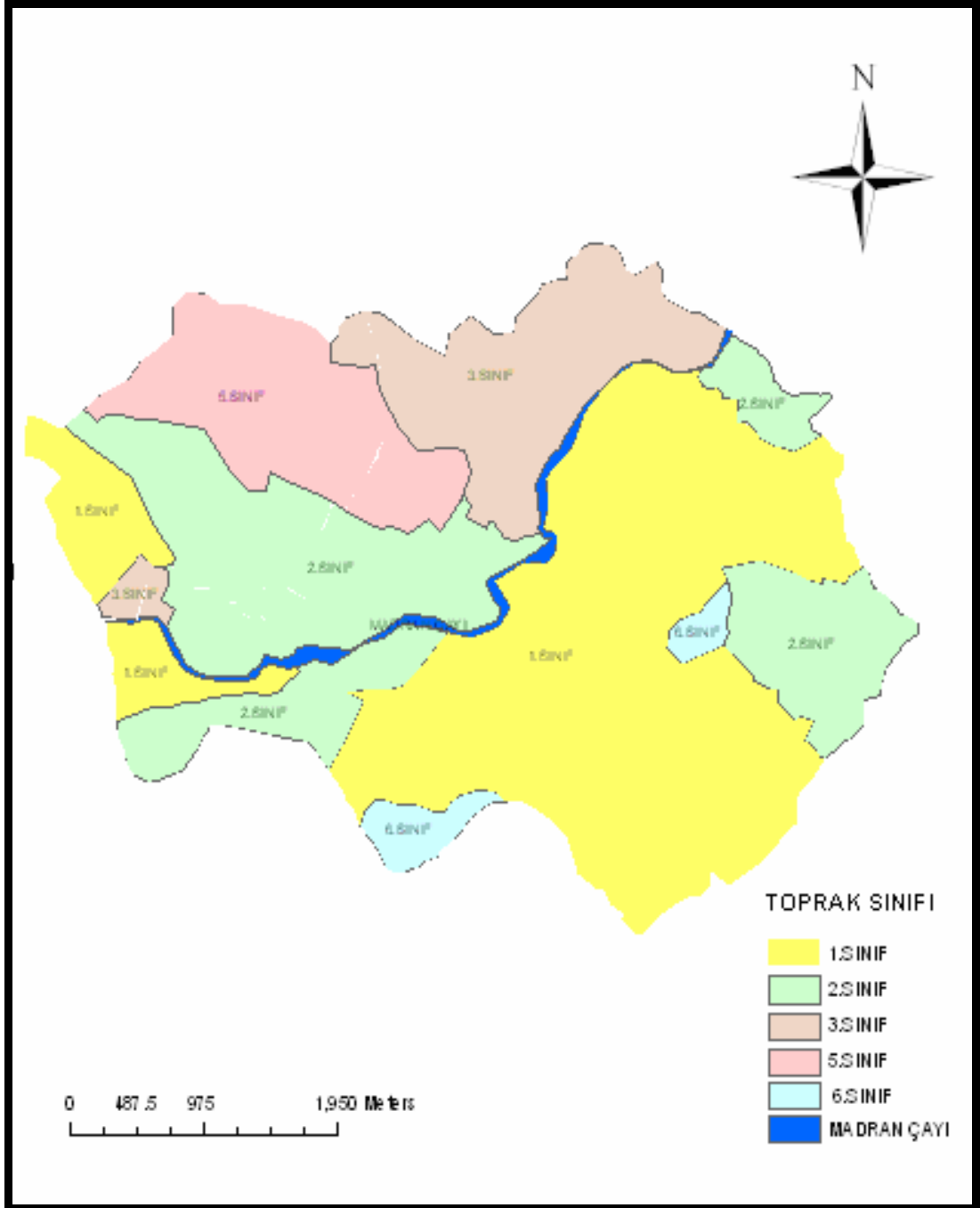
Coğrafi sorgulama sonucunda köylerin toplam alanının 19367 da. olduğu görülmüştür. Çalışma bölgesindeki en büyük alanın Cumalı köyüne en küçük alanın ise Altınova köyüne ait olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4.Çine Topçam Sulaması köy sınırları haritası

Çalışma alanında yer alan, 1.-2.-3.-4. ve 6. Sınıf araziler sayısallaştırılmıştır.

Çalışılan toplam saha içerisinde tarım alanları coğrafi sorgulama sonucu 8516.58 da. 1., 5271.15 da 2., 2518.68 da 3., 2223.26 da 4. ve 444.88 da 6. Sınıf alanları kapladığı belirlenmiştir. (Şekil 4.5).

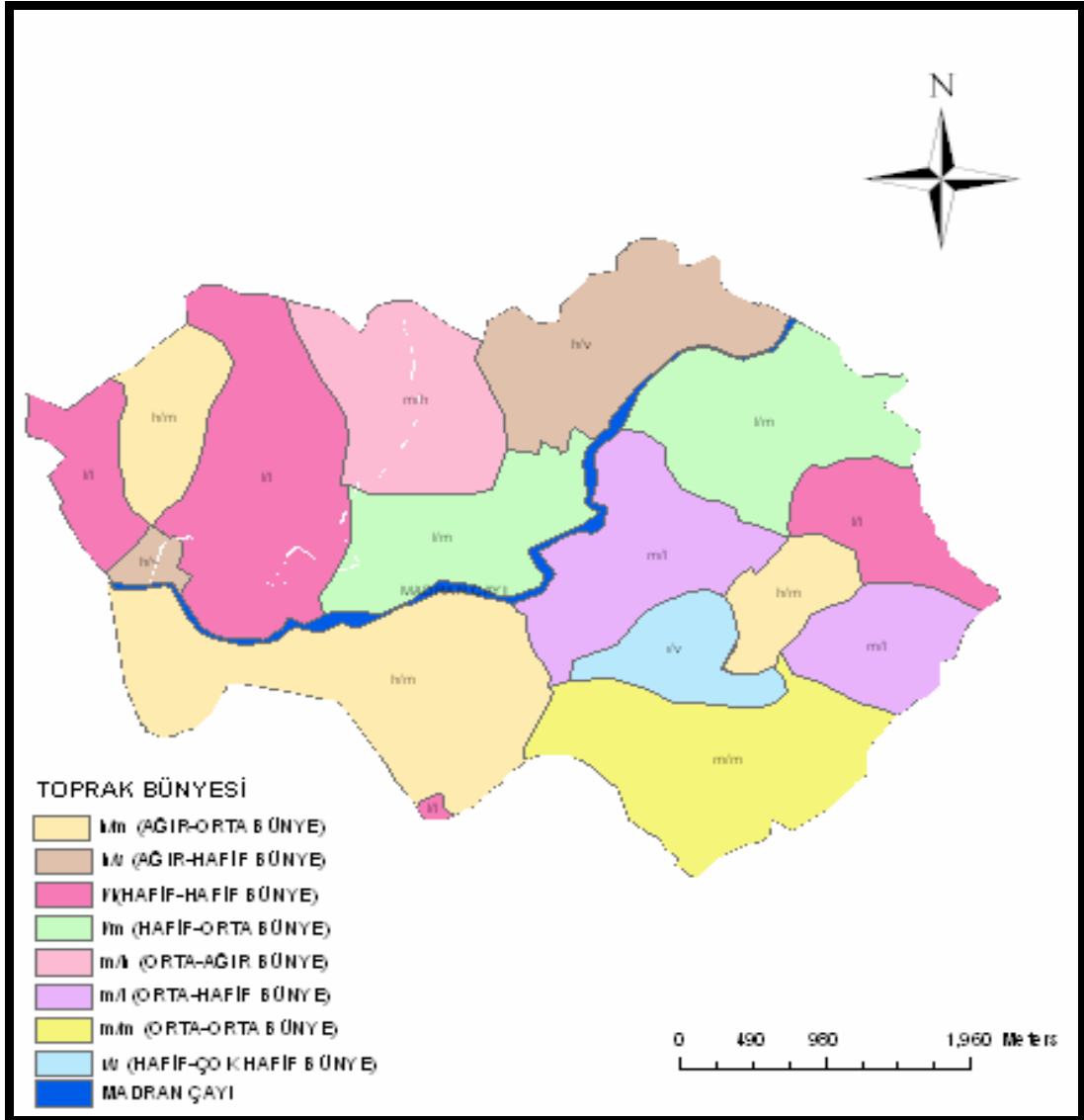


Şekil 4.5.Çine Topçam Sulaması toprak sınıfı haritası.



Sayıllaştırma sırasında toprak bünyesi, Ağır-Orta (h/m), Ağır-Çok Hafif (h/v), Hafif-Çok Hafif (l/v), Hafif- Hafif (l/l), Hafif-Orta (l/m), Orta-Ağır (m/h), Orta-Hafif (m/l) ve Orta-Orta (m/m) alansal bünye dağılımları olmak üzere sınıflandırılmıştır.

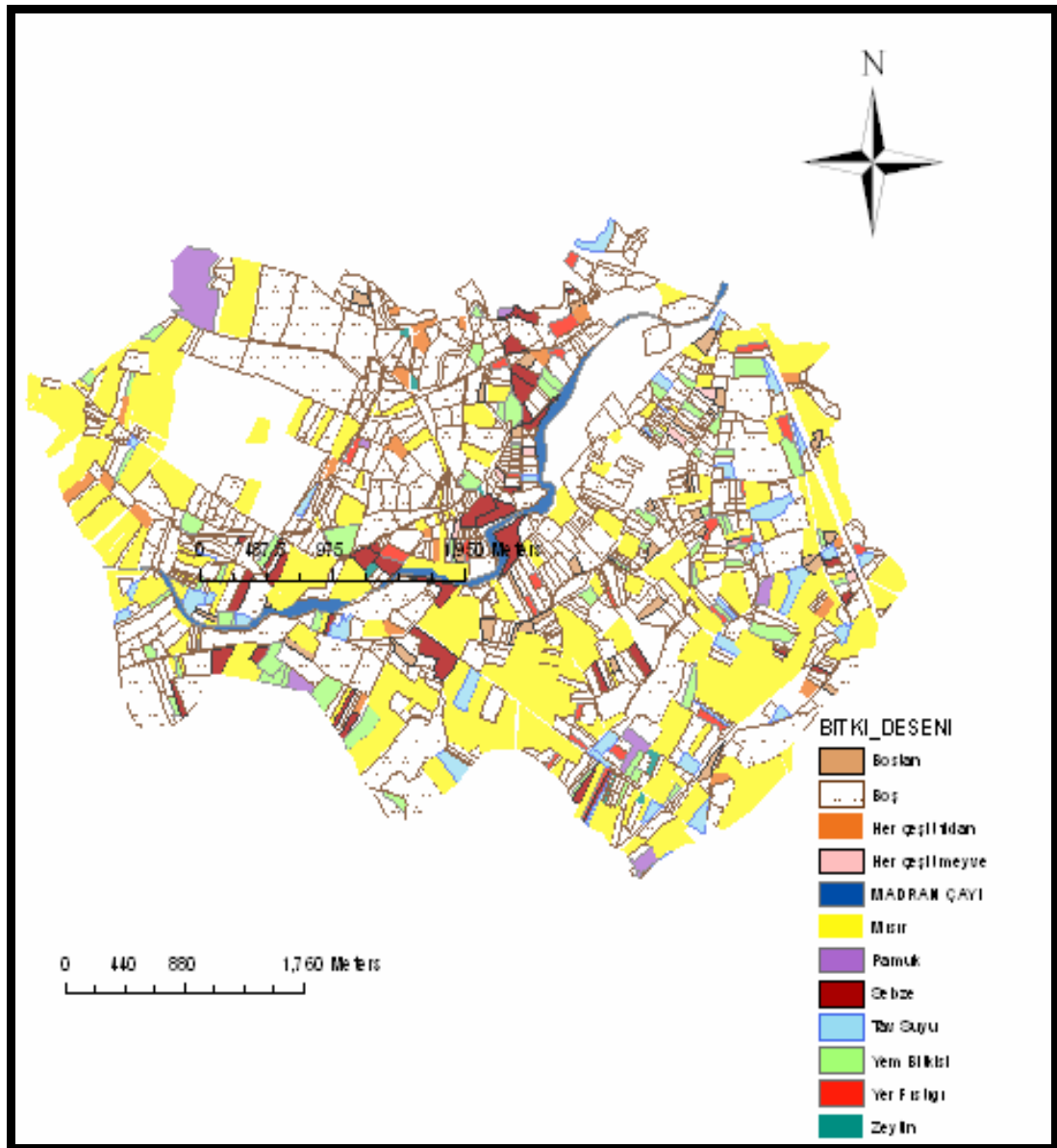
Tarım alanları coğrafi sorgulama sonucu çalışılan toplam saha içerisinde 19057.49 da. Ağır-Orta (h/m), 3913.92 da. Ağır-Çok Hafif (h/v), 1819.66 da. Hafif-Çok Hafif (l/v), 680.66 da. Hafif- Hafif (l/l), 3700.62 da. Hafif-Orta (l/m), 3061.21 da. Orta-Ağır (m/h), 1467.14 da Orta-Hafif (m/l) 2311.25 da. ve Orta-Orta (m/m) 2103. da olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.6.Çine Topçam Sulaması toprak bünyesi haritası.

Proje alanı içindeki bitki deseni Hububat, Bostan, Pamuk, Yerfıstığı, Mısır Her Çeşit fidan, Zeytinlik, Her Çeşit Meyve, Her Çeşit Sebze ve Yem bitkileri olmak üzere belirlenmiştir.

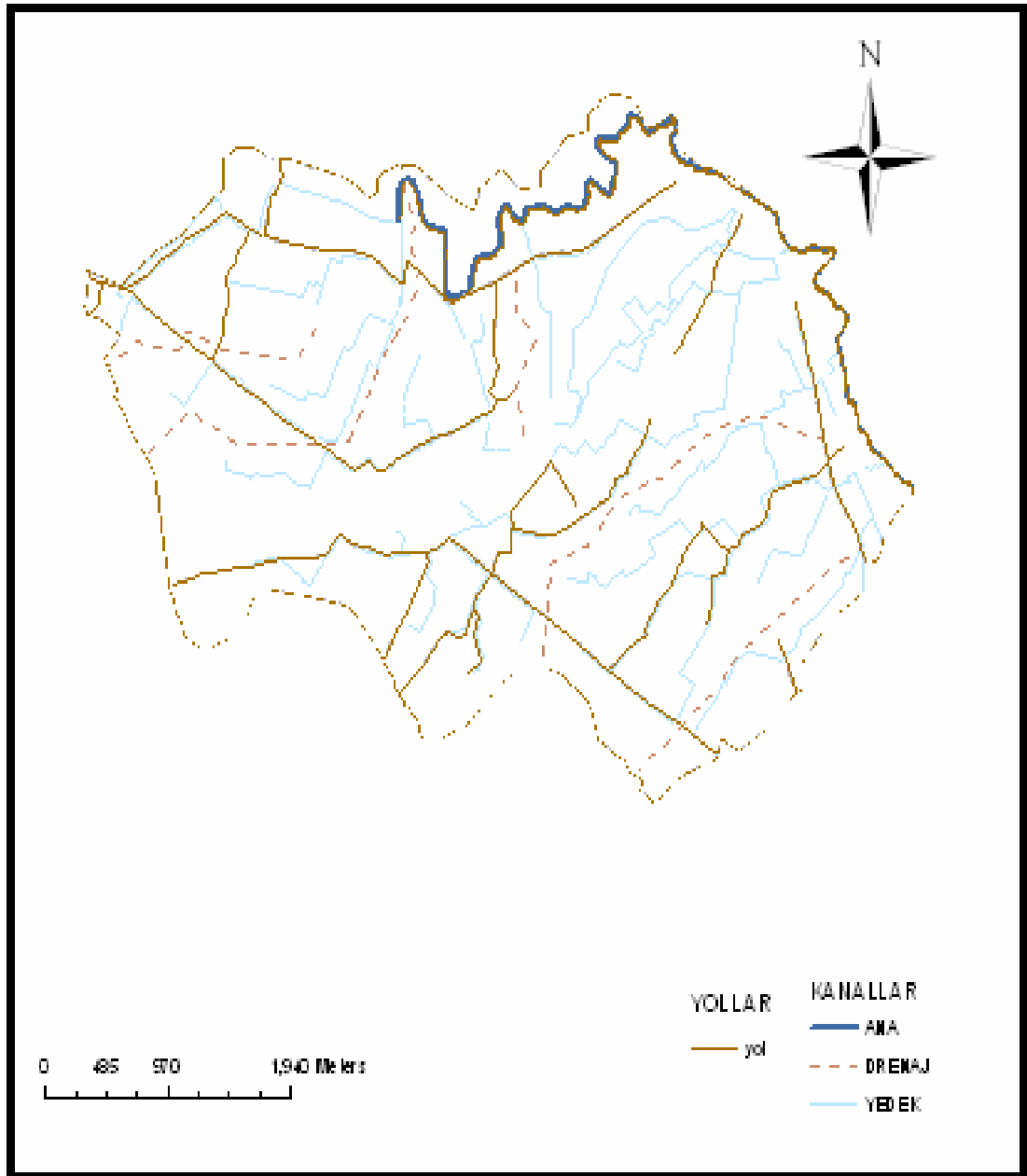
Çalışma alanında coğrafi sorgulama sonucu ekimi yapılan toplam 6322.9 da. alanda Hububat, 2.9 da.- Bostan, 219.2 da.- Pamuk, 30 da.- Yerfıstığı, 170.8 da.- Mısır, 4345.3 da.- Her Çeşit fidan, 205.4 da.- Zeytinlik, 20.7da.-Her Çeşit Meyve, 11.3 da.- Her Çeşit Sebze, 317 da.- ve Yem bitkileri 622.4 da ekim yapıldığı belirlenmiştir. (Şekil 4.7).



Şekil 4.7.Çine Topçam Sulaması bitki deseni dağılımı.

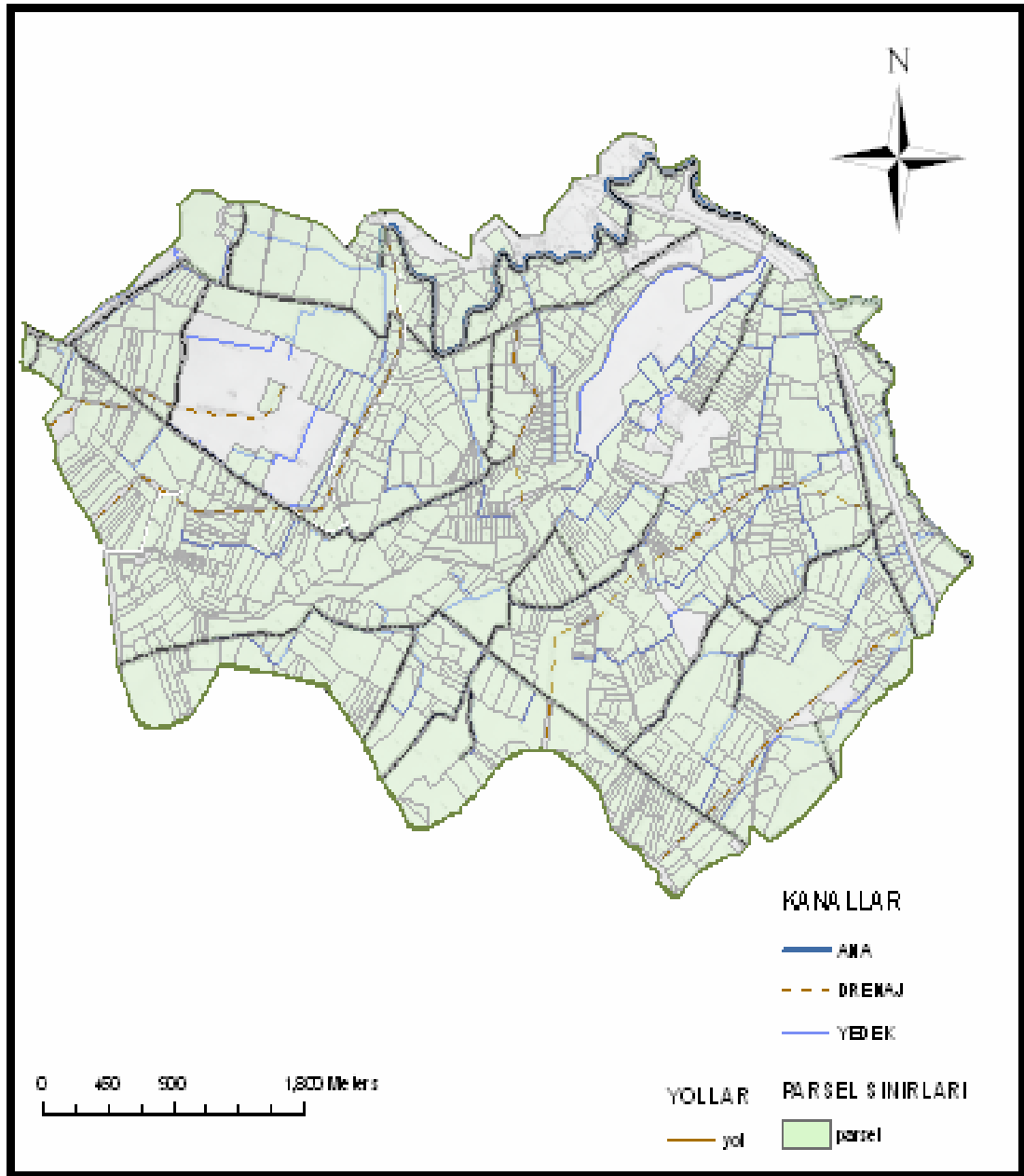
Coğrafi bilgi sistemiyle yapılan analizlerde farklı öznitelik bilgisine sahip olan alan detayları (parsel alanlar, Köy alanları, Toprak sınıfı, Toprak bünyesi ile Sulama kanalları ve Servis yolları) üst üste çakıştığında grafik ve grafik olmayan bilgilere sahip olunmuştur.

Çalışma bölgesindeki kanallar ile servis yollarının çakıştırılması ile kanal kenarlarında bulunan yolların şebekedeki dağılımları ve hangi noktalarda yol olmadığı bilgilerine ulaşılmıştır.(Şekil:4.8)



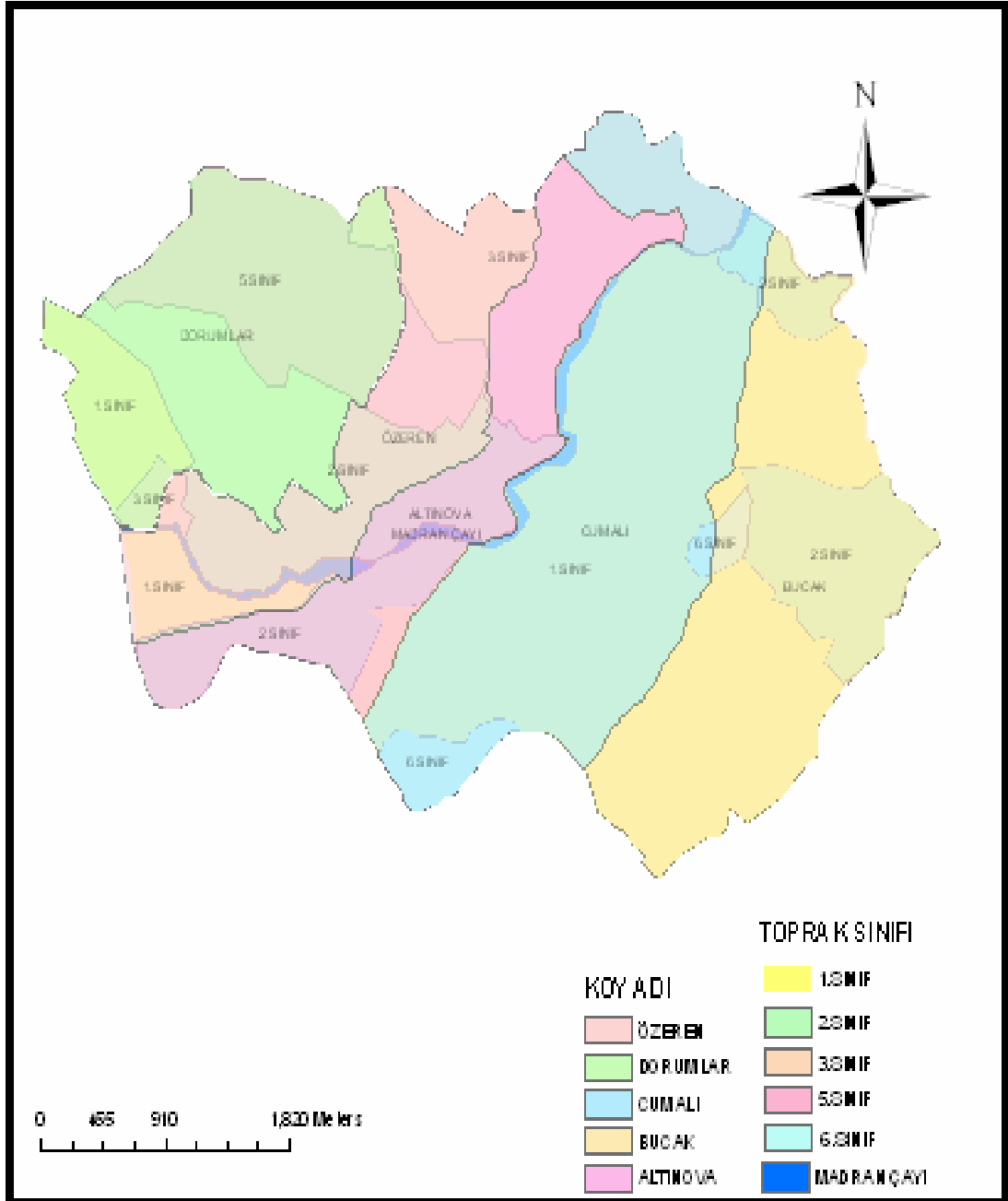
Şekil 4.8.Çine Topçam Sulaması kanal detayların yol çizgi detaylara birleştirilmesi.

Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi harita katmanlarından bir tarafta alansal öznitelikle tanımlanmış alan katman, diğer tarafta çizgisel öznitelik bilgileri ile tanımlanmış katman söz konusu olup iki yüzey birbiriyle çakıştırılmıştır. Amaç parsellerin yolların ve kanalların nerelerinde bulunduğunun ve bunlarla ilgili bilgilerin tespit edilmesidir. Bu durumda birleştirme analizi ile parselleri gösterir katman, yollar ve kanallar ile birleştirilerek yeni bir katman oluşturulmuştur. Bu katman üzerinden parsellerin nerelerde olduğunu görmek mümkün olmaktadır.



Şekil 4.9.Çine Topçam Sulaması Parsel, alan detayları, kanal ve yol çizgi detaylarının birleştirilmesi.

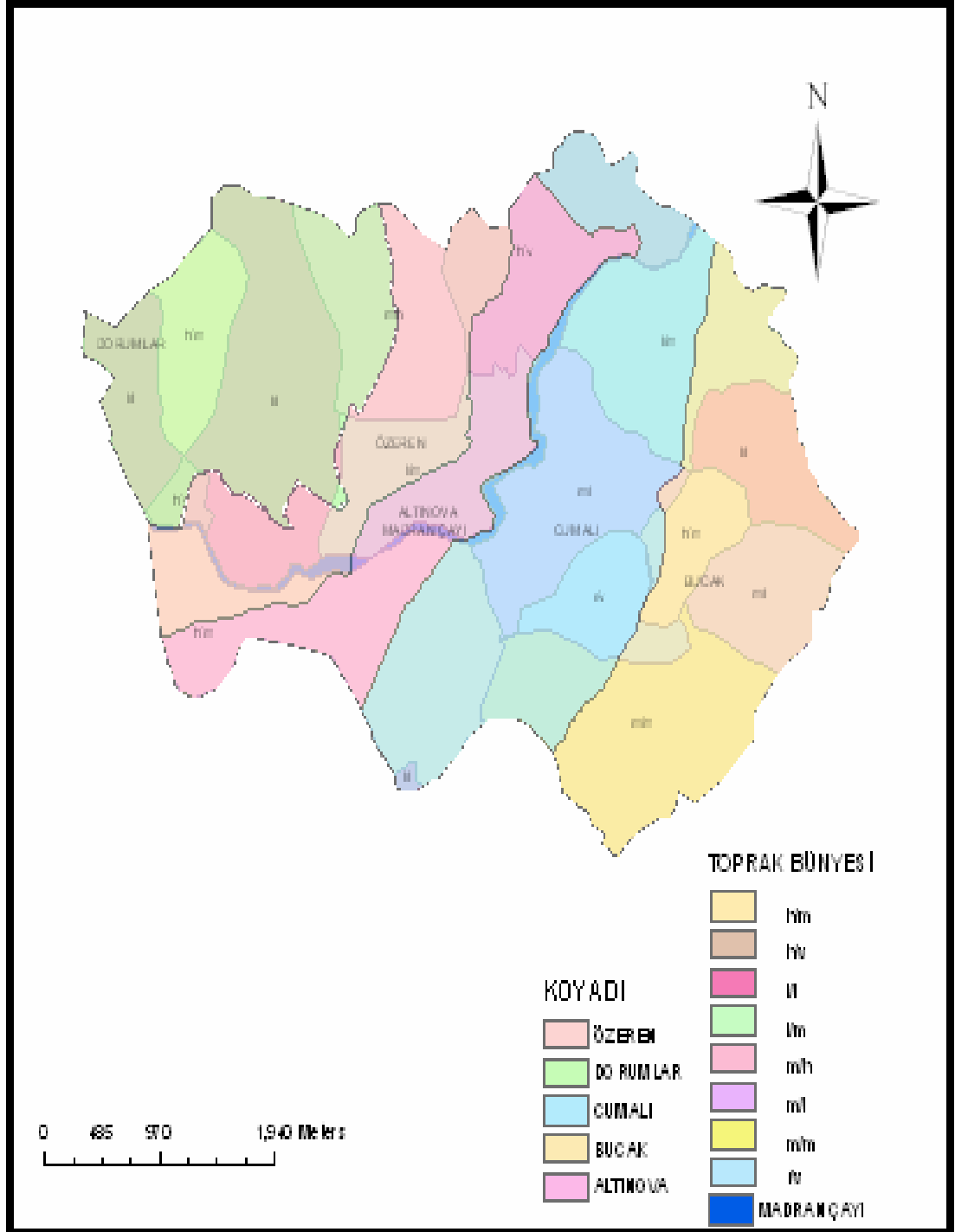
Sulama alanı içinde, alan tabanlı katman olan toprak sınıfı haritası ile sulama şebekesi içerisinde bulunan köy sınırları birleştirilerek iki katmandaki coğrafi detayların birbirlerine olan oranları ve arazi sınıflarının köylere göre dağılımı görebilmektedir.(Şekil 4.10 ).



Şekil 4.10.Çine Topçam Sulaması Köy sınırları detaylarının arazi sınıfları detayları ile çakıştırılması.

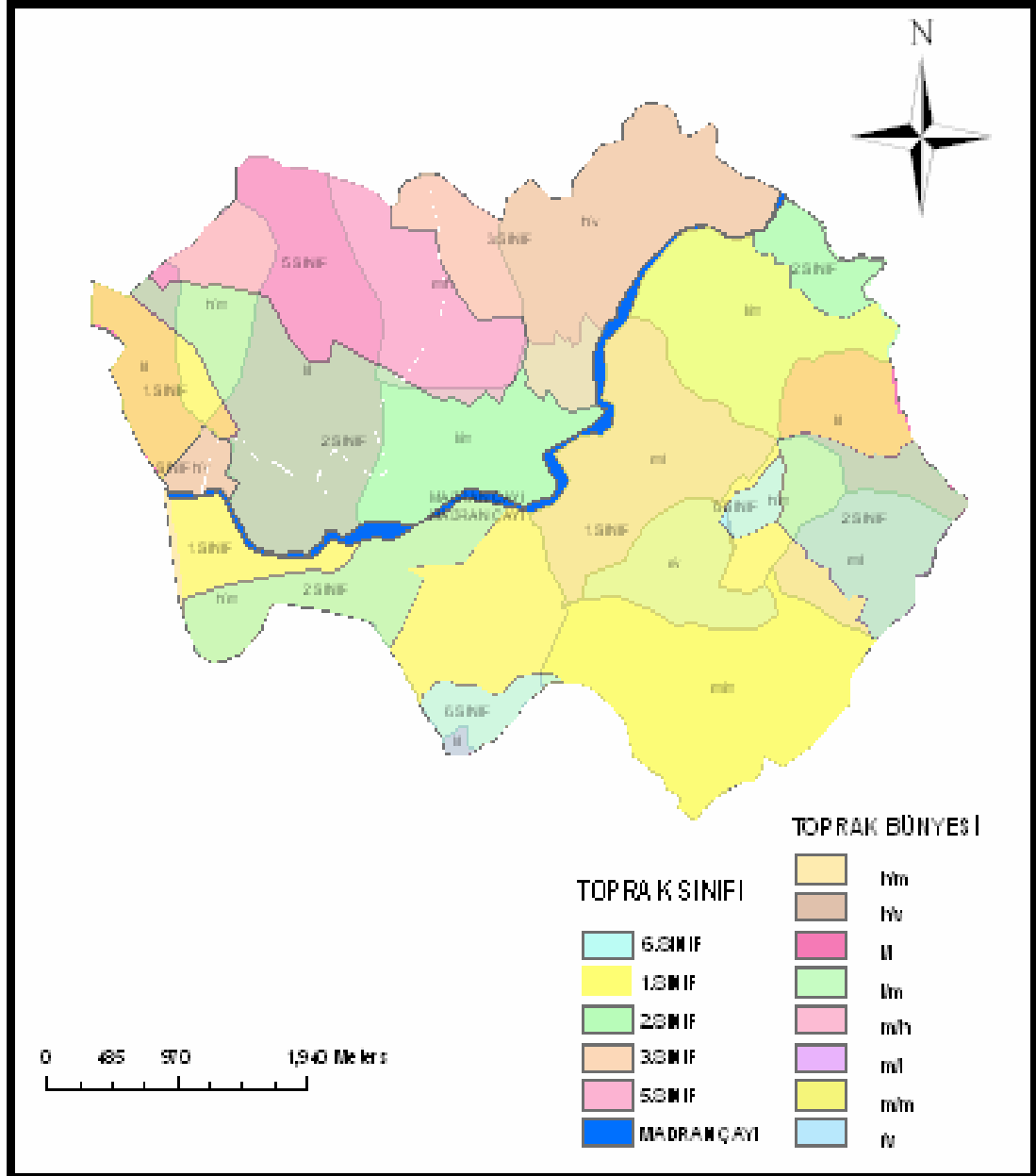
Sulama alanı içinde, alan tabanlı katman olan toprak bünyesi haritası ile sulama şebekesi içerisinde bulunan köy sınırları birleştirilerek iki katmandaki coğrafi

detayların birbirlerine olan oranları ve arazi sınıflarının köylere göre dağılımı elde edilmiştir.(Şekil 4.11 ).



Şekil 4.11.Çine Topçam Sulaması Köy sınırları detaylarının toprak bünyesi detayları ile çakıştırılması..

Sulama alanı içinde, alan tabanlı katman olan toprak sınıfı haritası ile sulama şebekesi içerisinde bulunan toprak bünyesi sınırları birleştirilerek iki katmandaki coğrafi detayların birbirlerine olan oranları ve toprak sınıflarının toprak bünyesine göre dağılımı elde edilmiştir. Hangi toprak sınıfında hangi toprak bünyelerinin hakim olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.12 ).



Şekil 4.12.Çine Topçam Sulaması arazi sınıfı detaylarının toprak bünyesi detayları ile birleştirilmesi.

## **4.2. Grafik Bilgilerden Yararlanarak Yapılan Sorgulama ve Analizler**

Harita üzerinden sayısallaştırma yapılarak görüntülenebilen coğrafi varlıklar hakkında daha detaylı bilgi edinmek amacıyla, bu varlıkların grafik bilgisinden hareketle öznitelik bilgilerine erişilebilmektedir. Yapılan sorgulama neticesinde ortaya çıkan bilgiler yeni bir veri tabanında saklanmıştır.

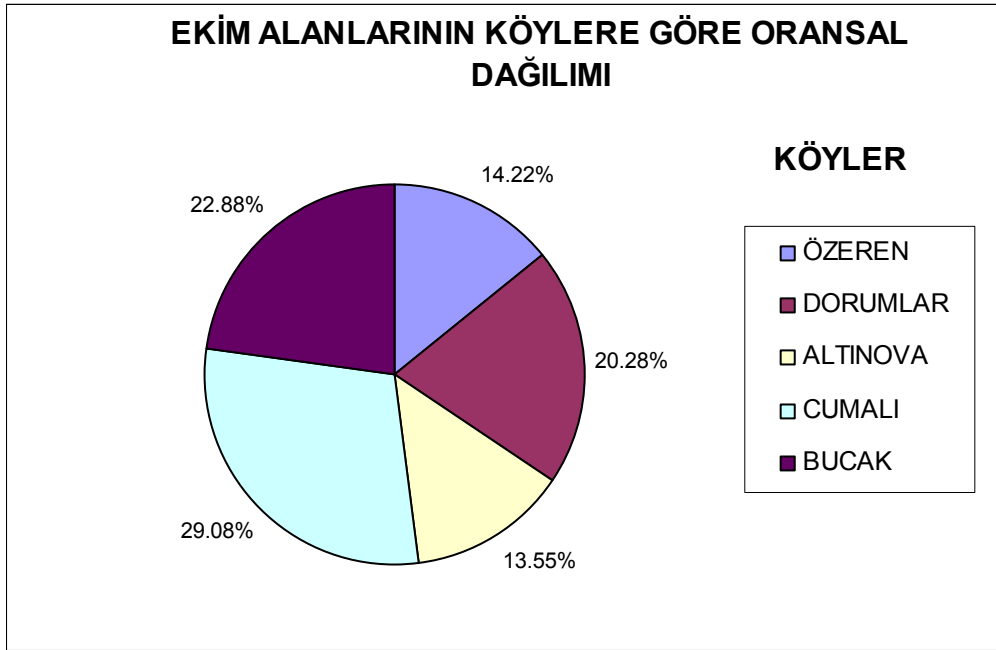
Çalışma bölgesinde farklı coğrafi yapılar arasında bağlantı kurmak için farklı öznitelik bilgisine sahip coğrafi yapılar bir bütün olarak ele alınarak konumsal analizleri yapılmıştır. Konumsal analiz işlemlerinde aynı koordinat sistemi içerisinde farklı coğrafi özelliklere sahip harita katmanları üst üste çakıştırılmıştır. Oluşan bu harita katmanlarıyla alan içerisinde coğrafi sorgulaması yapılan, parsel sayılarının az veya çokluğunu, yerlerinin uygunluğunu, yolların, buna bağlı drenaj ve sulama kanallarının uzunluğunu, sulama şebekesi içerisindeki köylerin alanları ile toprak sınıflarını, sulanan ve sulanmayan arazilerin durumları ve oranlarını, sulanmama nedenlerini, sulama şebekesi içerisinde yetiştirilen mahsul çeşitleri ve ekiliş oranlarını, köy bazında dağılımlarını ve arazi sınıfları ile olan ilişkisini, yetiştirilebilecek bitki türlerini, proje alanı içerisinde arttırılabilecek sulama alanlarının olup olmadığını bulmak ve bunun gibi birçok amaca yönelik çalışmalar yapmak mümkündür. Bu bağlamda, çalışma sahasında yapılan sorgulama ve analizlerle ilgili örnekler şekil 4.13 ile Şekil 4.24 arasında gösterilmiştir.



Ekim alanı olarak köyler içerisinde en çok alanın toplam alanın %29 (5631.96 da.)'la Cumalı köyü olduğu en az ekim yapılan köyün ise toplam alanın %13.56 ( 2623.40 da)'la Altınova köyü olduğu tespit edilmiştir.(Şekil 4.13)

Daha önce yaptığımız sorgulamada toplam alan içinde ekilen alanların 6323 da., ekilmeyen alanların 13044.da. ve toplam sulama alanının 19367 da. olduğu tespit edilmişti. Toplam parsel sayısı ise 1137 adettir. Çalıştığımız alan içinde daha çok ekim durumunu göz önünde bulundurarak yaptığımız analizlerde sonuçlar aşağıda grafik olarak verilmiştir.

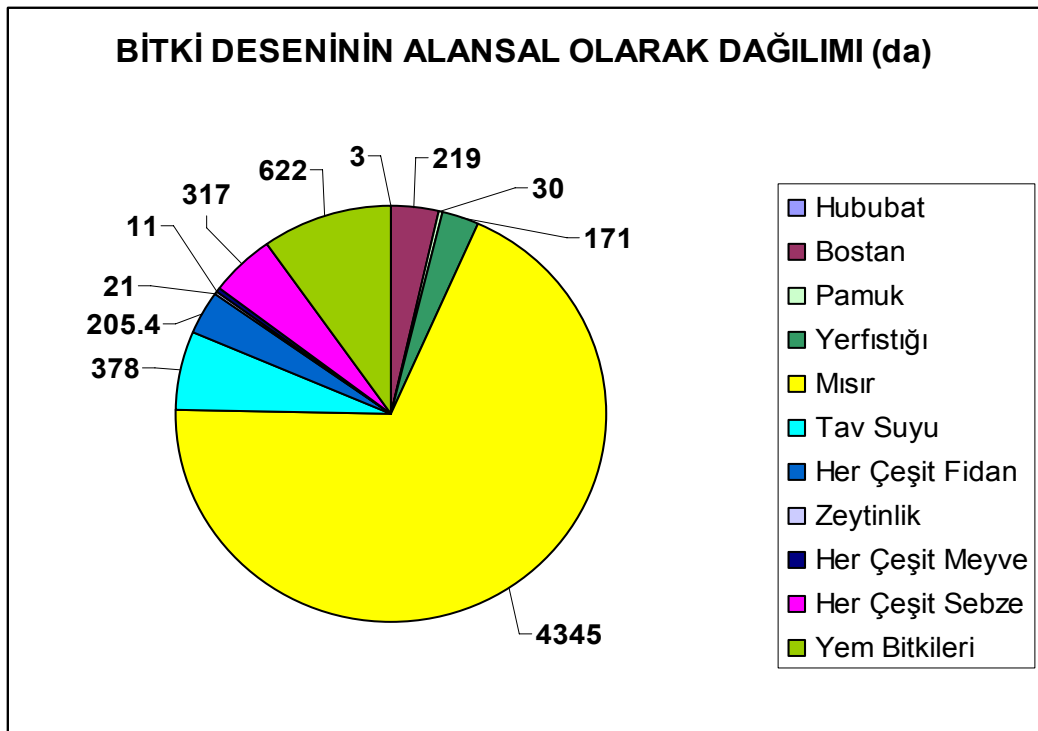
Çalışma bölgesinin köylere göre ekilen bitki deseni dağılımına bakıldığında:



Şekil 4.13. Çalışma alanındaki ekim alanlarının köylere göre dağılımı.

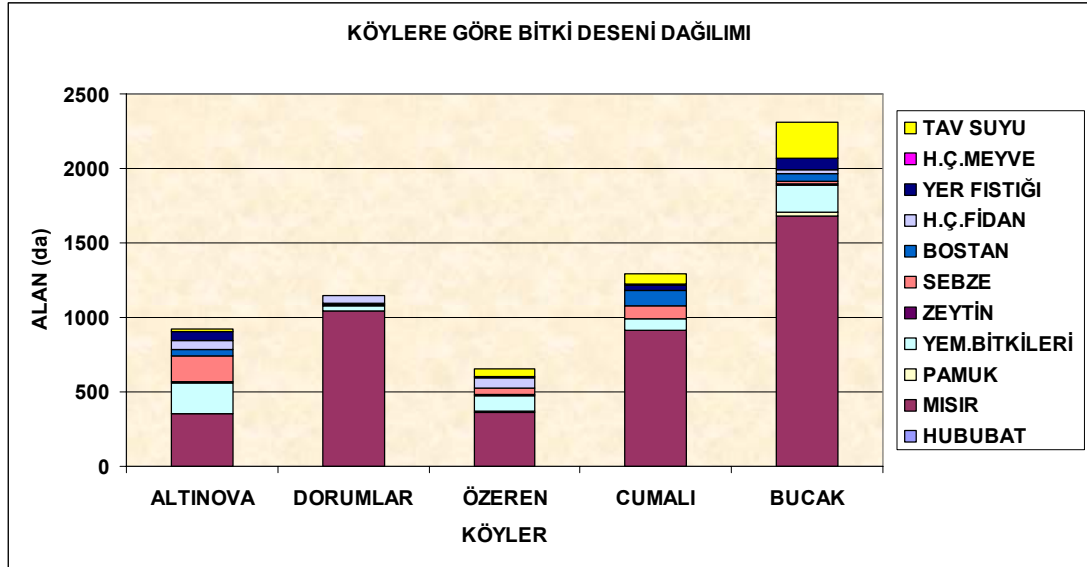
Çalışma bölgesinde Ekimi yapılan ürünlerin içinde Mısırın 4345 da'la en fazla yılında ekimi yapılan bitkilerin ekildiği, Hububatın ise 3 da' la çok az tercih edildiği aşağıdaki grafikte görülmektedir. (Şekil 4.14)

2003 oransal olarak dağılımına bakıldığında Pamuk ürününün %41, Mısır'ın ise %32 oranında ekildiği, yıllar itibariyle bu oranların değişerek tam tersi bir durum oluşturduğu görülmektedir. 2008 yılı ekim oranları itibariyle Mısırın %73, Pamuğun ise % 0.50 oranında ekildiği tespit edilmiştir. Üreticilerin ürün tercihlerinde yıllar itibariyle büyük bir değişiklik görülmektedir. Topçam Sulama Birliğinden alınan bilgilere göre bu değişimin en büyük nedenlerinden bazılarının piyasa talepleri ve ürün fiyatı olarak görüldüğü belirtilmektedir..



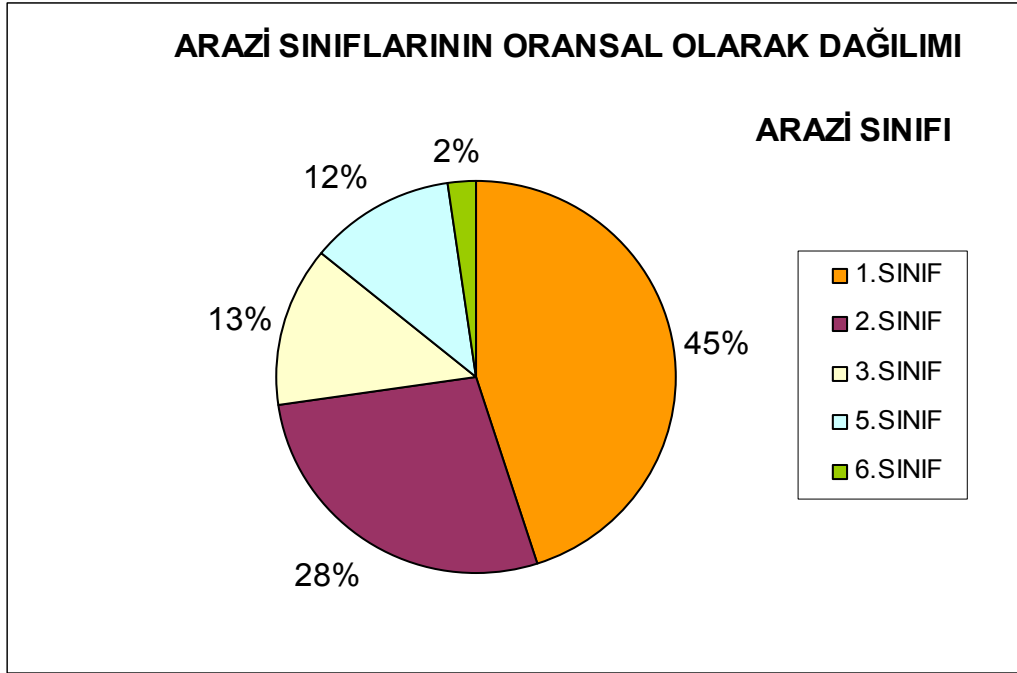
Şekil 4.14. Çalışma bölgesindeki ekilen bitki deseninin alansal dağılımı.

2008 yılı ekim oranları itibariyle en çok ekim yapılan alanın 2307 da'la Bucak Köyü olduğu en az ekim yapılan alanın ise 653 da'la Özeren Köyü olduğu tespit edilmiştir.



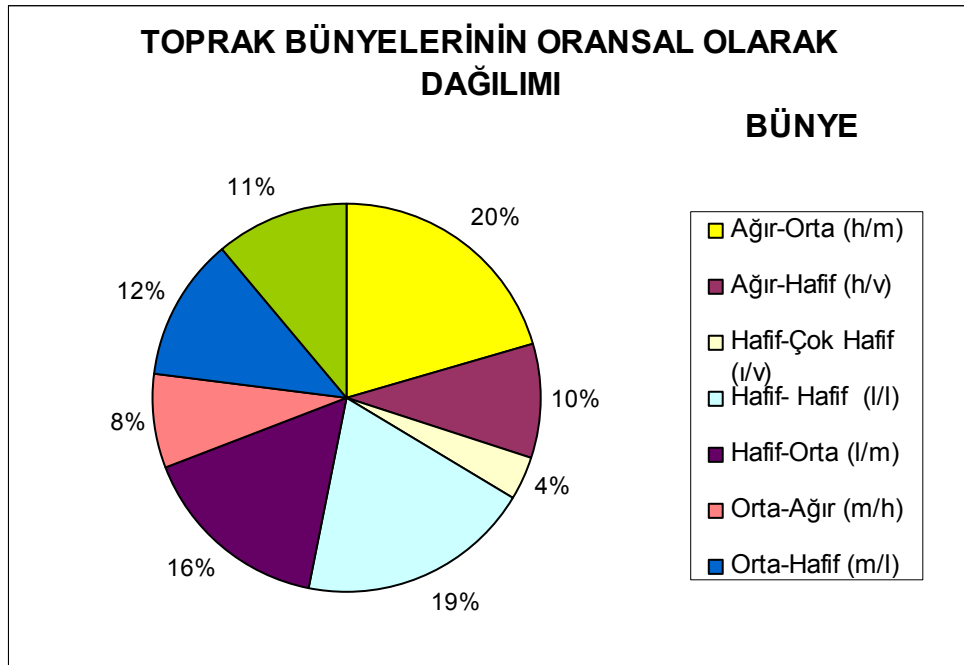
Şekil 4.15. Köylere göre ekim yapılan bitki deseninin alansal dağılımı.

Çalışma bölgesindeki arazilerin sınıf olarak genişlikleri incelendiğinde sulama alanı içerisinde en çok 1. sınıf arazilerin bulunduğu ve toplam alanın % 45'ini oluşturduğu görülmektedir. En az alanın ise toplam alanın % 2.'ni oluşturan 6. sınıf arazilerin olduğu tespit edilmiştir. (Şekil:4.16) Yine 5. ve 6. sınıf arazilerin, 1. sınıf ve 2. sınıf arazilere göre ekiliş oranları düşük bulunmuştur. Bu arazilerin geçirimli olması nedeniyle su tutma kapasiteleri düşüktür. Bu nedenle aşırı su tüketimi ekim oranlarını düşürmektedir. Bu alanlarda ekim oranlarının yükseltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla sulamanın cazip hale getirilmesi için özendirici ve teşvik edici tedbirler alınarak daha az su tüketen bitkiler ekilmeli ve su ücretlerini bu arazilerde daha düşük tutarak ekim oranları yükseltilmeye çalışılmalıdır.



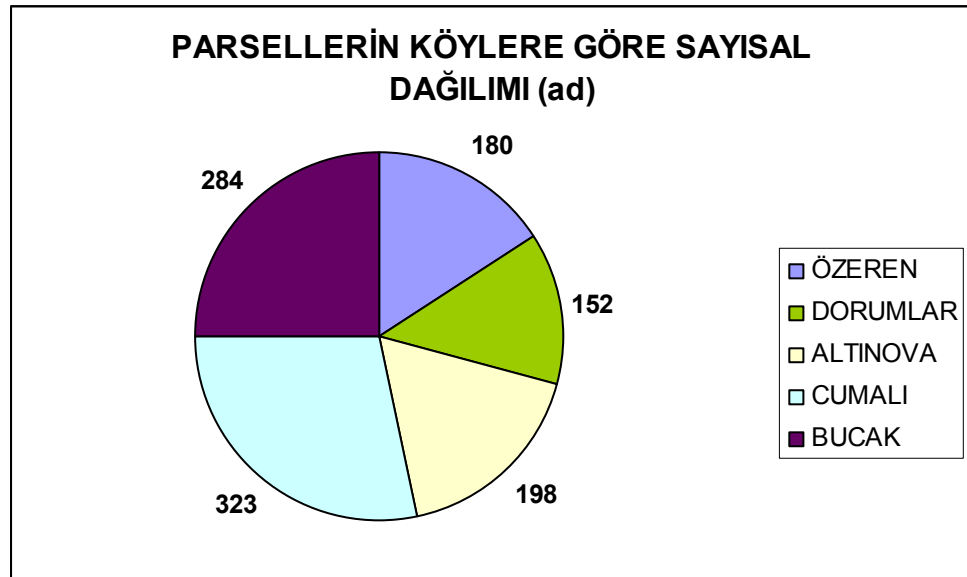
Şekil 4.16. Çalışma bölgesindeki arazi sınıflarının alansal dağılımı

Çalışma bölgesindeki arazilerin toprak bünyeleri dağılımı alansal olarak incelendiğinde sulama alanı içerisinde en çok Ağır-Orta (h/m) bünyeli arazilerin bulunduğu ve toplam alanın % 45'ini (3913,92 da) oluşturduğu görülmektedir. En az alanın ise toplam alanın % 4.'nü (680,66 da) oluşturan Hafif-Çok Hafif (l/v) bünyeli arazilerin olduğu tespit edilmiştir. (Şekil 4.17) Hafif- Hafif (l/l) ve Hafif-Çok Hafif (l/v) bünyeli arazilerde ürün ekimi oranları düşük görülmektedir. Bu alanlarda ( derine sızmalarla ) aşırı su kaybı olması nedeniyle su masraflarının fazla olduğu ve ürün veriminin düşük olduğu Topçam Sulama Birliği ile yapılan görüşmelerde belirtilmektedir.



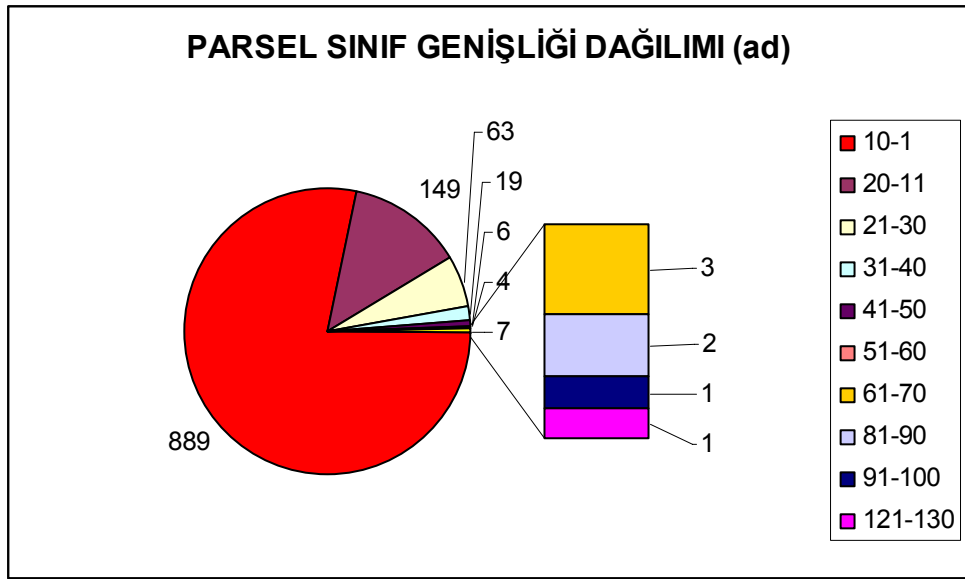
Şekil 4.17. Çalışma bölgesindeki toprak bünyelerinin oransal olarak dağılımı.

Çalışma bölgesindeki parsellerin sayısal olarak dağılımı incelendiğinde parsellerin en çok Özeren en az ise Dorumlar köyünde bulunduğu anlaşılmaktadır. Çine-Topçam sulama sahasının tamamında 1599 mükellefe ait toplam 2635 adet parcel bulunmaktadır. Çalışma Bölgesindeki 1137 adet parselin sayısal olarak köylere dağılımları incelendiğinde en çok parselin 323 adet parselle Cumalı köyünde olduğu, en az parselin ise 152 parselle Dorumlar köyünde olduğu görülmektedir. Bu durum parsel sayıları ile bağlantılı olan mükellef sayılarının da göstergesi olmaktadır. (Şekil 4.18)



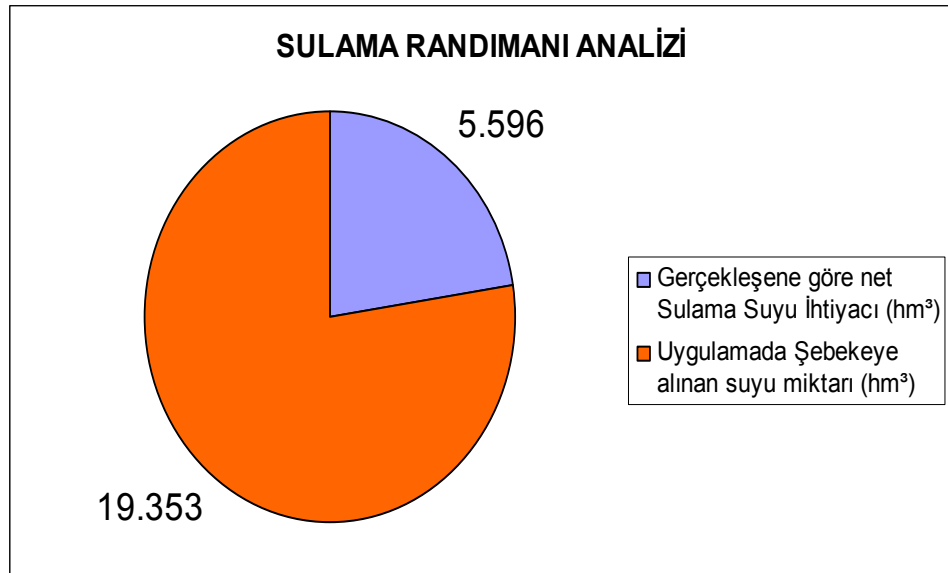
Şekil 4.18. Çalışma bölgesindeki parsellerin sayısal olarak dağılımı.

Çine-Topçam sulamasına ait çalışma bölgesindeki parsellerin sınıf genişlikleri dağılımları tespit edilerek (Şekil 4.19) da çizelge olarak gösterilmiştir. Sınıf genişliği dağılımı çizelgesinden de anlaşılacağı üzere parsel sayısı en çok olan genişlik 889 adetle 1-10 da arası olan parsellerdir. Parsel genişliği en az olan genişlik ise 1 adetle 121-130 da arası parseldir. Sulama alanı içerisindeki parsel büyüklüklerinin sulama oranını ve üretim değerine olan olumsuz etkileri sonuç bölümünde belirtilmiştir. (Şekil 4.19.)



Şekil 4.19. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sınıf genişliği dağılımı analizi.

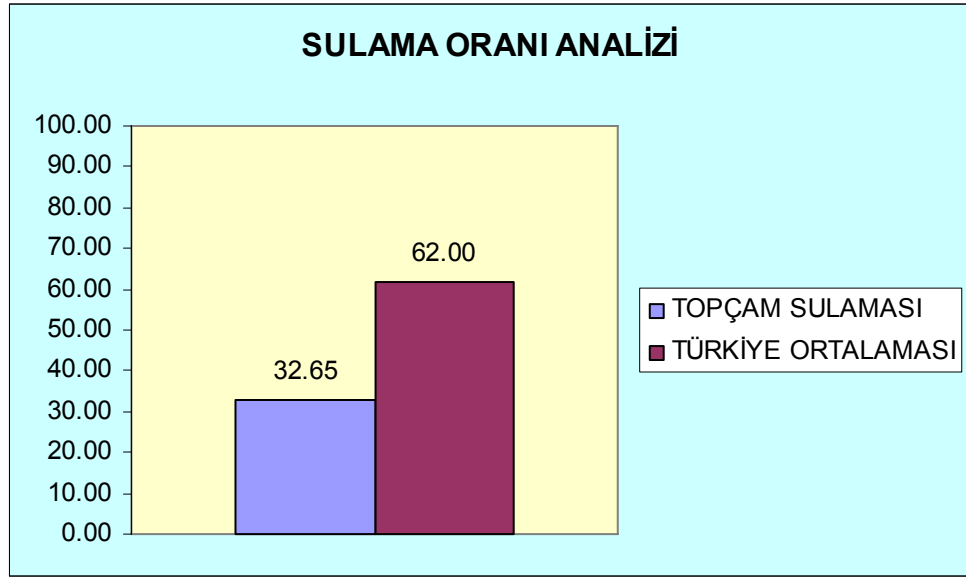
Sulama sahasında ekim yapılan alanların miktarı ile kullanılan su miktarı karşılaştırıldığında sulama randımanının düşük olduğu gözlenmektedir. 2008 yılı sulama sezonunda, Sulama alanında hektara düşen su miktarı 14.89 hm<sup>3</sup> dür. Normal şartlarda sulama randımanının % 80-90 arası olması gerekirken uygulamada bu oranın % 28.91 olduğu görülmektedir. Sulama Birliği tarafından bu fazla su kullanımının geçirgen toprak yapısından kaynaklandığı belirtilse de bunun tek neden olmadığı, sulama şebekesinden kaynaklanan nedenlerle birlikte çiftçinin aşırı su kullanma alışkanlığı ve iptidai sulama yöntemlerinin ( salma, karık vb.) kullanılmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. (Şekil 4.20.)



Şekil 4.20. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulama randımanı analizi.

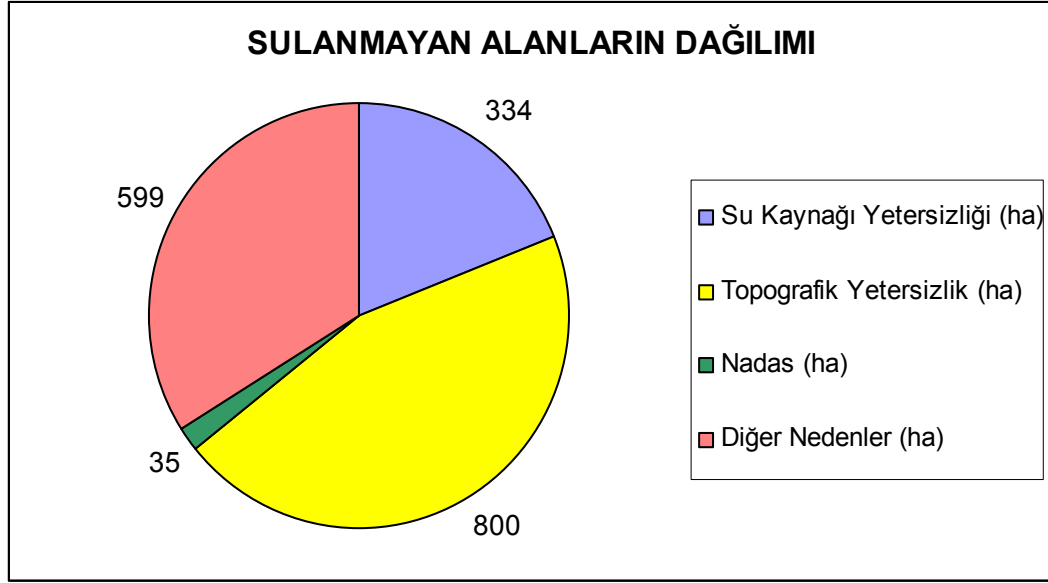


Sulama sahası içerisinde bulunan ancak sulama yapılmayan alanların bulunduğu ve bu parsellerin değişik nedenlerden ( Sulama güçlüğü, ürün fiyatlarının düşük oluşu, girdilerin fazla olması, nadas, veraset durumu vb.) dolayı sulama faaliyetlerinde bulunmadıkları tespit edilmiştir. Her geçen yıl sulama oranının azaldığı görülmektedir. 2008 yılı itibariyle sulama şebekesinin tamamının sulama oranı % 32.65 civarındadır (Şekil 4.21). Bu oranın artırılması ve kullanılan su miktarının bu kurak periyotta acilen normal seviyelere çekilmesi büyük önem taşımaktadır.



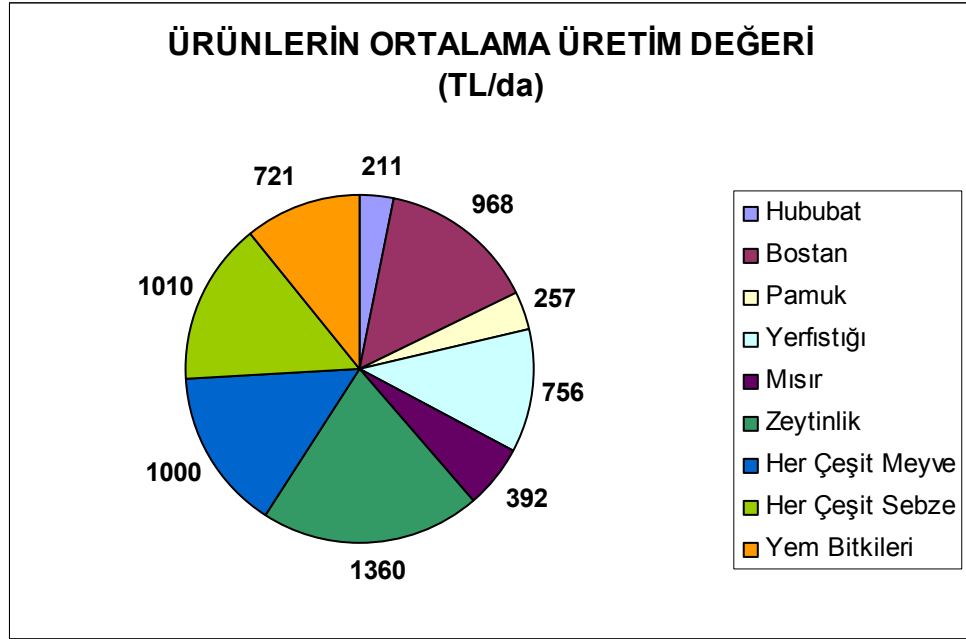
Şekil 4.21. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulama oranı analizi.

Çalışma bölgesindeki parsellerin sulanmama nedenleri DSİ XXI. Bölge Müdürlüğü ve sulama birliğinden alınan verilerden temin edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde en önemli sulanmama nedeninin topoğrafik yetersizlik olduğu görülmektedir. (Şekil :4.22.)



Şekil 4.22. Çalışma alanı içerisindeki parsellerin sulanmama nedenlerinin analizi.

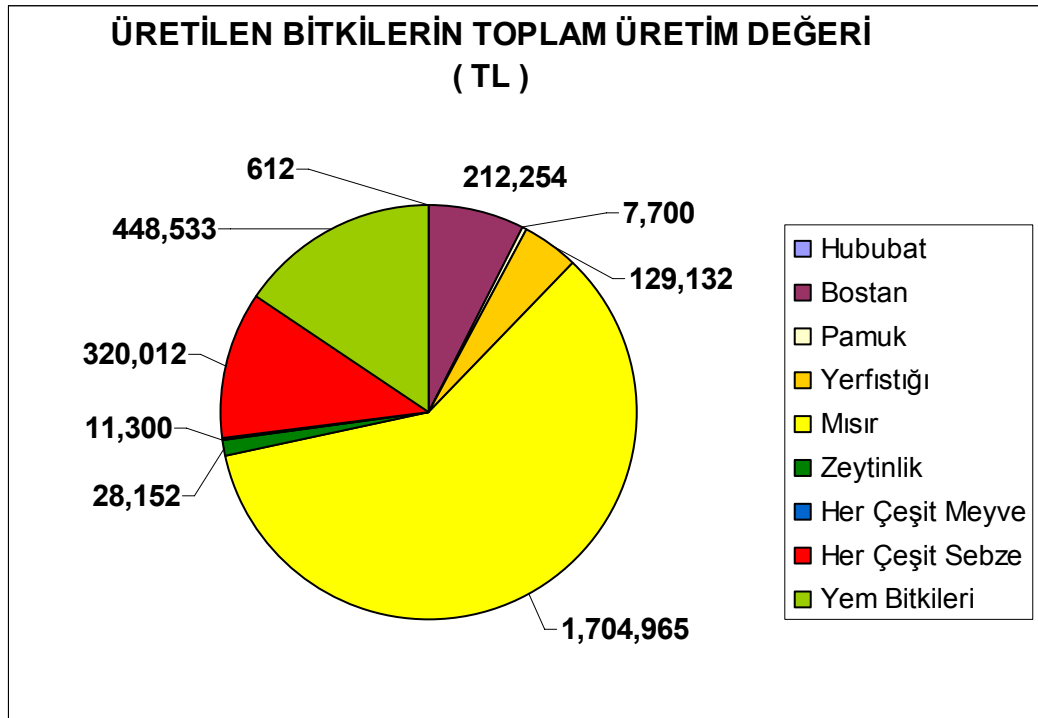
Çalışma bölgesinin ekilen bitki ortalama üretim değerleri dağılımı aşağıda verilmiştir. Üretim değeri olarak çalışma alanı içerisinde en çok üretim değerinin 1360 TL/da' la Zeytinlik, en az üretim değerinin ise 211 TL/da' la Hububat olduğu tespit edilmiştir.(Şekil 4.23) Üretim değerlerinin hesaplanmasında kullanılan parametreler DSİ Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. ( Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporu )



Şekil 4.23. Çalışma alanı içerisindeki bitkilerin ortalama üretim değerleri analizi

Çalışma bölgesinin ekilen bitkilerin toplam üretim değerleri dağılımı aşağıda tablo olarak verilmiştir. Üretim değeri olarak çalışma alanı içerisinde toplam üretim değerinin 1.704.965 TL' ile Mısırdadır, en az üretim değerinin ise 612 TL' ile Hububatta olduğu tespit edilmiştir.( Şekil 4.24) Üretim değerlerinin hesaplanmasında kullanılan parametreler DSİ Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. ( Sulama Tesisleri İzleme ve Değerlendirme Raporu, 2007 )

Ortalama ve toplam üretim değerleri incelendiğinde en az üretim değerinin Hububat bitkisinde olduğu görülmektedir. En çok üretim değeri ise ortalama Zeytin bitkisi olmasına rağmen toplamda Mısır bitkisinin olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.24. Çalışma alanı içerisindeki bitkilerin toplam üretim değerleri analizi

## 5. SONUÇ

Dünyada insanların hayatı boyunca öğrenme ve öğretme olgusuyla yaşaması, bu olguyu yerine getirirken de daima bilgiye ihtiyaç duyması ve bilgiyi gelişme aracı olarak kullanması gözlenmiştir. Yeryüzünde üretilen bilgiler yanında uydularla elde edilen verilerin miktarı da her geçen gün artmaktadır. Araştırmalar ve istatistiklere göre her yıl toplanan bilgiler bir önceki yıla oranla en az iki kat artmaktadır. Buna göre çevremizde yoğun bir bilgi birikimi ve trafiği yaşanmaktadır. Bilgilerin daha ekonomik ve verimli bir şekilde kullanılması hiç kuşkusuz toplumların gelişmelerine önemli katkılar sağlayacaktır. Tüm bu gelişmeler ve ihtiyaçlar karşısında oluşan bilgi sistemleri, insanların hizmetinde büyük yarar sağlamaktadır. Çalışmalar sırasında kullanılan coğrafi bilgi sistemi bazı araştırmacılara göre konumsal bilgi sistemlerin tümünü içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram, bazılarına göre; konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç, bazılarına göre de; organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir.

Sulama Tesisleri için bilgi sistemi uygulamaları özellikle dünyada ve ülkemizde bazı Sulama Tesislerinde gerçekleştirilmiştir.1986 yılında işletmeye açılan Çine Topçam Sulama Tesisi'nin, bir bilgi sistemi bulunmamaktadır.

Çine Topçam Sulama Tesisi bilgi sistemi, Sulama ve İşletme bakım ve onarım etkinliğini arttırarak başarıyı yükseltmek amacıyla, sulama tesisi, yerleşim birimleri, bitki çeşidi, toprak bünyesi, arazi sınıfı ve parsel birimlerine ilişkin konumsal ve konumsal olmayan verinin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılması, depolanması, sorgulanması, analiz edilmesi ve kullanıcılara grafik ve raporlar halinde sunulması için bir araya getirilmiş donanım, yazılım, personel ve verilerden oluşan bir bütündür. Sulama tesisine yönelik bilgi sistemi, Çine Topçam Sulamasına ait sulama ünitelerini (Sulama kanalları, Drenaj kanalları ve Servis yolları) kapsamakla birlikte; arazi kullanımı, arazi sulama oranları, sulama randımanı, bitki çeşidi, toprak bünyesi, arazi sınıfı vb. bilgileri de içermesi sebebiyle arazi bilgi sistemi yanında, üretilebilecek birçok bilgi sistemleri içinde bir coğrafi bilgi sistemi niteliğindedir.

Oluşturmaya çalışılan bilgi sisteminde tüm veriler bilgisayar ortamına ArcGIS 9.1 programı kullanılarak aktarılmıştır. Çine Topçam sulama alanının 1/25000'lik 1 adet işletme haritası sayesinde bir veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 3.1). Oluşan grafik bilgilerin dışında yapılan sorgulamalar ve araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular ve analizleri, Çine Topçam Sulama Ünitesinin coğrafi bilgi sisteminin oluşmasında ilk adım olarak düşünülebilir.

Bu çalışmada, Çine Topçam sulama alanının işletme haritası sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sayısallaştırma sırasında kullanılan ArcGIS 9.1 program ile yerleşim alanları, tarım alanları, Sulama kanalları, servis yolları, Drenaj kanalları, Yerleşim yerleri, toprak sınıfları ve ekilen bitki çeşitleri bilgisayar ortamında aktarılmıştır. Sistemin çalışma şekli coğrafi sorgulama ve coğrafi analizleri beraberinde getirmiştir. Yapılan sorgulama ve analizler değişik amaçlara yönelik bilgilerin üretimini sağlamaktadır. Çalışmada daha çok sulama sahasının sulanma oranı, sulama randımanı, sulanmama nedenleri toprak bünyesi, arazi sınıflarının tespiti, durumu, bitki deseni, mükellef ve parsel sayısı, sulanma oranları ve sulama tesisinin işletilmesi bakımından incelemesi yapılarak ortaya çıkan bulgular neticesinde;

Sulama sahasında sulama kanalı, Drenaj kanalı, servis yolları ve diğer sanat yapılarının mimari yapıları itibari ile klasik sulama yapıları olduğu, sulama tesisinin bölgenin özelliklerine göre ( toprak yapısı, iklimsel veriler, bitki deseni vb.) inşa edildiği yenileme yapılmadığı, bazı bölgelerde toprak yapılarının geçirgen olması nedeniyle salma sulama yöntemiyle aşırı miktarda su tüketimi olduğu belirlenmiştir. Sulama sahasının sulama oranı ile kullanılan su miktarlarına bakılarak sulama şebekesinin etkin olarak kullanılmadığı, ekiliş oranlarının ise yerleşim birimleri ve toprak sınıfına göre farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Sulama tesisinin işletme bakım ve onarım faaliyetleri 09.06.1995 tarihi itibariyle DSİ XXI. Bölge Müdürlüğü tarafından Topçam Sulama Birliğine devredilmiştir. Bu tarihten itibaren sulama tesisinin işletme bakım ve onarım faaliyetleri söz konusu Sulama Birliği tarafından yürütülmektedir. Sulama alanı içerisindeki işletme bakım ve onarım faaliyetlerinden dolayı sulanan alanlardan Sulama Birliği tarafından sulama ücreti tahsil edilmektedir. Çalışma alanında, sulama oranının (%32.65) çok

düşük oranlarda gerçekleşmesi, sulanan alanın az olması ve sulama ücretlerinin de değişik nedenlerden dolayı yeterli düzeyde olmaması nedeniyle ekonomik yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda sorumlu örgüt tarafından gerekli bakım ve onarımın yeterince yapılamaması ve gerekli sayıda personelin istihdamının sağlanamaması nedeniyle su tüketimlerinin arttığı ve buna bağlı olarak sulama randımanlarının da (% 28.92) düşük olduğu görülmektedir.

Çine Topçam sulama alanı içerisinde sayısallaştırılan bölüm 19.361 da dır. Mevcut bitki dokusunun bulunduğu alanlarda toprak sınıfı ve topoğrafik yapının müsait olduğu kesimlerde 6.322,9 da alanda ürün yetiştirildiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmanın, Su Kullanıcı Örgütlerinin (SKÖ) sulama planlaması, çiftçi kayıtlarının tutulması, sulama ücretlerinin tahsili, sulanmayan parsellerin şebekedeki dağılımı, sulanan alanlardaki ürün deseni, tahsil edilemeyen sulama ücretleri, mükellef sayısı, sulanan parsel sayısı ve büyüklüğü, sulanmama nedenleri, sulama sisteminin uygunluğu, personel performanslarının değerlendirilmesi, arazi sınıflarının sulama sahasındaki dağılımı ve buna benzer tüm hususların veri tabanı olarak oluşturulması ve CIS uygulamasının fiilen kullanılmasında örnek model teşkil edeceği düşünülmektedir.

1/25 000 ölçekli işletme haritası yapılırken, çalışma alanı içerisinde arazi sınıfları ve toprak bünyeleri belirlenmiştir. Çalışma bölgesindeki arazilerin I. ve II. Sınıf arazilerden oluştuğu ve toprak bünyelerinin de daha çok orta ve hafif bünyelerden oluştuğu görülmektedir. Ancak bazı bölgelerde tarıma elverişli olmayan çok geçirgen toprak bünyesi ve dik eğimli alanlar bulunmaktadır. Sulama şebekesi içerisinde sulama kanallarının dağılımına bakıldığında sulanabilir görünmesine rağmen, toprakların çok geçirgen olması ve arazilerin dik eğimli olması sebepleriyle bazı arazilerde tarım yapılmadığı görülmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda çalışma bölgesinde bitki deseni dağılımları çıkarılmıştır. Ekim oranları incelendiğinde Mısır bitkisinin yaklaşık % 74 lük ekiliş oranı ile en fazla tercih edilen ürün olduğu, en az ekim yapılan ürünün ise % 0.05 ile Hububat olduğu görülmüştür. Önceki yıllarda Pamuk bitkisinin tercih edilmesine rağmen son yıllarda Pamuktan Mısır' a dönüldüğü tespit edilmiştir. Bu dönüşümün en önemli

nedenlerinden bazıları; Pamuk ürün fiyatlarının son yıllarda düşük olması, Mısır ürününün daha çok talep görmesi ve buna bağlı olarak fiyatının daha uygun olması nedeniyle getirisinin artması olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmayla sulama sezonu öncesinde sulama yapacak olan mükelleflerin (Sulayıcı) beyanname vermeleri aşamasında kayıt bilgilerinin direk bilgisayar ortamında yapılması ve oluşturulan bu sistemle veri girişlerinin yapılması büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Kayıt sırasında önceki bilgiler de sorgulanabildiğinden sulayıcının daha önceki yıllarda borcu bulunup bulunmadığı, hangi ürünleri yetiştirdiği ve kaç sulama yaptığı gibi bilgiler görülebilecektir. Ayrıca yeni kayıtlar anında işlenmiş olduğundan sulama öncesinde ne kadar alanın ekileceği ve hangi ürünlerin yetiştirileceği, bunların köylere göre dağılımı, arazi sınıflarına kadar bütün detaylar görülebilecektir. Bu çalışma ile, gerçek bilgilere dayalı sulama planlaması yapılması ve bu planlamanın gerçekleşme oranının da daha yüksek olması sağlanabilecektir. Ekim yapan kişilerin kiracımı yoksa mal sahibimi oldukları da rahatlıkla görülebilecektir.

Çalışma bölgesindeki parseller bu çalışmayla alansal ve sayısal olarak incelenebildiği gibi sınıf genişlikleri (frekans) dağılımları tespit edilerek de incelenebilmektedir. Sulama alanı içerisinde parsellerin sınıf genişlikleri incelendiğinde 1-10 da arasında ki parsellerin ( 889 adet ) sayısal olarak en geniş sınıfı oluşturdukları görülmüştür. En az sınıf aralığının ise 100-130 da arasında ki parsellerin (1 ad.) oluşturduğu görülmüştür.

Çalışma bölgesinde bulunan 5 adet köye ait veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ekim alanı olarak en fazla alanın Cumalı köyünde ( 5.631,96 da), en az ekim alanının ise Özeren köyünde ( 2.753,40 da) bulunduğu görülmüştür. Ekilen alan olarak incelendiğinde ise en çok ekilen alanın Bucak köyünde (2.307 da), en az ekilen alanın ise (653 da)yine Özeren köyü olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma bölgesinde (19.367 da) ekimi yapılan toplam 6322,9 da alanda yetiştirilen ürünlerin üretim değerleri incelenmiştir. Ürün bazında bakıldığında toplam üretim değerinin en fazla olduğu ürünün Mısır (1 704 965 TL), en az üretim değerinin ise



Hububat ( 211 TL) olduğu görülmüştür. Toplam üretim değeri ise 2 862 658 TL olarak hesaplanmıştır.

Çine Topçam sulama şebekesinin su kaynağı Topçam barajıdır. Bu çalışmada sulama suyunu kalitesini tespit etmek amacıyla baraj çıkışından 2008 yılı Haziran ve Ağustos aylarında su numuneleri alınmıştır. Su örnekleri üzerinde yapılan analizler sonucunda sulama suyu kalitesinin C1S1 sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

Çine Topçam sulama sahasını, sulama şebekesinin durumu yönüyle değerlendirme yaptığımızdan aşağıdaki öneriler yapılabilir.

Sulama sahasında sağlıklı bir ulaşım sistemi oluşturulmalıdır. Bu ulaşım sistemi içerisinde; Servis yolları düzenli ve yeterli olmalıdır. Parsel geçişlerini sağlayacak ulaşım arterleri oluşturulmalıdır. Düzenli bir taşıt ulaşımı, özellikle işletme ve bakım faaliyetlerinde taşıma ve ulaşım için kullanılacak güzergahlar sürekli bakımlı olmalıdır. Servis yollarının sanat yapıları ile kesiştiği noktalarda geçişlerin yapılması için geçiş yolları oluşturulmalıdır.

Sulama ve drenaj kanalları yeniden ele alınmalıdır. Bu nedenle; Sulama ve drenaj kanalları daha bakımlı, düzenli ve fonksiyonel olmalıdır. Bakım onarım faaliyetlerine önem verilmeli ve çiftçilerin yararlanacağı şekilde planlanmalıdır. Ayrıca drenaj kanallarının sulama sahası içerisindeki durumları tekrar değerlendirilerek çalışır durumda olmayanlar bölgesel ölçekte hizmet verecek şekilde yeniden planlanmalıdır.

Tasarruflu Su Kullanımını Teşvik edilmeli, Çiftçilerdeki Fazla Su Fazla Ürün Getirir Anlayışı Yıkılmalıdır.

Suyun önümüzdeki yıllarda daha da önem kazanacağı düşünüldüğünde, elimizdeki suyun ne kadar tasarruflu kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Çalışma Bölgesi olan Çine Topçam Sulamasında bir bitki yetiştirme döneminde ortalama olarak hektara 14.003 m<sup>3</sup> sulama suyu kullanıldığı gözlemlenmektedir. Tava veya karık sulaması metotlarının kullanılması halinde çiftlik randımanı %60 civarında olup, buna şebekedeki sızma, buharlaşma ve işletme kayıpları da ilave edilirse randıman yaklaşık %50 olmaktadır. Ancak Topçam Sulamasında bu oran 2008 yılı değeri

%29 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka deyimle bitkiye ihtiyacı olan 1 m<sup>3</sup> suyu verebilmek için 3 m<sup>3</sup> su kullanılmaktadır

“Klasik sulama metotları yerine yağmurlama ve damla sulama metotlarının kullanılması halinde randımanın yükseleceği bunun da su tasarrufunu arttıracığı düşünülmektedir.

Çok büyük maliyetlerle gerçekleştirilen sulama yatırımlarından beklenen faydanın sağlanması sulama alanı içinde sulanmayan alanları en aza indirmekle mümkün olacaktır. Sulamaya açılan alanlarda sulama oranını en fazla etkileyen faktör, sulu tarım kültürünün istenilen düzeyde geliştirilememesi ya da başka bir ifade ile çiftçilerin geleneksel tarım kültürü alışkanlıklarından kolaylıkla vazgeçmeme eğilimidir. Sulamaya açılan alan içinde halen nadas uygulanan alanların varlığı ve yağışların yeterli görülerek özellikle hububatın sulanmaması bu durumun en önemli göstergelerindedir. Ayrıca ilkbahar yağışları ve depolama tesislerindeki kullanılabilir su miktarındaki değişimlerde sulama oranını etkilemektedir. Son yıllarda tarım alanlarının yerleşim sanayi ve turizm alanlarına dönüşmesindeki hızlı gelişmeler de sulama oranını etkileyen önemli bir faktördür.

Tarımsal üretim değerinde ve yaratılan katma değer artışında, en önemli etken birim alanda sulama ile sağlanan verim artışlarıdır. Sulamanın, verimlilik artışında önemli bir oranda ağırlıklı katkısının olduğunu vurgulayan araştırmalar da göz önüne alınırsa DSİ nin tarımsal verimliliğe katkısı ortaya çıkmaktadır. Kuşkusuz üretim süreci içerisinde tarım tekniği ile ilgili tarımsal hastalık ve zararlılarla savaşım, gübreleme, iyi tohum kullanma, modern toprak işleme yöntemlerinin kullanımı gibi çeşitli kültürel önlemlerini her birinin üretim artışı üzerindeki önemi büyüktür. Ancak üretim süreci içinde bu uygulamalar kendi aralarında da etkileşim içindedir. Yapısal bozuklukları içinde barındıran ve diğer tarım tekniği ile ilgili kültürel uygulamalarda eksikliklerin ve yanlışların olduğu bir ortamda, sadece sulama faktörü ile hedeflendiği şekilde verimi arttırmak mümkün olmamaktadır.

Kuşkusuz, sulama sistemlerinde su dağıtım ve kullanımının etkinleştirilmesi de sulama projelerinden sağlanan katma değer arttırılmasında temel yaklaşımlardandır. Suyu çevreye zarar vermeden dengeli ve etkin şekilde çiftçinin

kullanımına sunabilen sulama tesisi ve suyun kullanımı kapsamında, işletme ve bakım hizmetleri, arazi toplulaştırma, tesviye, tarla içi sulama ve drenaj çalışmalarından oluşan sulama devolopmanı da büyük önem taşımaktadır.

Günümüzün çağdaş yaklaşımında sulama projeleri, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, fiziksel ve sosyal-kültürel boyutlarını bütünleştiren projelerle etkileşim içinde hayat bulmaktadır. Sulama yatırımları bir yandan tarım sektöründeki en önemli yapısal dönüşüm araçlarından birisidir, diğer yandan ise tarımdaki yapısal dönüşümden en fazla etkilenecek unsurdur.

Proje alanında sağlıklı bir tarımsal yapının oluşturulamamasından kaynaklanan sorunlar, sulamalarda sağlanabilen katma değer artışlarının ülke ortalamasında 6-7 kat düzeyinde kalmasına sebep olmaktadır. Ülkemizde 15 ve daha yukarı yaştaki nüfusu kapsayan iktisaden faal nüfus içerisinde, tarım kesimindeki iktisaden faal nüfusun oranı %12 dir. Tarım sektörünün toplam istihdamdaki sektörel payı ise %27 dir. Ülke nüfusunun %38 i kırsal nüfusu oluşturmaktadır. Ülkemizde işletme başına düşen ortalama arazi miktarı 61.01 da, parsel büyüklüğü ise 10.85 da olup, miras paylaşımı sonucu parsellerin küçülmesi ve arazi toplulaştırması yapılmadan dağıtım sistemlerinin yerleştirilmesi, su dağıtımı ve tarla içi sulama uygulamalarında uygun yöntemlerin seçiminde güçlükler oluşturmaktadır. Ülkemizde küçük tarım işletmelerinde sermaye miktarı yetersiz olduğu gibi, bu sermayenin dağılımı da işletmecilik açısından yetersiz bulunmaktadır. Başta toprak sermayesi olmak üzere çiftlik sermayesi, aktif sermaye içerisinde yüksek paya sahip iken işletme sermayesi payı düşük kalmaktadır. Tarımda yoğun nüfus baskısı, tarım işletmelerinin gittikçe küçülmesi, arazi mülkiyet dağılımının dengesizliği, tarım sektöründe gelir düşüklüğü ve buna bağlı olarak sermaye yetersizliği gibi bir çok yapısal sorunun çözümü sulama yatırımlarını da daha rantabl hale getirecektir. Böylece sulamalardan sağlanan katma değer sulamadan önceki duruma göre dünya ortalamaları olan 8-10 kat düzeyinde artabilecektir.

Çalışma alanında, yapılan tespitler sonucunda belirlenen düşük sulama oranını artırabilmek için;

Suyu çevreye zarar vermeden etkili ve dengeli şekilde çiftçinin kullanımına sunabilen su ve sulama yöntemi seçilmelidir. Çiftçiler kuru tarımdan sulu tarıma geçişlerinde ilk birkaç yıl içinde önemli derecede ürün artışı elde etmekte ve bu sonuç kendilerinde fazla su ile fazla verim sağlanacağı inancı yaratmaktadır. Bu durum tabansuyu yüksekliği, tuzluluk ve sodyumluluk gibi sorunlar doğurmakta, toprağın verimliliğini etkilemektedir.

Sulama Sistemlerinde Su Dağıtım ve Kullanımının Etkinleştirilmesi, Arazi toplulaştırması, Tesviye, Tarla içi sulama ve drenaj çalışmaları.

Tarım alanına en uygun sulama yönteminin seçilmesi ve bu yöntemin gerektirdiği sulama ve drenaj sisteminin projelendirilmesi sürdürülebilir sulamanın en önemli koşullarıdır. DSI' nin, son yıllarda kapalı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi için yaptığı çalışmalar doğrudan bu amaca hizmet etmektedir.

Sulama suyunu kullanan çiftçilerin çağdaş anlamda örgütlenmesi ve eğitimi. Konunun öznesi durumda olan tarım üreticilerinin, sulama projelerinin karar verme, finansman, inşa, uygulama, işletme ve yönetim aşamalarının tamamında katılımının sağlanması gerekmektedir.

Tarımla ve sulama ile ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşlarının yanında, sivil toplum örgütlerinin de konuya işbirliği içinde eşzamanlı yaklaşımları sağlanabilmelidir.

Böyle bir sistem, çalışılan alan içindeki istenilen bilgilere kullanıcılar tarafından tüm sorulara cevap verir nitelikte, anında ve kolayca ulaşılabilir ve ihtiyaç duyulacak istatistiksel analizleri yaparak çıktı raporları verebilmelidir.

Sonuç olarak, yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkan coğrafi veri yapısı ve bunun coğrafi analizlerinin, benzer konulardaki daha detaylı çalışmalara temel teşkil edeceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

Acharya, B. Bell W.C.,1992. Designing an Optimal and Scientific GIS Project, ISPRS XVII. Congress, Comm 3, 2-14 Aug. 1992, Washington, s.627-633.

Alkış Z. 1996b coğrafi bilgi sistemleri bileşenleri, harita ve kadastro mühendisliği yayını n organı, sayı:79,s:57-63,ISSN 1300-3534

Anonim, Çine Topçam Sulaması Planlama Raporu. Aydın.

Anonim, 2001. Toprak ve Su Kaynakları. ([www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr))

Anonim, 2008. Çine Topçam Sulama Birliği Sulama Sahası 2008 Yılı Genel Sulama Planlaması Uygulama Raporu. Aydın

Arcak, Ç., Keçeci, M., Usul M. ve Karabulut, A., 2002. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Teknik Rapor No:1, Ankara.

Batuk F,1995 İmar Faaliyetlerine Yönelik Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi,YTU, İstanbul.

Batuk F,G.,Kültür,S.,Sarbanoğlu,H.,Toz,G,1996 Veriden Bilgiye Coğrafi Bilgi Sistemleri,CBS 96 Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu,İTÜ İnşaat Fakültesi İstanbul s:35-47

Burroughs, P.A., 1986. Principles of Geographical Information Systems for

Land Resources Assesment, Oxford University Press.

Burroughs , P.A., 1986. Principles of Geographical Information System for Land

Resources Assessment. Clarendon Press, Oxford.

Cingöz.A.:Türkiye Ulusal Temel GPS ağı -1999 A(TUTKA-99A) Harita Genel Komutanlığı,Harita Dergisi,özel sayı :16 Ankara.

Dangermond, J. 1991, Where is GIS Technology Going?, ArcNews, Vol.13,

No.2. Federal Interagency Coordinating Committee, 1998.

DSİ Genel Müdürlüğü, 2007 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. DSİ İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı Basım ve Foto-Film Şube Müdürlüğü, Ankara

DSİ Genel Müdürlüğü, 1988 Yılı DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimi ve Sulama Suyu İhtiyacı. DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, Ankara

Gündoğdu, K.S., Akkaya Aslan Ş.T., Arıcı, İ., Köseoğlu, M.,2001 Arazi Toplulaştırmasında Planlama Amaçlı Çalışmalarda GIS Destekli Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi.,I.Ulusal Sulama Kongresi, 2001 Antalya

Gündoğdu, K. S., Akkaya Aslan Ş.T., Değirmenci, H., Demir, A.O., Demirtaş, Ç., Arıcı, İ, 2001 Sulama Projelerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesinde GIS Destekli Veri Tabanı Oluşturulması. Kasım-2001 Antalya

Jacqueline Tynvhitt, 1950. Town and Country Planning Textbook, England

Keskin, S., Usul, M., Bayramın, İ.,Yüksel, M., Çalış, N 2002. Ankara Ovaçay Havzası Topraklarının Arazi Kullanım Planlaması Bakımından Fiziksel Değerlendirilmesi. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı , Yayın No:121. Sayfa 1-17, Ankara

Kimerling J.A,1984.Area Computation from Geodetic Coordinates on the Spheroid,Surveying and Mapping Vol.44,No:4,343-351

Koç,A.,1995a Bilgisayar Destekli Konusal Orman Haritalarının Üretimi ve Orman Bilgi Sisteminin Oluşturulması.İ.Ü.Fen Bilimleri Ensitüsü Doktora Tezi.

Koçak, E., 1991. Arazi Bilgi Sistemi Genel Yapısı ve Özellikleri, 3. Harita Kurultayı 28 Ocak-1 Şubat Ankara s 99-110.

Maguire, D.J.:(1991),An Overview and Definition of GIS,In maguire D.J.Goodchild M,Rhind D(eds.),Geographical Information Systems:Principles and 2applications,Vol.1Longman, London.

Uşul, M., Çöteli, M., Dereköy, N., PolatT, H., 2006. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 37(1)., 21-27., 2006 ISS : 1300-9036, Erzurum.

Söğüt,H,Tankut,M.,1990.Coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama teknolojisi.7.Türkiye bilgisayar kongresi,s: 181-188

Taştan, H., Bank, E., 1994. Coğrafi Bilgi Sisteminde Konuma Bağlı Analizler,

1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 18-20 ekim 1994, KTÜ, Trabzon, s.33-52.

Yiğitcanlar,T.,1999a.Nasıl Bir Coğrafi Bilgi Sistemi?,Programme of National Training Course on Environmental Information System in Integrated Coastal Area managemant, february 22-26, 1999, İzmir.

Yiğitcanlar,T.,1999b.Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Katılımcı Karar Verme Yaklaşımı, VI. Esri-Erdas Kullanıcıları Toplantısı, 10-11 Haziran 1999,ODTÜ, Ankara.

## EKLER

### EK 1 Topçam Sulama Tesisi Karakteristikleri

Sulamalar	Su Sağlama Şekli		SU İLETİM VE DAĞITIM TESİSLERİ (km)														BOŞALTIM KANALLARI (km)				SERVİS YOLLARI (km)				
	Cazibe (ha)	Pompaj (ha)	İSALE ve ANA KANALLAR					YEDEK KANALLAR					TERSİYERLER					Ana kanallar	Yedek Kanallar	Tersiyerler	TOPLAM	Ana kanallar	Yedek Kanallar	Tersiyerler	TOPLAM
			Toprak	Kaplmalı	Kanalet	Borulu	TOPLAM	Toprak	Kaplmalı	Kanalet	Borulu	TOPLAM	Toprak	Kaplmalı	Kanalet	Borulu	TOPLAM								
Topçam	2787	1513		32.5			32.5			59.5	1.3	60.8			57.4		57.4	16.5	9.6		26.1	32.5	20.3	16.4	69.2



## EK 2 Topçam Sulaması 2007 Yılı Sulama Sonuçları

Sulamanın Adı	Sulama Alanı	DSİ Tesislerinden Sulanan Alan						Çiftçi Olanakları ile Sulanan Alan		Sulama Alanında sulanmayan Alan		Sulama Alanı Sulama Oranı	Toplam Sulama Oranı
		Sulama Alanı İçi				Sulama Alanı Dışı							
		I.Ürün		II.Ürün		I.Ürün	II.Ürün						
		ha	%	ha	%	ha	ha						
<b>Topçam</b>	4300	1462	34	40	1	0	0	1070	25	1768	41	34	35

EK 3 Topçam Sulaması 2007 Yılında Şebekeye Alınan Sular ve Sulama Randımanı.

<b>Şebekeye Alınan Toplam Su Miktarı</b>	<b>Hektara Düşen Su Miktarı</b>	<b>Sulama Suyu İhtiyacı</b>	<b>Sulama Randımanı</b>	<b>İhtiyacı Karşılama Oranı</b>
hm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	%	
20.800	14 214	4 271	30	1.80

EK 4 Topçam Sulaması 2007 Yılında Sulama Alanı İçerisinde Sulanmayan Alanın Sulanmama Nedenleri.

Sulamanın Adı	Su Kaynağı Yetersizliği		Sulama Tesislerinin Yetersizliği		Drenaj Sorunları				Bakım-Onarım Yetersizliği		Topografik Yetersizlik		Yağışların Yeterli Görülmesi ve Su Talebinin Olmaması		Nadas		Sosyal ve Ekonomik Nedenler		Diğer Nedenler		Toplam	
					Tabansuyu Yetersizliği		Tuzluluk Sodyumluluk															
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	
<b>Topçam</b>	334	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	45	0	0	35	2	0	0	599	34	1768

EK 5 Sulama Alanı İçerisinde Sayısallaştırılan Parsellere ait Örnek Veri Girişi Tablosu (Attributes Tablosu)

<b>FIELD</b>	<b>VALVE</b>
<b>Adı</b>	Sedat SEZER
<b>Parsel Numarası</b>	641
<b>Bitki Deseni</b>	Mısır
<b>Sulama Durumu</b>	Sulama Yapılıyor
<b>Parsel Alanı</b>	Sulama
<b>Mal Sahibi</b>	Sedat SEZER
<b>Köy Adı</b>	Dorumlar

## **ÖZ GEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Cengiz KÖSE

Doğum Yeri ve Tarihi : Amasya 1963

### **EĞİTİM DURUMU**

Lisans Eğitimi : A.Ü Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü..1985.

### **İŞ DENEYİMİ**

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : DSİ X.Bölge Müdürlüğü 1986-1994, DSİ XVII. Bölge Müdürlüğü 1994-2002, DSİ XXI. Bölge Müdürlüğü'nde halen çalışmaya devam ediyor.

### **İLETİŞİM**

E- posta Adresi : ckose @ dsi.gov.tr

Tarih : 27.01.2009