

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİBEYHÜYÜĞÜ SULAMA KOOPERATİFİ ALANINDA
SULAMA UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İlhan ÇAKMAK

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

ANKARA
2016

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

İlhan ÇAKMAK tarafından hazırlanan “**Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Alanında Sulama Uygulamalarının Değerlendirilmesi**” adlı tez çalışması 22/01/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Mehmet Fatih SELENAY
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM
Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Zeki GÖKALP
Erciyes Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Enstitü Müdür V.

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

22.01.2016

İlhan ÇAKMAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ALİBEYHÜYÜĞÜ SULAMA KOOPERATİFİ ALANINDA SULAMA UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İlhan ÇAKMAK

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM

Konya ili Çumra ilçesindeki Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yeraltı suyu kullanan çiftçilerin sulama uygulamalarının değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Kooperatif kayıtları incelenerek tezin amacına uygun farklı ürün ve farklı yıllara ait sulama uygulamalarının olmasına dikkat edilerek parseller seçilmiştir. Seçilen parsellerde uygulanan sulama suyu miktarları ve sulama tarihleri kooperatif kayıtlarından alınmıştır. IRSIS yazılımında mevcut sulama uygulamaları değerlendirilmiş ve optimum sulama zamanı planları hazırlanarak karşılaştırılmıştır. Çiftçilerin ödedikleri su ücretlerinin büyük bir kısmını enerji bedelleri oluşturmalarına rağmen suyu etkin bir şekilde kullanmadıkları ve plansız yapılan sulamalardan da beklenen faydayı elde edemedikleri belirlenmiştir. Fazla miktarda yapılan sulamalara rağmen verimde düşüşler olduğu görülmüştür.

Ocak 2016, 95 sayfa

Anahtar Kelimeler: Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi, Sulama, Sulama Zamanı Planlaması, Enerji Bedelleri, IRSIS.

ABSTRACT

Master Thesis

EVALUATION OF IRRIGATION APPLICATIONS IN ALIBEYHÜYÜĞÜ IRRIGATION COOPERATIVE AREA

İlhan ÇAKMAK

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Structures and Irrigation

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM

The present research was conducted to assess the irrigation application in groundwater irrigation district of Alibeyhüyüğü Irrigation Cooperative in Çumra town of Konya province. Investigated plots were so selected as to include different cropping patterns and different years. Amount of applied irrigation water and irrigation dates were taken from cooperative records. Current irrigation applications were assessed through IRSIS irrigation scheduling software. Optimum irrigation scheduling plans were prepared with this software and compared with the current applications. Although energy costs constituted the greatest portion of water fees paid by farmers, it was observed that they were not using water efficiently and thus they were not able to get desired benefits from irrigations. Excessive water uses resulted in significant yield losses.

January 2016, 95 Pages

Key Words: Irrigation, Alibeyhüyüğü Irrigation Cooperative, Irrigation, Irrigation scheduling, Energy Costs, IRSIS.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişmeme ve gelişmeme katkıda bulunan danışmanım Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM'a, (Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı), lisans ve yüksek lisans öğrenim hayatımın her aşamasında bilgilerini paylaşan Prof. Dr. Süleyman KODAL'a, (Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı), öğrenciliğim boyunca her türlü desteği esirgemeyen Prof. Dr. Fazlı ÖZTÜRK'e, (Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı), toprak verilerinin hazırlanmasında yardımcı olan Prof. Dr. Hasan Sabri ÖZTÜRK'e, (Ankara Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı) ve Hasan Kağan YENİÇERİ'ye, (Ankara Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı), şube müdürüm Adnan KÜPELİ'ye, (Ziraat Bankası Hasköy-Ankara Şubesi), değerli dostum Uzm. Dr. Timur Fadıl OĞUZ'a, (Ankara Özel Güven Hastanesi), çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen annem Hakiye ÇAKMAK'a en derin duygularıyla teşekkür ederim.

İlhan ÇAKMAK

Ankara, Ocak 2016

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1 Materyal.....	8
3.1.1 Araştırma alanı.....	8
3.1.2 Araştırma alanı iklim özellikleri.....	10
3.1.3 Araştırma alanının tarımsal yapısı	14
3.1.4 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında kullanılan sulama suyu miktarları.....	15
3.1.5 Çalışmada kullanılan IRSIS yazılımı.....	17
3.1.6 Sulama suyu elektrik ücretleri	19
3.1.7 Seçilen parsellere uygulanan sulama suyu miktarları.....	21
3.1.8 Sulama kooperatifinden temin edilen sulama bilgileri.....	22
3.2 Yöntem.....	50
3.2.1 Veri toplama yöntemleri.....	50
3.2.2 Toprak verilerinin analizi.....	51
3.2.3 İklim verilerinin hazırlanması.....	51
3.2.4 Bitki verilerinin hazırlanması.....	51
3.2.5 Referans bitki su tüketiminin belirlenmesi.....	52
3.2.6 Mevcut sulama uygulamaları sonucunda verim değerlerindeki azalmanın belirlenmesi.....	53
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	54
4.1 Araştırma Alanı Toprak Özelliklerine İlişkin Sonuçlar.....	54
4.2 Bitki Verilerine İlişkin Sonuçlar.....	55
4.3 Modifiye Penman Yöntemine Göre Referans Bitki Su Tüketimi Sonuçları.....	58
4.4 Mevcut Sulama Uygulamalarına İlişkin Sonuçlar.....	59
4.4.1 Buğdayda mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar.....	59
4.4.2 Mısırdaki mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar.....	62

4.4.3 Şekerpancarında mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar.....	68
4.5 Optimum Sulama Programı.....	72
4.5.1 Buğdayda optimum sulama programına ilişkin sonuçlar.....	72
4.5.2 Mısırdada optimum sulama programına ilişkin sonuçlar.....	74
4.5.3 Şekerpancarında optimum sulama programına ilişkin sonuçlar.....	77
4.6 Buğdayda Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	80
4.7 Mısırdada Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	81
4.8 Şekerpancarında Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	82
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	83
KAYNAKLAR.....	87
EKLER.....	90
EK 1 Bitki Katsayısı.....	91
EK 2 P Faktörü.....	92
Ek 3 Etkili Kök Derinliği.....	93
Ek 4 Verim Faktörü.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	95

SİMGELER DİZİNİ

c	Düzeltilme faktörü
D	Etkili kök derinliği (m)
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
E	Toplam su uygulama randımanı
E _a	Su uygulama randımanı
ET	Bitki su tüketimi (mm/gün)
ET _a	Su açığının olduğu dönemdeki gerçek su tüketimi, (mm)
ET _m	Su açığının olduğu dönemdeki maksimum su tüketimi, (mm)
ET _o	Referans bitki su tüketimi, (mm/gün)
HA	Hacim ağırlığı, (g/cm ³)
K _c	Bitki büyüme katsayısı
K _y	Verim faktörü, (su açığının olduğu dönem için)
L	Potansiyel sıcaklıktaki buharlaşma, (J/gr)
n	Ortalama güneşlenme süresi, (saat.dak/gün)
p	Kritik seviye
P _a	Atmosfer basıncı, (mbar)
RH	Ortalama bağıl nem, (%)
R _n	Bitki yüzeyindeki net radyasyon, (mm/gün)
R _{nl}	Uzun dalgalı net radyasyon, (mm/gün)
R _{ns}	Kısa dalgalı net radyasyon, (mm/gün)
SN	Solma noktası
t	Sıcaklık, (°C)
TK	Tarla kapasitesi
T _{mak}	Ortalama maksimum sıcaklık
T _{min}	Ortalama minimum sıcaklık
u	2 metre yükseklikteki ortalama rüzgar hızı, (m/s)
W	Ağırlık faktörü
Y _a	Gerçek verim, (kg/da)
Y _m	Maksimum verim, (kg/da)
γ	Psikrometrik sabite, (mb/°C)
Δ	Buhar basıncı-sıcaklık eğrisinin eğimi, (mb/°C)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Alibeyhüyüğü mahallesi haritası.....	8
Şekil 3.2 Kartlı ve elektronik sulama suyu kullanım şekilleri.....	9
Şekil 3.3 Çumra meteoroloji istasyonunda uzun yıllar aylık ortalama yağış.....	12
Şekil 3.4 Çumra meteoroloji istasyonunda uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık	12
Şekil 3.5 2011, 2012 ve 2013 yıllarındaki yağışlar.....	14
Şekil 3.6 Araştırma alanında salma sulama ve yağmurlama sulama.....	15
Şekil 3.7 IRSIS yazılımı akış şeması.....	18
Şekil 3.8 Türkiye geneli 2011, 2012 ve 2013 sulama suyu elektrik ücretleri.....	20
Şekil 3.9 Sulama suyu ücretleri.....	20
Şekil 3.10 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi sulama kuyuları.....	21
Şekil 3.11 Yöntem akış diyagramı.....	50
Şekil 4.1 Buğday bitkisi grafiği.....	55
Şekil 4.2 Mısır bitkisi grafiği.....	56
Şekil 4.3 Şekerpancarı bitkisi grafiği.....	57
Şekil 4.4 Modifiye Penman yöntemine göre ET_o değerlerinin aylara göre dağılımı....	58
Şekil 4.5 2013 yılında buğday yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	60
Şekil 4.6 2012 yılında buğday yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	61
Şekil 4.7 2012 yılında buğday yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	61
Şekil 4.8 2011 yılında mısır yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	63
Şekil 4.9 2011 yılında mısır yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	64
Şekil 4.10 2012 yılında mısır yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	65
Şekil 4.11 2012 yılında mısır yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	66
Şekil 4.12 2013 yılında mısır yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	67
Şekil 4.13 2013 yılında mısır yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	67
Şekil 4.14 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	69
Şekil 4.15 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	70
Şekil 4.16 2013 yılında şekerpancarı yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim.....	71
Şekil 4.17 2012 yılında buğday bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	72

Şekil 4.18 2013 yılında buğday bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	73
Şekil 4.19 2011 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	74
Şekil 4.20 2012 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	75
Şekil 4.21 2013 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	76
Şekil 4.22 2011 yılında şekerpancarı bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	78
Şekil 4.23 2013 yılında şekerpancarı bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim.....	79
Şekil 4.24 Buğday bitkisinde sulama miktarları.....	80
Şekil 4.25 Mısır bitkisinde sulama miktarları.....	81
Şekil 4.26 Şekerpancarı bitkisinde sulama miktarları.....	82
Şekil 5.1 Mevcut sulama ve optimum sulama miktarlarının karşılaştırılması.....	84
Şekil 5.2 Mevcut sulamalar sonucunda verim kayıpları.....	84
Şekil 5.3 Elektrik faturası.....	85

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Çumra ilçesi otomatik meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun yıllar iklim verileri.....	11
Çizelge 3.2 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin iklim verileri.....	13
Çizelge 3.3 Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi alanında seçilen parsellerde yetiştirilen bitkiler.....	14
Çizelge 3.4 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında buğday bitkisine verilen sulama suyu miktarları.....	15
Çizelge 3.5 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında şekerpancarı bitkisinde sulama suyu miktarları.....	16
Çizelge 3.6 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında mısır bitkisi sulama suyu miktarları.....	16
Çizelge 3.7 2011, 2012 ve 2013 Türkiye geneli sulama suyu elektrik ücretleri.....	19
Çizelge 3.8 Seçilen kuyular ve parseller.....	21
Çizelge 3.9 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar.....	23
Çizelge 3.10 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (56827 nolu kuyu).....	25
Çizelge 3.11 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar.....	26
Çizelge 3.12 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (16070 nolu kuyu).....	27
Çizelge 3.13 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar	28
Çizelge 3.14 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar	30
Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar.....	31
Çizelge 3.16 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar.....	37
Çizelge 3.17 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (16070 nolu kuyu).....	39
Çizelge 3.18 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde	40

2012 yılında yapılan sulamalar	
Çizelge 3.19 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar	41
Çizelge 3.20 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar	42
Çizelge 3.21 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar	45
Çizelge 3.22 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar	47
Çizelge 3.23 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar (16060 nolu kuyu)	48
Çizelge 3.24 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar	49
Çizelge 4.1 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında seçilen parsellerdeki toprak özellikleri	54
Çizelge 4.2 Bitkilerin gelişme periyodu	55
Çizelge 4.3 Buğday bitkisi verileri	56
Çizelge 4.4 Mısır bitkisi verileri	57
Çizelge 4.5 Şekerpancarı bitkisi verileri	58
Çizelge 4.6 Modifiye Penman yöntemine göre ET_o değerleri	58
Çizelge 4.7 2013 yılında buğday yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	60
Çizelge 4.8 2012 yılında buğday yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	61
Çizelge 4.9 2012 yılında buğday yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	62
Çizelge 4.10 2011 yılında mısır yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	63
Çizelge 4.11 2011 yılında mısır yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	64
Çizelge 4.12 2012 yılında mısır yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	65
Çizelge 4.13 2012 yılında mısır yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	66
Çizelge 4.14 2013 yılında mısır yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	67
Çizelge 4.15 2013 yılında mısır yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	68
Çizelge 4.16 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları	69
Çizelge 4.17 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu	70

miktarları ve sulama aralıkları.....	
Çizelge 4.18 2013 yılında şekerpancarı yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları.....	71
Çizelge 4.19 Buğday bitkisinde 2012 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	73
Çizelge 4.20 Buğday bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	74
Çizelge 4.21 Mısır bitkisinde 2011 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	75
Çizelge 4.22 Mısır bitkisinde 2012 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	76
Çizelge 4.23 Mısır bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	77
Çizelge 4.24 Şekerpancarı bitkisinde 2011 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	78
Çizelge 4.25 Şekerpancarı bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları.....	79
Çizelge 4.26 Buğday bitkisinde sulama sonuçları.....	80
Çizelge 4.27 Mısır bitkisinde sulama sonuçları.....	81
Çizelge 4.28 Şekerpancarı bitkisinde sulama sonuçları.....	82
Çizelge 5.1 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında sulama durumu.....	83
Çizelge 5.2 Türkiye sulama elektrik tarife bedelleri ve sulama kooperatifi mevcut sulama bedelleri.....	86

1. GİRİŞ

Hayatın kaynağı olması nedeniyle yer küremizde her geçen gün daha da önem kazanan vazgeçilmez madde olan su, dünyada olduğu gibi ülkemizde de önem arz eden bir konudur. Su kaynaklarımızın kısıtlı olması nüfus artışı ile birlikte tarım sektörünün omuzlarına ağır bir yük olarak binmiştir. Tarımın hayat damarından biri sulamadır. Bu gün sulama çeşitli yöntemlerle yapılmaktadır. Yeraltı su kaynağından elektrik enerjisiyle bitkilerin kök bölgesine kadar ulaştırılması ile yapılan sulama, oldukça yaygındır. Dünyadaki enerji kaynaklarındaki dalgalanma ile enerji maliyetlerinin değişmesi özellikle sulama konusunda çiftçileri olumsuz etkilemektedir. Buna bilinçsiz ve aşırı sulamada eklenince enerji bedelleri daha da yükselmektedir. Birçok çiftçi su faturalarını ödeyememekte, bu durum nedeniyle destekleme ödemelerini bile alamama tehlikesiyle karşılaşmaktadırlar. Bunun en iyi örneği, “Tarımsal sulamaya ilişkin elektrik borcu bulunan çiftçilere, bu borçları ödenene kadar 2014 yılında tarımsal destekleme ödemesi yapılmayacağına dair Bakanlar Kurulu kararı uygulama tebliğidir (Tebliğ No: 2014/9)” (9 Mart 2014 tarih 28936 sayılı Resmi Gazete). Çeşitli dönemlerde elektrik faturasını ödeyemeyen çiftçiler için kampanyalar yapılmıştır. “Tarımsal sulama aboneleri için asıl elektrik borçlarına faiz uygulanmadan yılda bir taksit olmak üzere 5 taksit imkânı sağlanmıştır.” (Üstünkaya, 2012).

Diğer taraftan gerek dünyada gerekse ülkemizde kullanılabilir su kaynakları sınırlı olup artan tüketim karşısında tehlike altına girmiştir. Fischer ve Heilig (1997), günümüzde dünyada nüfusunun % 7’sinin suyun kıt olduğu bölgelerde yaşadığını ve bu oranın 2050 yılında % 67’ye yükseleceğinin tahmin edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu artışın büyük bir çoğunluğunun gelişmekte olan ülkelerde meydana geleceğini öngörmektedirler. Ülkemizin ekonomik olarak tüketilebilir su potansiyeli 110 km³’tür ve potansiyelin 40 km³’ü tüketilmektedir. Bu miktarın % 75’i sulamada, % 15’i içme ve kullanma sektöründe, % 10’u ise endüstride kullanılmaktadır (Eroğlu, 2003). 2030 yılında tüketilebilir su potansiyelimizin tamamının kullanılması koşuluyla sulama sektörünün bu miktarın % 65’ini hedeflediği göz önüne alındığında bu hedefe ulaşmak, su tasarrufu sağlayan basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılmasına ve ölçülü su

kullanımına geçilmesine bağılı olduğu ifade edilmiştir (Beyribey vd. 2003). Yanlış sulama uygulamaları tarımsal üretimi zor durumda bırakabilmektedir. Bu durum, ya fazla sulama yapılarak yüksek elektrik maliyetlerine ya da eksik sulama yapılarak veya yanlış sulama zamanı planlaması ile verim kayıplarına neden olmaktadır.

Su kaynakları kısıtlı olmasının yanında ülkemizde verimli bir tarım yapılabilmesi için sulama birçok bölgede gereklilik arz etmektedir. Özkaldı vd. (2003), Türkiye'nin yüzölçümünün 78 milyon hektar ve tarım arazilerinin bu alanın yaklaşık üçte biri, yani 28 milyon hektar düzeyinde olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye'de tarım arazilerinin % 93'ünde optimum verim için sulamanın gerekli olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Çakmak vd. (2005), ülkemizde sulamada gereğinden fazla su kullanıldığını belirtmişlerdir. Bugün ülkemizde sulama şebekelerinde suyun fazla kullanılmasının başlıca nedenlerinden birinin şebekelerde su kayıplarının çok yüksek olmasından kaynaklandığını ve 2004 yılı rakamlarına göre, DSI'ce işletilen sulamalarda net sulama suyu ihtiyacı 3412 m³/ha olmasına rağmen, verilen su 13413 m³/ha olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerlerin devredilen sulamalarda ise sırasıyla, 4475 m³/ha ve 11558 m³/ha olduğunu ifade etmişlerdir. Bu rakamların, ülkemizde sulamada ihtiyacın iki katından fazla suyun kullanıldığını ve bu gerçekten hareket ederek, öncelikle tarımda su tasarrufu sağlayıcı önlemlerin alınması gerekliliğini savunmuşlardır. Bu önlemleri fiziksel ve yönetsel olarak iki farklı grupta toplamışlardır. Fiziksel olarak öncelikle su kayıplarını en aza indirecek su iletim ve dağıtım sistemleri tesis edilmesi ve bu amaçla, yeni inşa edilecek sulama projelerinde açık kanal-kanalet sistemleri yerine borulu sistemlerin yapılmasını, tarla sulama sistemlerinde basınçlı sistemlerin tercih edilmesini önermişlerdir.

Kodal (1993), bir sulama kooperatifinin başarısının, iyi bir sulama planlaması, su dağıtım programlarının yapılması ve uygulanmasına bağılı olduğunu belirtmiştir. Bu başarıda birlikte çalışan mühendis, sulama teknisyeni ve işçilerin olabilmesi için kontrollü bir şekilde düzenlenmesinin, yani sulama zaman planlamasının (sulama programlamasının) yapılmasının gerekliliğini vurgulamıştır.

Tekinel vd. (2001), GAP alanında sulama sistemlerinde, planlanan sulama suyu miktarından 2-6 kat daha fazla sulama suyunun çiftçiler tarafından kullanıldığını belirlemişlerdir. Aşırı su kullanımının önlenmesi ve etkin bir şekilde yapılabilmesi için uygun zaman ve miktarlarda sulama suyu verilmesi, suyun mutlaka tarla başında ölçülerek çiftçiye verilmesi, bitki-alan yerine hacim esasına dayalı bir su ücretinin uygulanmasının yapılması ve çiftçilerin sulama konusunda sürekli eğitilmesi önerilerinde bulunmuşlardır.

Yıldırım (2003), sulanan alanlarda uygulanan basınçlı sulama yöntemlerinin % 10'dan daha az olduğu ve Türkiye'de sulanan alanların % 90'dan fazlasında yüzey sulama yöntemleri uygulandığını belirtmiştir. Su kaynaklarımızın optimum kullanımı açısından, Türkiye'de mevcut durumda uygulanan sulama teknolojilerini iyileştirmek, gerekli yerlerde basınçlı sulama yöntemlerini uygulamak ve böylelikle mevcut su kaynakları potansiyeli ile daha geniş alanı sulamaya açmak zorunluluğunu vurgulamıştır.

Korukçu (1992), Ülkemizde, sulama sistemlerinin genellikle, açık sistemler biçimde tasarlanmakta ve sulama alanlarının büyük bir bölümünde yüzey sulama teknolojileri kullanıldığını; tasarım biçimi ve kullanılan teknolojilere bağlı olarak, sistemdeki kayıpların arttığını ve sulamadan beklenen yararın sağlanamadığını, özellikle, suyun toprağa verilmesi konusunda, çiftçilerin kendi başına bırakıldığını belirtmiştir.

Bu araştırmanın amacı, elektrik enerjisi ile sulama kuyularından suyu alan parsellerin mevcut sulama suyu kullanımları ile optimum sulama planlarının karşılaştırılarak sulama suyu elektrik bedellerinin sulama suyu kullanımına etkilerinin değerlendirilmesidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Sulama suyunun daha iyi değerlendirilmesi ve mevcut sulama uygulamalarındaki aksaklıklara ilişkin çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda çiftçilerin sulama suyundan faydalanmasına en yüksek verime ulaşmak için geliştirilen modellerden yararlanmasına, sulama suyunun kullanımına ilişkin çalışmalar, mevcut sulama uygulamalarının değerlendirilmesine ve sulama suyu bedellerine ilişkin çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Benli (1975), Eskişehir Alpu ovasında sulama şebekesinin değerlendirilmesine yönelik ilk çalışmayı yapmıştır. Araştırmacı 1975 yılında şebeke dâhilinde sulama oranını % 26 olarak bulmuş, tarım işletmelerinin sudan faydalanmada karşılaştıkları sorunları belirlemiş ve çözüm önerileri getirmiştir. Çalışmada, çiftçi sulamaları için tayin edilen tarla sulama randımanı ortalama % 42 olarak belirlemiştir.

Sönmez ve Benli (1976), Eskişehir-Alpu sulama projesinde doğrusal programlama ile optimum sulama alanları, bitki desenleri ve sulama suyunun marjinal değerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek geliri veren modelde bitki deseni % 29 hububat, % 25 şeker pancarı, % 20 patates, % 10 yonca, % 10 bostan, % 6 ayçiçeği olarak bulmuşlardır.

Beyribey ve Şahin (1990), Konya-Alakova sulama alanında 1989 yılı sulama sonuçlarının bilgisayar yardımı ile izleme ve değerlendirilmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, sulama alanında çiftçilerin uyguladığı sulama suyu miktarı ve sulama tarihlerini göz önüne alarak sulama zamanı planlamasını CROPWAT paket programı yardımı ile elde etmişlerdir. Ayrıca 1989 yılı meteorolojik verileri ile bitki su tüketimleri ve şebekeye çekilmesi gerekli su miktarını hesaplayarak mevcut çekilen su miktarı ile karşılaştırmışlardır.

Kanıt (1991), İvriz’de optimum su kullanım modelini belirlemek amacı ile su iletim randımanını % 90 bulmuştur. Proje alanı için optimum bitki desenini mevcut su dağıtımına ve verim azalması ile birlikte uygun su dağıtımına göre ayrı ayrı belirlemiş, sulama sisteminin işletme durumunu CROPWAT paket programı ile değerlendirmiş ve proje alanının mevcut ve planlanan gelecekteki bitki desenleri için DASI paket programı ile ekonomik analizini yapmıştır.

Öğretir (1992), Eskişehir sulamasında çiftçilerin sulama zamanını belirleme yeteneklerini araştırmak amacı ile alanda hâkim olan şekerpancarı ve buğday bitkisini ele almıştır. Bu iki bitkinin sulama suyu ihtiyacını ve sulama zamanını CROPWAT paket programı ile 1991-1992 yılları için belirlemiştir. Ayrıca çiftçilerin sulama bilgisini anket çalışması ile tespit etmiş ve sonuçta çiftçilerin ne zaman, hangi aralıklarla sulama yapacaklarını belirleyebildiklerini, sulamanın geciktirilmesinin suyun yetersizliğinden ve çiftçilerin üzerindeki sosyo-ekonomik kısıtlardan ileri geldiğini saptamıştır.

Panahi (1999), Menemen ovası sulama şebekesinde sulama oranının yükseltilmesinde gerekli şartların neler olabileceği üzerinde durmuştur. Ovanın sulama yönetimi kapsamında performans göstergeleri hesaplanmış ve değerlendirilmiştir. Sulama şebekesinin en başta gelen sorunları sistemin modern sulama biliminin esaslarına göre işletilememesidir. Çiftçilerin, tarım konusunda bilgi birikimi olan kamu kuruluşlarından uzak deneme yanılma ile edindikleri tecrübeler ile sulama yapmaktadırlar.

Avcı ve Akkuzu (2001), Sulama sistemlerinin sürdürülebilirliğinde önemli bir araç olan sulama ücretlendirme yöntemlerini incelemişlerdir. Ayrıca, ülkemizde DSİ ve sulama birliklerinin su ücretinin belirlenmesinde kullandıkları yaklaşımlar irdelenmiş ve birbiri ile karşılaştırmışlardır.

İnce vd. (2001), DSİ tarafından inşa edilerek işletmeye açılan ve devredilen sulama tesislerinde izleme ve değerlendirme çalışmalarının önemini araştırmışlardır. İzleme

alışmaları, sulama tesislerinin fiziksel ve mali durumları hakkında bilgi sağlamakta, değerlendirme çalışmaları ise faaliyetlerin sonuç ve başarıları ile olumsuz yönlerinin kritiği ve analizi amaçlanmış olup, çalışmalara ilişkin kaynak tahsisi ve organizasyonlar gözden geçirilmiştir.

Güvercin, ve Boz. (2003), Osmaniye ili Düziçi ilçesinde faaliyet gösteren çiftçilerin sulu tarım konusundaki deneyimleri ve sulama birliklerine bakış açılarını belirlemişlerdir. İlçeye bağlı 9 köyden tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 99 ifti araştırmanın deneklerini oluşturmuştur. Veri toplama işleminin anket yoluyla yapıldığı araştırmada yöredeki üreticilerin su sıkıntısı çektikleri, yetiştirdikleri bitkilerin su tüketimi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, çoğunlukla salma sulama yöntemini kullandıkları, sulama konusundaki birikimlerini geleneksel kaynaklardan edindikleri ve sulama konusunda her hangi bir eğitim ve yayım etkinliğine katılmadıkları belirlenmiştir. Çiftçilere göre yöredeki sulama birliklerinde denetim, su ücretleri, sulama şebekelerinin bakım ve onarımı, suyun çiftçilere dağıtımı, birliklerin yönetimi ve personel seçimi gibi konularda önemli sorunlar yaşandığını ifade etmişlerdir.

Tüzün, vd. (2006), GAP sulamalarında enerji maliyetinin ürün maliyeti içerisindeki payını araştırmak amacıyla, GAP Bölgesi kapsamında sulamaya açılan ve açılacak olan Dicle Kralkızı Sağ Sahil Pompaj, Yaylak ve Bozova Pompaj, Nurdağı-Gedikli Pompaj ve Viranşehir YAS sulamalarını incelenmişlerdir. Enerji giderinin ürün maliyeti içerisindeki oranının tespit edilmesi amacıyla gerekli olan veriler konu ile ilgili yapılan çalışmalardan derlenmiştir. Tarım sektöründe yaşanan sıkıntıların ürün ve girdi fiyatları arasındaki dengesizlik, verim düşüklükleri, teknoloji kullanım seviyesinin düşüklüğü vb. etmenler sonucunda çiftçilerin gelir seviyesi düşüğünü ifade etmişlerdir.

Nalbantoğlu ve akmak (2007), Devlet Su İşleri tarafından 1973 yılında işletmeye açılan ve 1998 yılında sulama birliğine devredilen Akıncı sulamasında sulama sistem performansının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Araştırma alanında yıllık su temini oranını 1.55-1.98, yatırımın geri dönüşüm oranını % 56-172, bakım masrafını gelire oranını % 2.51-10.82, birim alana düşen toplam işletme, bakım,

yönetim masrafını 22.53-108.61 \$/ha, su dağıtımında istihdam edilen her bir kişiye düşen toplam masrafını 1091.09-8658.84 \$, su ücreti toplama performansı %70-93, birim alana düşen çalıştırılan personel sayısını 0.007-0.012 kişi/ha, birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 364.81-557.81 \$/ha, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 1454.29-2970.46 \$/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 0.106-0.196 \$/ m³, tüketilen birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 1.348-2.887 \$/m³ olarak belirlemişlerdir.

Önder vd. (2008). Dünyada, sulama suyu ücretlerinin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanıldığını ifade etmişlerdir. Sulama suyu ücretlendirilmesinde, temel prensip sulama suyu maliyetidir. Ayrıca sulama suyu ücretleri, işletme, bakım ve onarım masraflarını, vergileri ve sistemin modernleşme maliyetlerini kapsamaktadır. Sulama suyu ücretleri birim alan, bitki ve hacimsel esasa dayalı olarak belirlenmesi gereklidir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan materyal ile uygulanan yöntem açıklanmıştır.

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma alanı

Alibeyhüyüğü mahallesi Konya il merkezine 40 km mesafede Çumra ilçesi sınırları içerisinde. Araştırma alanı olan Alibeyhüyüğü mahallesinin haritası şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Alibeyhüyüğü mahallesi haritası

Kuyulardan çekilen sulama suyu basınçlı boru ile dağıtılmaktadır. Sulama ücreti kuyu debisine bağlı olarak saatlik olarak ücretlendirilmektedir. Çiftçiler kartlı sistem ve elektronik sistem ile suyu kullanmaktadır (Şekil 3.2).

Araştırma alanında, (2011, 2012 ve 2013 yıllarına ait) sulama kooperatifi kayıtlarından yedi adet kuyu seçilmiştir. Kuyulardan sulama suyu alan dört adet parsel seçilmiştir. 58

da, 26 da, 11 da ve 5 da büyüklüğündeki parsellerde buğday, mısır ve şekerpancarı yetiştirilmektedir.

Sulama kooperatifindeki mevcut sulama suyu elektrik ücretleri ile karşılaştırılma amacıyla Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. web sitesinden 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ait sulama suyu elektrik bedelleri temin edilmiştir.

Sulama kooperatifinde seçilen yedi adet kuyudan sulama suyu alan dört adet parselde gerçekleştirilen mevcut sulama uygulamaları araştırmanın ana materyalini oluşturmaktadır.



Şekil 3.2 Kartlı ve elektronik sulama suyu kullanım şekilleri

3.1.2 Araştırma alanı iklim  zellikleri

Araştırma alanı, İç Anadolu bölgesinde Konya ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanın iklim özelliklerini en iyi temsil edeceği düşünüldüğü için  mra ilçesinde bulunan otomatik meteoroloji istasyonundan yararlanılmıştır.

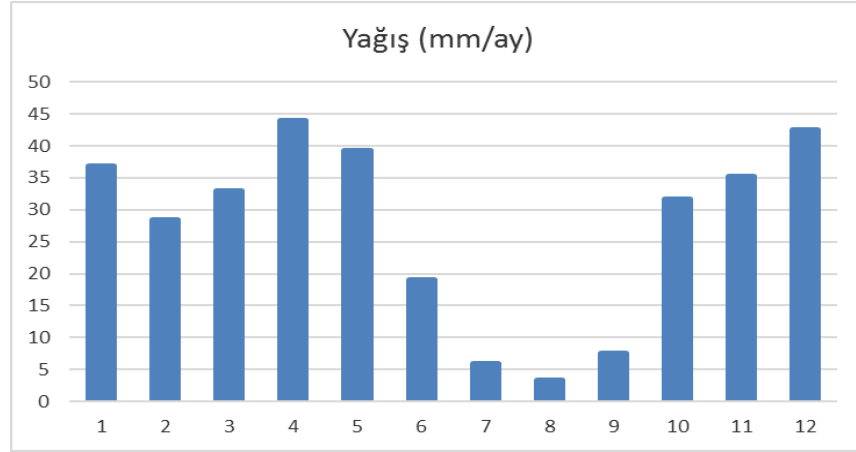
 mra ilçesinde bulunan otomatik meteoroloji istasyonundan temin edilen uzun yıllar ortalama iklim verileri izelge 3.1’de verilmiştir. Araştırma alanında uzun yıllar ortalama yıllık yağış miktarı 326,5 mm olup en düşük yağış 3,3 mm ile Ağustos ayındadır (şekil 3.3). Ortalama yıllık minimum sıcaklık 5.0  C, ortalama yıllık maksimum sıcaklık 18.1  C olup en yüksek sıcaklık 30.20  C ile Temmuz ayındadır (şekil 3.4). Yıllık ortalama bağıl nem % 63 yıllık güneşlenme süresi 7:27 saat.dak/gün yıllık ortalama rüzgar hızı 0,9 m/s’dir.  mra ilçesi otomatik meteoroloji istasyonundan 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin iklim verilerinden yararlanılmıştır (izelge 3.2).

Çizelge 3.1 Çumra ilçesi otomatik meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun yıllar iklim verileri

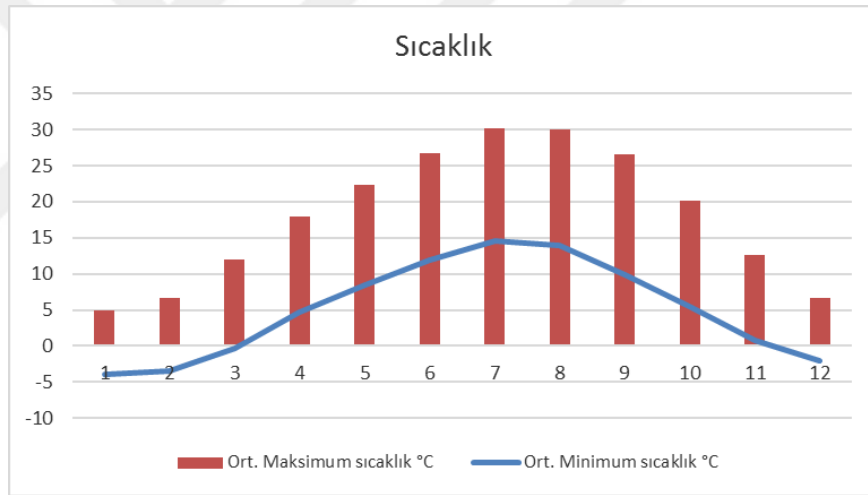
Rasat Süresi : 1975 - 2005
Yükseklik : 1013 m

Enlem : 37°35'
Boylam : 32°47'

Meteorolojik Veriler	Aylar												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ort. Minimum sıcaklık °C	- 4.0	-3.4	-0.3	4.7	8.5	11.9	14.6	13.9	9.8	5.5	0.8	-2.1	5.0
Ort. Maksimum sıcaklık °C	4.9	6.6	12.0	17.9	22.4	26.8	30.2	30.0	26.5	20.1	12.6	6.6	18.1
Ortalama bağıl nem (RH) (%)	77	72	65	60	60	55	51	52	55	64	72	77	63
Güneşlenme süresi (n) (saat.dak/gün)	3:36	5:21	6:18	07:07	09:13	10:36	11:25	11:26	09:48	07:21	04:06	03:09	07:27
Ortalama rüzgar hızı (U) (m/s)	0.8	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	1.0	0.7	0.6	0.5	0.8	0.8	0.9
Yağış (mm)	36.8	28.5	32.9	44.0	39.2	19.0	5.9	3.3	7.5	31.6	35.3	42.5	326.5



Şekil 3.3 Çumra meteoroloji istasyonunda uzun yıllar aylık ortalama yağış

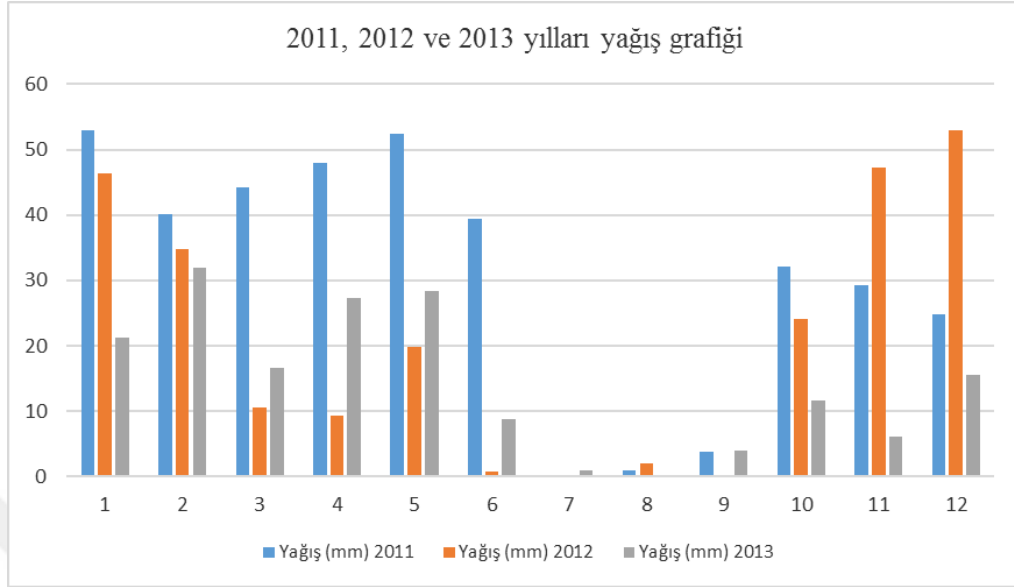


Şekil 3.4 Çumra meteoroloji istasyonunda uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık

Çizelge 3.2 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin iklim verileri

İstasyon no	İstasyon adı	Yıl	Ay	Minimum sıcaklık °C	Maksimum sıcaklık °C	Bağıl nem (RH) (%)	Yağış (mm)	Rüzgar hızı (U) (m/s)	Güneşlenme süresi (n) (saat.dak/gün)
17900	Çumra	2011	1	-6	13	85	52,9	0,87	2,36
17900	Çumra	2011	2	-9,9	15,1	76	40,1	1	4,77
17900	Çumra	2011	3	-8,7	22,9	71	44,2	1,06	5,65
17900	Çumra	2011	4	-2,1	24	69	48	1,33	6,09
17900	Çumra	2011	5	2	26,1	64	52,5	1,17	7,89
17900	Çumra	2011	6	9,5	32,2	54	39,5	1,16	9,9
17900	Çumra	2011	7	11,4	36,7	40	0	1,22	11,69
17900	Çumra	2011	8	11,2	36,4	41	1	1,3	11,73
17900	Çumra	2011	9	6,3	31,1	41	3,8	1,06	10,09
17900	Çumra	2011	10	-2,3	27	58	32,1	0,99	7,24
17900	Çumra	2011	11	-10,5	15,8	74	29,2	0,87	4,07
17900	Çumra	2011	12	-9,1	15,4	73	24,9	1,02	3,99
17900	Çumra	2012	1	-20,3	11,5	83	46,4	1,42	2,66
17900	Çumra	2012	2	-21,5	12,3	82	34,8	1,06	5,7
17900	Çumra	2012	3	-7,8	18	62	10,6	1,46	7,24
17900	Çumra	2012	4	0,6	27,9	42	9,4	1,27	9,53
17900	Çumra	2012	5	4,9	27,1	54	19,8	1,07	8,4
17900	Çumra	2012	6	9,2	34,3	41	0,8	1,22	13,04
17900	Çumra	2012	7	10,7	39,2	36	0	1,36	12,49
17900	Çumra	2012	8	11,9	35,2	44	2	1,38	11,35
17900	Çumra	2012	9	7,2	32,6	38	0	0,97	11,18
17900	Çumra	2012	10	5,4	27,1	62	24,2	0,82	7,03
17900	Çumra	2012	11	-3,6	24,9	78	47,2	1,05	4,91
17900	Çumra	2012	12	-6,5	20,1	79	53	1,26	4,11
17900	Çumra	2013	1	-13,5	15,3	78,8	21,3	1,5	3,82
17900	Çumra	2013	2	-6,3	19,2	70,9	31,9	1,2	5,79
17900	Çumra	2013	3	-6,2	24,6	55,2	16,6	1,5	6,52
17900	Çumra	2013	4	3	28,3	58,7	27,4	1,2	8,05
17900	Çumra	2013	5	7,2	31,7	45,8	28,4	1,1	9,98
17900	Çumra	2013	6	9	34,9	39,5	8,8	1,2	12,22
17900	Çumra	2013	7	10,6	34,4	38,3	0,9	1,4	12,09
17900	Çumra	2013	8	12,5	33,9	37	0	1,3	12,04
17900	Çumra	2013	9	4,8	34,9	41,7	4	1	10,47
17900	Çumra	2013	10	-2	30,1	52,6	11,6	1,3	8,56
17900	Çumra	2013	11	-2,5	22,4	65,4	6,2	0,8	6,31
17900	Çumra	2013	12	-14,4	15,4	81	15,6	0,9	4,58

2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin yağış grafiği şekil 3.5’te sunulmuştur.



Şekil 3.5 2011, 2012 ve 2013 yıllarındaki yağışlar

3.1.3 Araştırma alanının tarımsal yapısı

Araştırma alanında seçilen parsellerde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında mısır, buğday ve şekerpancarı yetiştirilmiştir (Çizelge 3.3). Araştırma alanındaki ürünler yüzey sulama ve yağmurlama sulama olarak iki farklı sulama yöntemi ile sulanmaktadır (Şekil 3.6).

Çizelge 3.3 Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi alanında seçilen parsellerde yetiştirilen bitkiler

Alan (da)	2011	2012	2013
58	Mısır	Mısır	Buğday
26	Mısır	Mısır	Şekerpancarı
11	Şekerpancarı	Buğday	Mısır
5	Şekerpancarı	Buğday	Mısır



Şekil 3.6 Araştırma alanında salma sulama ve yağmurlama sulama

3.1.4 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında kullanılan sulama suyu miktarları

Konya ili Alibeyhüyüğü sulama kooperatifinde kullanılan sulama suyu miktarları sulama kooperatifi kayıtlarından elde edilmiştir.

Buğday bitkisi, 2012 ve 2013 yıllarında 16061, 48103 ve 56827 nolu kuyulardan salma ve yağmurlama sulama yöntemleri ile sulanmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında buğday bitkisine verilen sulama suyu miktarları

Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kullanılan Sulama Suyu Miktarları									
Yıl	Kuyu no	Kuyu debisi (L/s)	Parsel alanı (da)	Bitki	Sulama yöntemi	Sulama süresi (saat)	Enerji bedeli (TL)	Maliyet (TL/da)	Sulama (mm)
2012	16061	50	5	Buğday	Salma	15,5	396,20	79,24	467
2012	48103	30	11	Buğday	Yağmurlama	53,5	602,02	54,73	389
2013	56827	50	58	Buğday	Yağmurlama	133	3938,0	67,90	410

Şekerpancarı bitkisinde, 2011, 2013 yıllarında 16061, 16069 ve 48103 nolu kuyulardan salma ve yağmurlama sulama yöntemleri ile sulanmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında şekerpancarı bitkisinde sulama suyu miktarları

Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kullanılan Sulama Suyu Miktarları									
Yıl	Kuyu no	Kuyu debisi (L/s)	Parsel alanı (da)	Bitki	Sulama yöntemi	Sulama süresi (saat)	Enerji bedeli (TL)	Maliyet (TL/da)	Sulama (mm)
2011	16061	50	5	Şekerpancarı	Salma	31,5	662,91	132,58	867
2013	16069	50	26	Şekerpancarı	Yağmurlama	83	2540,39	97,71	511
2011	48103	30	11	Şekerpancarı	Yağmurlama	110	2287,38	207,94	891

Mısır, 2011, 2012 ve 2013 yıllarında 16061, 16069, 16070, 48103, 16060, 56826 ve 56827 nolu kuyulardan salma ve yağmurlama sulama yöntemleri ile sulanmıştır (Çizelge 3.6).

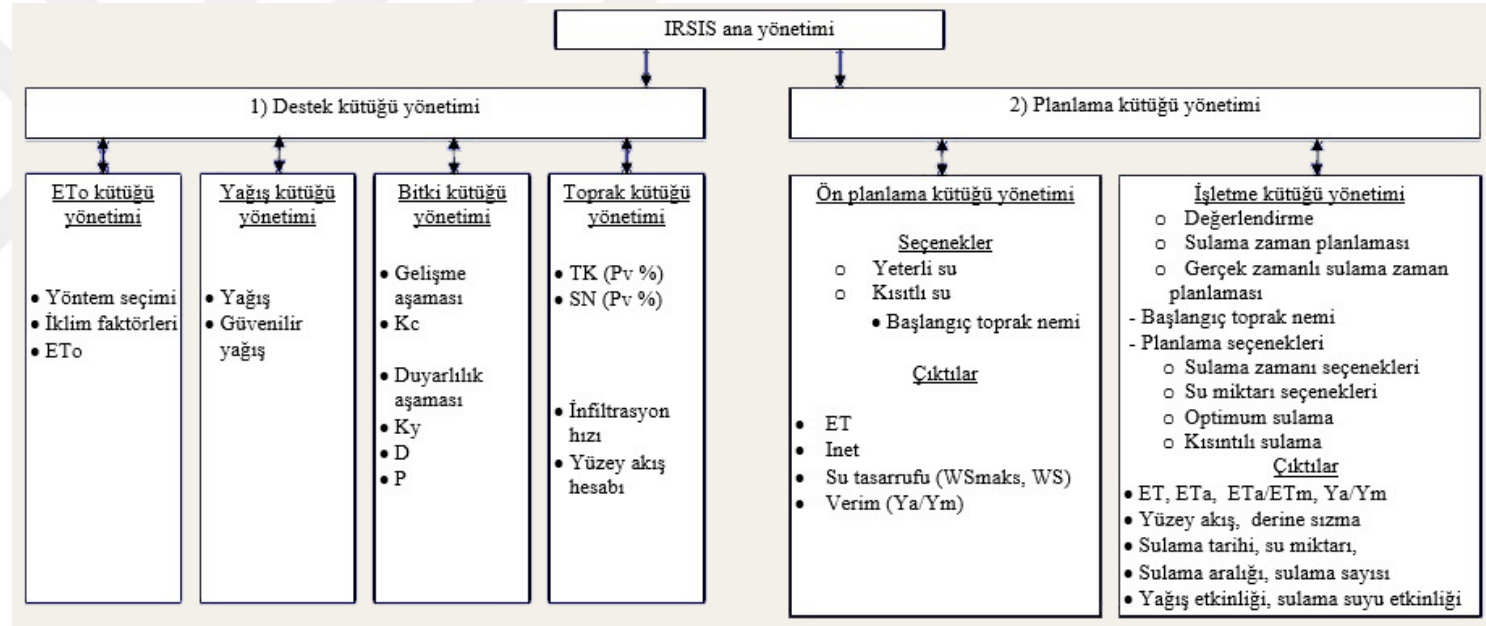
Çizelge 3.6 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında mısır bitkisi sulama suyu miktarları

Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi kullanılan Sulama Suyu Tüketimleri									
Yıl	Kuyu no	Kuyu debisi (L/s)	Parsel alanı (da)	Bitki	Sulama yöntemi	Sulama süresi (saat)	Enerji bedeli (TL)	Maliyet (TL/da)	Sulama (mm)
2013	16061	50	5	Mısır	Salma	23	673,58	134,72	817
2011	16069	50	26	Mısır	Salma	35	763,77	29,38	240
2011	16070	50	26	Mısır	Salma	35	721,98	27,77	237
2012	16070	50	26	Mısır	Yağmurlama	40	1007,85	38,76	276
2012	16069	50	26	Mısır	Salma	49	1293,94	49,77	339
2013	48103	30	11	Mısır	Salma	37,6	1121,15	101,92	370
2013	16060	50	11	Mısır	Salma	38,6	1122,15	102,01	617
2011	56826	50	58	Mısır	Salma	119	2497,46	43,06	369
2011	56827	50	58	Mısır	Salma	60	1256,42	21,66	185
2012	56827	50	58	Mısır	Salma	314	7817,9	134,79	912

3.1.5 Çalışmada kullanılan IRSIS yazılımı

Çalışmada kuyulardan Sulama suyu alan parsellerin sulama zaman planlarının ve gerçekleşen sulama programına göre su kullanım etkinliği ve verim kaybı değerlerinin belirlenmesinde IRSIS (Irrigation Scheduling Information System) yazılımından yararlanılmıştır. IRSIS, parsel düzeyinde yetiştirilen herhangi bir bitki için bölgenin iklim ve toprak koşulları, yetiştirilen bitkinin karakteristikleri, çiftçi istekleri ve kullanılan sulama yöntemi ile sulama sisteminin özellikleri göz önüne alınarak yeterli ve kısıtlı su koşullarına göre sulama zaman planlarının belirlenmesi amacı ile geliştirilmiş bir bilgisayar yazılımıdır (Şekil 3.7).





Şekil 3.7 IRSIS yazılımı akış şeması (Tekiner 2008)

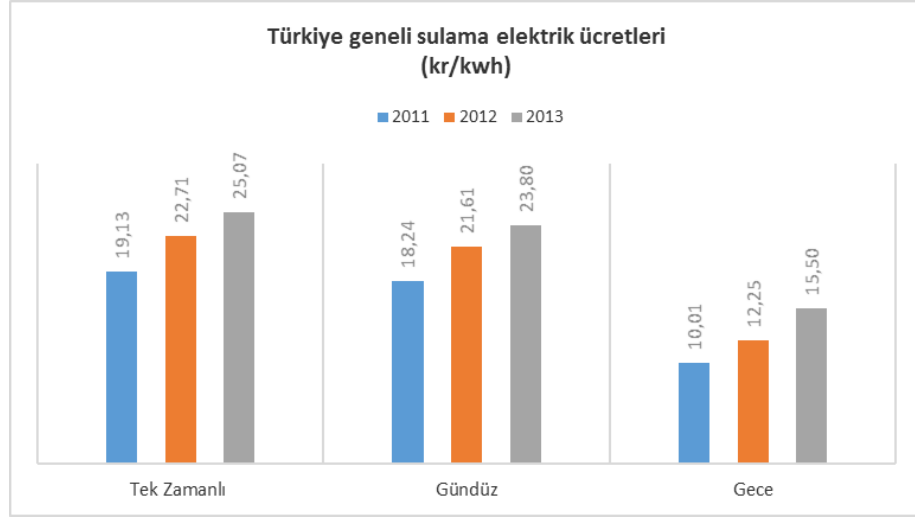
3.1.6 Sulama suyu elektrik ücretleri

Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi Web sitesinden temin edilen verilerin incelenmesi ile Türkiye’de 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ait sulamada belirlenen ücret değişimleri belirlenmiştir (Çizelge 3.7). Ayrıca sulama kooperatifi kayıtlarından da çiftçilere yansıtılan sulama ücretleri belirlenmiştir.

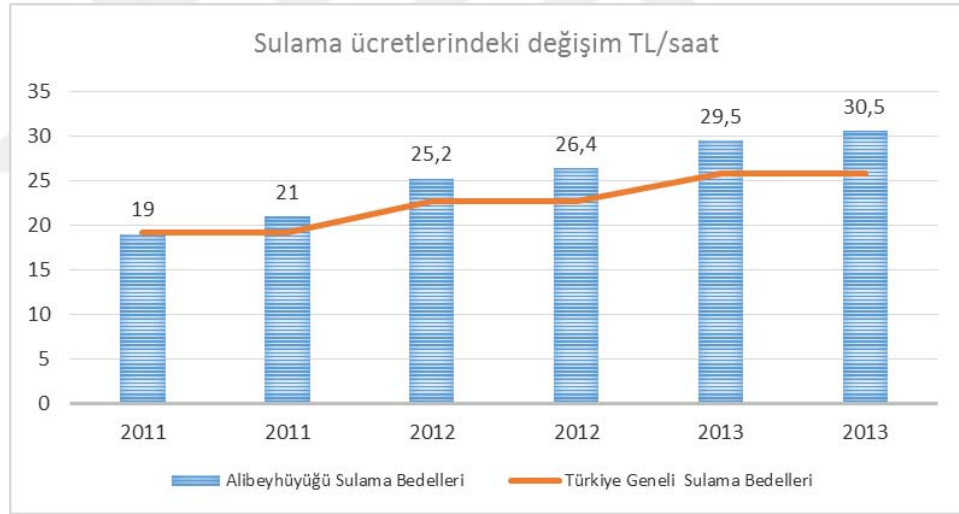
Çizelge 3.7 2011, 2012 ve 2013 Türkiye geneli sulama suyu elektrik ücretleri
(<http://www.tedas.gov.tr> 2016)

Yıllar	Aktif Enerji				Reaktif enerji (kr/kWh)
	Tek zamanlı (kr/kWh)	Gündüz (kr/kWh)	Puant (kr/kWh)	Gece (kr/kWh)	
2011	18,62	17,75	28,89	9,73	11,56
	18,62	17,75	28,89	9,73	11,39
	18,62	17,75	28,89	9,73	11,47
	20,67	19,71	32,03	10,82	11,47
2012	20,67	19,71	32,03	10,82	13,85
	22,55	21,46	35,48	11,35	13,19
	22,55	21,46	35,48	11,35	13,19
	25,07	23,80	40,05	15,50	13,12
2013	25,07	23,80	40,05	15,50	13,12
	25,07	23,80	40,05	15,50	7,68
	25,07	23,80	40,05	15,50	8,28
	25,07	23,80	40,05	15,50	8,04

Türkiye geneli 2011, 2012 ve 2013 yıllarında sulama suyu elektrik bedellerinde artış görülmektedir (Şekil 3.8). Ayrıca sulama birliğindeki 2011, 2012 ve 2013 yıllarında sulama ücretleri ile Türkiye geneli sulama ücretleri karşılaştırılmış ve sulama kooperatifi ile Türkiye geneli sulama ücretlerinin paralel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8 Türkiye geneli 2011, 2012 ve 2013 sulama suyu elektrik ücretleri



Şekil 3.9 Sulama suyu ücretleri

3.1.7 Seçilen parsellere uygulanan sulama suyu miktarları

Araştırma alanında, 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ait sulama kooperatifi kayıtlarından seçilen 56826, 56827, 16069, 16070, 48103, 16060 ve 16061 nolu kuyulardan sulama suyu alan dört adet parselin özellikleri, bu parsellerde gerçekleştirilen sulama uygulamaları ve yetiştirilen bitkiler belirlenmiştir (Çizelge 3.8). S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi sulama kuyuları Şekil 3.10’da görülmektedir.

Çizelge 3.8 Seçilen kuyular ve parseller

Parsel	2011 yılı kuyu no	Bitki	2012 yılı kuyu no	Bitki	2013 yılı kuyu no	Bitki
58	56826 56827	Mısır	56827	Mısır	56827	Buğday
26	16069 16070	Mısır	16070 16069	Mısır	16069	Şekerpancarı
11	48103	Şekerpancarı	48103	Buğday	48103 16060	Mısır
5	1061	Şekerpancarı	16061	Buğday	16061	Mısır



Şekil 3.10 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi sulama kuyuları

3.1.8 Sulama kooperatifinden temin edilen sulama bilgileri

Kooperatif alanında seçilen parsellerde yapılan sulamalara ilişkin sulama listeleri kooperatif kayıtlarından temin edilmiştir. 2011 yılında 58 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 16069 nolu kuyudan 369,08 mm ve 56827 nolu kuyudan 185,65 mm olmak üzere toplam 554,73 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.9 ve Çizelge 3.10). 2011 yılında 26 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 16069 nolu kuyudan 240,35 mm ve 16070 nolu kuyudan 237,78 mm olmak üzere toplam 478,13 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.11 ve Çizelge 3.12). 2011 yılında 11 da parselde yağmurlama sulama ile şekerpancarı bitkisine 48103 nolu kuyudan 1085,10 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.13). 2011 yılında 5 da parselde salma sulama ile şekerpancarı bitkisine 16061 nolu kuyudan 1136,92 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.14). 2012 yılında 58 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 56827 nolu kuyudan 975,11 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.15). 2012 yılında 26 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 16069 nolu kuyudan 339,33 mm ve 16070 nolu kuyudan 276,88 mm olmak üzere toplam 616,21 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.16 ve Çizelge 3.17). 2012 yılında 11 da parselde yağmurlama sulama ile buğday bitkisine 48103 nolu kuyudan 234 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.18). 2012 yılında 5 da parselde salma sulama ile buğday bitkisine 16061 nolu kuyudan 566 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.19). 2013 yılında 58 da parselde yağmurlama sulama ile buğday bitkisine 56827 nolu kuyudan 414,30 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.20). 2013 yılında 26 da parselde yağmurlama sulama ile şekerpancarı bitkisine 16069 nolu kuyudan 576,64 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.21). 2013 yılında 11 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 48103 nolu kuyudan 370,33 mm ve 16060 nolu kuyudan 617,21 mm olmak üzere toplam 987,54 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.22 ve Çizelge 3.23). 2013 yılında 5 da parselde salma sulama ile mısır bitkisine 16061 nolu kuyudan 822 mm su uygulanmıştır (Çizelge 3.24).

Çizelge 3.9 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 56826			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
06.07.2011	21:38:03	Elektronik	116894		119006		21	7	0	21	443,45	65,53
11.07.2011	12:10:11	Elektronik	128236		128835		5	59	0	21	125,65	18,57
14.07.2011	10:07:22	Elektronik	130548		131707		11	35	0	21	243,25	35,95
21.07.2011	07:57:37	Elektronik	141285		142101		8	9	0	21	171,15	25,29
28.07.2011	05:59:43	Kartlı	28.07.2011	05:59:43	28.07.2011	06:00:10	0	0	25	21	0,15	0,02
28.07.2011	06:04:32	Kartlı	28.07.2011	06:04:32	28.07.2011	10:07:23	4	2	48	21	84,98	12,56
28.07.2011	11:16:36	Kartlı	28.07.2011	11:16:36	28.07.2011	13:45:05	2	27	56	21	51,78	7,65
29.07.2011	18:46:07	Kartlı	29.07.2011	18:46:07	29.07.2011	18:51:35	0	5	13	21	1,83	0,27
29.07.2011	18:56:06	Kartlı	29.07.2011	18:56:06	29.07.2011	20:17:01	1	20	52	21	28,3	4,18
29.07.2011	20:48:01	Kartlı	29.07.2011	20:48:01	30.07.2011	09:06:08	11	43	50	21	246,34	36,41
29.07.2011	21:22:18	Kartlı	29.07.2011	21:22:18	30.07.2011	09:06:08	11	43	50	21	246,34	36,41
03.08.2011	14:14:44	Elektronik	165784		166525		7	25	0	21	155,75	23,02
10.08.2011	06:32:42	Kartlı	10.08.2011	06:32:42	10.08.2011	11:06:11	4	0	33	21	84,19	12,44

Çizelge 3.9 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No: 56826		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
10.08.2011	11:07:05	Kartlı	10.08.2011	11:07:05	10.08.2011	19:55:29	8	48	24	21	184,94	27,33
10.08.2011	20:52:13	Kartlı	10.08.2011	20:52:13	10.08.2011	23:21:02	2	28	43	21	52,05	7,69
11.08.2011	08:40:55	Kartlı	11.08.2011	08:40:55	11.08.2011	11:16:27	2	32	49	21	53,49	7,90
18.08.2011	07:39:32	Kartlı	18.08.2011	07:39:32	18.08.2011	09:46:53	2	7	17	21	44,55	6,58
18.08.2011	10:53:36	Kartlı	18.08.2011	10:53:36	18.08.2011	13:07:08	2	13	28	21	46,71	6,90
25.08.2011	06:46:46	Kartlı	25.08.2011	06:46:46	25.08.2011	17:51:03	11	4	27	21	232,56	34,37
							118	55	35		2497,46	369,08

Çizelge 3.10 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (56827 nolu kuyu)

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 56827			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
06.07.2011	21:29:00	Elektronik	558414		559690		12	45	0	21	267,75	39,57
15.07.2011	10:01:40	Elektronik	562426		563598		11	43	0	21	246,05	36,36
29.07.2011	08:32:32	Elektronik	569000		570208		12	4	0	21	253,4	37,45
10.08.2011	07:25:00	Karlı	10.08.2011	07:25:00	10.08.2011	11:04:09	3	8	17	21	65,9	9,74
10.08.2011	11:16:35	Karlı	10.08.2011	11:16:35	10.08.2011	21:13:54	9	57	16	21	209,04	30,89
25.08.2011	07:20:32	Karlı	25.08.2011	07:20:32	25.08.2011	17:31:18	10	10	50	21	213,79	31,59
25.08.2011	17:32:38	Karlı	25.08.2011	17:32:38	25.08.2011	17:33:39	0	0	58	21	0,34	0,05
25.08.2011	17:34:54	Karlı	25.08.2011	17:34:54	25.08.2011	17:35:22	0	0	25	21	0,15	0,02
							59	49	46		1256,42	185,68

Çizelge 3.11 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi										
Kuyu No: 16069			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da					
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış	Kapanış	Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
					Saat	Dakika	Saniye			
07.07.2011	18:26:46	Elektronik	333836	334662	8	15	0	21	181,5	57,12
17.07.2011	15:43:16	Elektronik	346599	347220	6	13	0	21	136,77	43,04
31.07.2011	08:12:48	Elektronik	362594	363263	6	41	0	21	147,03	46,27
12.08.2011	16:02:53	Elektronik	378854	379522	6	40	0	21	146,67	46,15
26.08.2011	14:53:51	Elektronik	391567	392257	6	54	0	21	151,8	47,77
					34	43	0		763,77	240,35

Çizelge 3.12 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (16070 nolu kuyu)

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16070			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
07.07.2011	18:26:21	Elektronik	255886		256660		7	44	0	21	162,4	53,54
17.07.2011	15:42:35	Elektronik	257411		268075		6	36	0	21	139,3	45,69
31.07.2011	08:58:42	Kartlı	31.07.2011	08:58:42	31.07.2011	08:59:04	0	0	20	21	0,12	0,04
31.07.2011	09:00:15	Kartlı	31.07.2011	09:00:15	31.07.2011	15:51:45	6	46	7	21	142,14	46,86
12.08.2011	07:47:07	Kartlı	12.08.2011	07:47:07	12.08.2011	13:57:20	6	10	13	21	129,58	42,72
26.08.2011	08:49:48	Kartlı	26.08.2011	08:49:48	26.08.2011	15:54:52	7	4	7	21	148,44	48,94
							34	22	47		721,98	237,78

Çizelge 3.13 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 48103			Kuyu debisi: 30 L/s		Alan: 11 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
30.06.2011	11:49:24	Elektronik	70173		71851		16	46	0	19	318,57	164,62
14.07.2011	08:14:46	Elektronik	82497		83143		6	27	0	21	135,45	63,33
14.07.2011	08:16:43	Elektronik	83697		84778		10	49	0	21	227,15	106,20
25.07.2011	19:51:02	Karlı	25.07.2011	19:51:02	25.07.2011	20:20:49	0	29	49	21	10,44	4,88
25.07.2011	20:28:52	Karlı	25.07.2011	20:28:52	25.07.2011	03:16:57	6	48	3	21	142,82	66,77
25.07.2011	07:38:45	Karlı	25.07.2011	07:35:45	25.07.2011	13:54:24	6	15	43	21	131,5	61,48
26.07.2011	23:20:08	Karlı	26.07.2011	23:20:08	26.07.2011	23:32:15	0	5	47	21	2,02	0,95
26.07.2011	23:48:14	Karlı	26.07.2011	23:48:14	26.07.2011	06:41:31	6	40	28	21	140,16	65,53
07.08.2011	17:24:15	Karlı	07.08.2011	17:24:15	07.08.2011	17:34:37	0	8	44	21	3,06	1,43
07.08.2011	17:36:48	Karlı	07.08.2011	17:36:48	07.08.2011	00:08:07	6	23	2	21	134,06	62,68
08.08.2011	07:35:37	Karlı	08.08.2011	07:35:37	08.08.2011	14:02:15	6	26	39	21	135,33	63,27
08.08.2011	15:28:09	Karlı	08.08.2011	15:28:09	08.08.2011	22:30:30	7	0	26	21	147,15	68,80
22.08.2011	15:42:33	Karlı	22.08.2011	15:41:33	22.08.2011	22:03:55	6	22	25	21	133,85	62,58

Çizelge 3.13 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No: 48103			Kuyu debisi: 30 L/s		Alan:11 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
23.08.2011	07:56:09	Karlı	23.08.2011	07:56:09	23.08.2011	13:11:17	5	15	9	21	110,3	51,57
23.08.2011	14:10:40	Karlı	23.08.2011	14:10:40	23.08.2011	19:27:12	5	11	41	21	109,09	51,00
10.09.2011	07:42:04	Karlı	10.09.2011	07:42:04	10.09.2011	13:11:07	5	29	5	21	115,18	53,85
10.09.2011	14:04:57	Karlı	10.09.2011	14:04:57	10.09.2011	19:21:00	5	16	3	21	110,62	51,72
11.09.2011	08:51:56	Karlı	11.09.2011	08:51:56	11.09.2011	14:03:26	5	11	30	21	109,02	50,97
09.10.2011	08:40:10	Karlı	09.10.2011	08:40:10	09.10.2011	08:46:39	0	6	26	21	2,25	1,05
09.10.2011	08:48:33	Karlı	09.10.2011	08:48:33	09.10.2011	11:50:42	3	2	7	21	63,74	29,80
09.10.2011	12:53:18	Karlı	09.10.2011	12:53:18	09.10.2011	13:09:26	0	16	4	21	5,62	2,63
							110	31	11	0	2287,38	1085,10

Çizelge 3.14 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2011 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16061			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 5 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
05.07.2011	11:47:48	Elektronik	12044		12506		4	37	0	21	96,65	166,20
13.07.2011	11:55:46	Elektronik	32301		32731		4	18	0	21	90,3	154,80
25.07.2011	10:04:27	Karlı	25.07.2011	10:04:27	25.07.2011	13:55:14	3	50	44	21	80,76	138,44
09.08.2011	16:18:55	Karlı	09.08.2011	18:18:55	09.08.2011	17:41:29	1	22	37	21	28,92	49,57
09.08.2011	17:54:51	Karlı	09.08.2011	17:54:51	09.08.2011	17:55:00	0	0	7	21	0,04	0,07
09.08.2011	17:56:11	Karlı	09.08.2011	17:56:11	09.08.2011	21:27:37	3	31	24	21	73,99	126,84
22.08.2011	16:02:08	Elektronik	104627		105073		4	27	0	21	93,45	160,20
05.09.2011	10:13:17	Elektronik	115047		115122		0	45	0	21	15,75	27,00
07.09.2011	10:49:49	Elektronik	116070		116546		4	45	0	21	99,75	171,00
30.09.2011	08:16:47	Elektronik	134907		135304		3	58	0	21	83,3	142,80
							31	34	52		662,91	1136,92

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 56827			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
22.04.2012	10:27:58	Elektronik	582631		586438		38	4	0	25,20	959,28	118,14
04.06.2012	19:31:18	Kartlı	04.06.2012	19:31:18	04.06.2012	19:40:47	0	9	26	25,20	3,96	0,49
04.06.2012	19:46:38	Kartlı	04.06.2012	19:46:38	05.06.2012	00:59:27	5	12	45	25,20	131,36	16,18
05.06.2012	09:10:49	Kartlı	05.06.2012	09:10:49	05.06.2012	09:23:23	0	12	31	25,20	5,26	0,65
05.06.2012	09:25:19	Kartlı	05.06.2012	09:25:19	05.06.2012	09:30:10	0	4	49	25,20	2,02	0,25
05.06.2012	09:31:28	Kartlı	05.06.2012	09:31:28	05.06.2012	14:39:38	5	8	17	25,20	129,48	15,95
05.06.2012	15:14:55	Kartlı	05.06.2012	15:14:55	05.06.2012	19:39:20	4	24	22	25,20	111,03	13,67
05.06.2012	19:51:38	Kartlı	05.06.2012	19:51:38	06.06.2012	00:59:55	5	8	12	25,20	129,44	15,94
06.06.2012	07:38:46	Kartlı	06.06.2012	07:38:46	06.06.2012	12:31:49	4	52	57	25,20	123,04	15,15
06.06.2012	12:46:30	Kartlı	06.06.2012	12:46:30	06.06.2012	18:05:08	5	18	32	25,20	133,78	16,48
06.06.2012	18:06:51	Kartlı	06.06.2012	18:06:51	06.06.2012	18:07:10	0	0	17	25,20	0,12	0,01
03.07.2012	06:12:04	Kartlı	03.07.2012	06:12:04	03.07.2012	06:28:31	0	16	24	25,20	6,89	0,85
03.07.2012	06:37:50	Kartlı	03.07.2012	06:37:50	03.07.2012	12:48:22	6	10	27	25,20	155,59	19,16

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devam)

Kuyu No: 56827		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
03.07.2012	13:06:02	Karlı	03.07.2012	13:06:02	03.07.2012	19:09:01	6	2	54	25,20	152,42	18,77
03.07.2012	19:34:27	Karlı	03.07.2012	19:34:27	04.07.2012	01:57:06	6	22	35	25,20	160,69	19,79
04.07.2012	07:59:36	Karlı	04.07.2012	07:59:36	04.07.2012	13:36:02	5	36	46	25,20	141,44	17,42
04.07.2012	14:51:53	Karlı	04.07.2012	14:51:53	04.07.2012	21:56:20	7	4	22	25,20	178,23	21,95
04.07.2012	22:24:34	Karlı	04.07.2012	22:24:34	05.07.2012	05:04:50	6	40	27	25,20	168,19	20,71
17.07.2012	06:16:00	Karlı	17.07.2012	06:16:00	17.07.2012	06:28:19	0	12	16	25,20	5,15	0,63
17.07.2012	06:39:42	Karlı	17.07.2012	06:39:42	17.07.2012	06:47:19	0	7	34	25,20	3,18	0,39
17.07.2012	07:20:48	Karlı	17.07.2012	07:20:48	17.07.2012	07:35:53	0	15	2	25,20	6,31	0,78
17.07.2012	07:40:49	Karlı	17.07.2012	07:40:49	17.07.2012	13:04:03	5	24	8	25,20	136,14	16,77
17.07.2012	13:16:19	Karlı	17.07.2012	13:16:19	17.07.2012	20:33:41	7	17	16	25,20	183,65	22,62
18.07.2012	00:13:08	Karlı	18.07.2012	00:13:08	18.07.2012	00:13:22	0	0	10	25,20	0,07	0,01
18.07.2012	00:16:13	Karlı	18.07.2012	00:16:13	18.07.2012	03:40:26	3	24	8	25,20	85,74	10,56
18.07.2012	06:31:22	Karlı	18.07.2012	06:31:22	18.07.2012	12:10:59	5	39	32	25,20	42,6	17,56
18.07.2012	12:24:36	Karlı	18.07.2012	12:24:36	18.07.2012	12:29:46	0	5	8	25,20	2,16	0,27
18.07.2012	12:32:54	Karlı	18.07.2012	12:32:54	18.07.2012	12:39:02	0	6	5	25,20	2,56	0,31
18.07.2012	12:43:28	Karlı	18.07.2012	12:43:28	18.07.2012	18:03:10	5	20	1	25,20	134,41	16,55

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devam)

Kuyu No: 56827		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
18.07.2012	18:21:39	Kartlı	18.07.2012	18:21:39	18.07.2012	18:27:00	0	5	19	25,20	2,23	0,28
18.07.2012	18:28:14	Kartlı	18.07.2012	18:28:14	18.07.2012	23:34:14	5	5	56	25,20	128,49	15,82
18.07.2012	23:54:18	Kartlı	18.07.2012	23:54:18	19.07.2012	05:01:33	5	7	10	25,20	129,01	15,89
19.07.2012	05:43:41	Kartlı	19.07.2012	05:43:41	19.07.2012	11:04:46	5	21	11	25,20	134,9	16,61
19.07.2012	11:21:38	Kartlı	19.07.2012	11:21:38	19.07.2012	16:25:18	5	3	39	25,20	127,53	15,71
28.07.2012	08:25:35	Kartlı	28.07.2012	08:25:35	28.07.2012	12:24:58	3	59	19	25,20	100,51	12,38
28.07.2012	12:39:24	Kartlı	28.07.2012	12:39:24	28.07.2012	17:12:00	4	32	32	25,20	114,46	14,10
28.07.2012	17:29:36	Kartlı	28.07.2012	17:29:36	28.07.2012	21:57:04	4	27	23	25,20	112,3	13,83
28.07.2012	22:10:42	Kartlı	28.07.2012	22:10:42	28.07.2012	02:42:40	4	31	54	25,20	114,2	14,06
29.07.2012	02:55:26	Kartlı	29.07.2012	02:55:26	29.07.2012	07:11:15	4	15	45	25,20	107,4	13,23
29.07.2012	08:03:32	Kartlı	29.07.2012	08:03:32	29.07.2012	12:13:07	4	9	29	25,20	104,8	12,90
29.07.2012	12:26:17	Kartlı	29.07.2012	12:26:17	29.07.2012	16:30:35	4	4	14	25,20	102,6	12,63
29.07.2012	16:38:19	Kartlı	29.07.2012	16:38:19	29.07.2012	17:47:28	1	9	6	25,20	29,02	3,57

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devam)

Kuyu No: 56827			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Saat	Dakika	Saniye			
29.07.2012	21:40:25	Kartlı	29.07.2012	21:40:25	29.07.2012	00:37:55	2	57	25	25,20	74,52	9,18
30.07.2012	00:55:17	Kartlı	30.07.2012	00:55:17	30.07.2012	05:59:44	5	4	22	25,20	127,8	15,74
11.08.2012	06:53:41	Kartlı	11.08.2012	06:53:41	11.08.2012	06:55:20	0	1	38	25,20	0,69	0,08
11.08.2012	06:56:40	Kartlı	11.08.2012	06:56:40	11.08.2012	06:57:01	0	0	18	25,20	0,13	0,02
11.08.2012	06:58:38	Kartlı	11.08.2012	06:58:38	11.08.2012	06:58:59	0	0	18	25,20	0,13	0,02
11.08.2012	07:06:38	Kartlı	11.08.2012	07:06:38	11.08.2012	07:25:50	0	19	10	25,20	8,05	0,99
11.08.2012	07:28:31	Kartlı	11.08.2012	07:28:31	11.08.2012	11:47:52	4	19	18	25,20	108,9	13,41
11.08.2012	12:04:28	Kartlı	11.08.2012	12:04:28	11.08.2012	12:14:35	0	10	3	25,20	4,22	0,52
11.08.2012	12:17:37	Kartlı	11.08.2012	12:17:37	11.08.2012	16:30:56	4	13	15	25,20	106,4	13,10
11.08.2012	16:57:15	Kartlı	11.08.2012	16:57:15	11.08.2012	21:20:34	4	23	11	25,20	110,5	13,61
11.08.2012	21:34:59	Kartlı	11.08.2012	21:34:59	11.08.2012	02:02:18	4	27	14	25,20	112,2	13,82
12.08.2012	02:20:18	Kartlı	12.08.2012	02:20:18	12.08.2012	06:36:30	4	16	8	25,20	107,6	13,25
12.08.2012	08:14:43	Kartlı	12.08.2012	08:14:43	12.08.2012	12:33:29	4	19	14	25,20	108,9	13,41
12.08.2012	12:52:43	Kartlı	12.08.2012	12:52:43	12.08.2012	17:00:34	4	7	47	25,20	104,1	12,82

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devam)

Kuyu No: 56827		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
12.08.2012	18:49:29	Kartlı	12.08.2012	18:49:29	12.08.2012	23:16:02	4	26	28	25,20	111,9	13,78
12.08.2012	23:32:11	Kartlı	12.08.2012	23:32:11	12.08.2012	03:45:37	4	13	22	25,20	106,4	13,11
28.08.2012	06:55:46	Kartlı	28.08.2012	06:55:46	28.08.2012	11:15:44	4	20	5	25,20	109,2	13,45
28.08.2012	11:17:05	Kartlı	28.08.2012	11:17:05	28.08.2012	11:17:15	0	0	7	25,20	0,05	0,01
28.08.2012	11:35:35	Kartlı	28.08.2012	11:35:35	28.08.2012	15:56:25	4	20	45	25,20	109,5	13,49
28.08.2012	18:23:53	Kartlı	28.08.2012	18:23:53	28.08.2012	23:05:36	4	41	38	25,20	118,3	14,57
29.08.2012	07:18:31	Kartlı	29.08.2012	07:18:31	29.08.2012	11:38:55	4	20	19	25,20	109,3	13,46
29.08.2012	11:54:57	Kartlı	29.08.2012	11:54:57	29.08.2012	11:58:18	0	3	17	25,20	1,38	0,17
29.08.2012	11:59:56	Kartlı	29.08.2012	11:59:56	29.08.2012	16:37:59	4	38	20	25,20	116,9	14,40
29.08.2012	17:04:00	Kartlı	29.08.2012	17:04:00	29.08.2012	21:32:53	4	28	59	25,20	113	13,91
30.08.2012	07:57:04	Kartlı	30.08.2012	07:57:04	30.08.2012	12:50:16	4	53	8	25,20	123,1	15,16
30.08.2012	13:14:32	Kartlı	30.08.2012	13:14:32	30.08.2012	17:58:40	4	44	4	25,20	119,3	14,69
30.08.2012	18:20:19	Kartlı	30.08.2012	18:20:19	30.08.2012	20:11:07	0	58	6	25,20	24,4	3,01
30.08.2012	21:23:46	Kartlı	30.08.2012	21:23:46	30.08.2012	00:30:38	3	6	47	25,20	78,45	9,66

Çizelge 3.15 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devam)

Kuyu No: 56827			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
19.09.2012	12:59:44	Kartlı	19.09.2012	12:59:44	19.09.2012	17:00:16	4	0	28	25,20	101	12,44
19.09.2012	17:24:27	Kartlı	19.09.2012	17:24:27	19.09.2012	21:23:01	3	58	29	25,20	100,2	12,34
19.09.2012	21:54:01	Kartlı	19.09.2012	21:54:01	19.09.2012	05:16:14	7	22	6	25,20	185,7	22,87
20.09.2012	09:00:42	Kartlı	20.09.2012	09:00:42	20.09.2012	12:55:08	3	54	41	25,20	98,57	12,14
20.09.2012	13:13:56	Kartlı	20.09.2012	13:13:56	20.09.2012	17:18:01	4	4	1	25,20	102,5	12,62
20.09.2012	17:51:18	Kartlı	20.09.2012	17:51:18	20.09.2012	22:10:49	4	19	32	25,20	109	13,42
20.09.2012	22:34:13	Kartlı	20.09.2012	22:34:13	20.09.2012	02:45:10	4	10	50	25,20	105,4	12,97
21.09.2012	08:33:11	Kartlı	21.09.2012	08:33:11	21.09.2012	12:27:37	3	54	35	25,20	98,53	12,13
21.09.2012	12:52:39	Kartlı	21.09.2012	12:52:39	21.09.2012	16:50:58	3	58	14	25,20	100,1	12,32
							314	12	2		7818	975,11

Çizelge 3.16 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16069			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Saat	Dakika	Saniye			
08.06.2012	06:49:19	Kartlı	08.06.2012	06:49:19	08.06.2012	15:19:43	5	4	27	26,40	133,96	35,13
08.06.2012	19:17:49	Kartlı	08.06.2012	19:17:49	08.06.2012	19:18:23	0	0	29	26,40	0,21	0,06
08.06.2012	19:19:47	Kartlı	08.06.2012	19:19:47	08.06.2012	19:20:38	0	0	48	26,40	0,35	0,09
08.06.2012	19:23:05	Kartlı	08.06.2012	19:23:05	08.06.2012	07:03:49	5	12	1	26,40	137,29	36,00
27.06.2012	08:27:39	Kartlı	27.06.2012	08:27:39	27.06.2012	09:43:54	1	16	12	26,40	33,53	8,79
27.06.2012	10:02:26	Kartlı	27.06.2012	10:02:26	27.06.2012	10:36:59	0	34	32	26,40	15,19	3,98
27.06.2012	10:40:42	Kartlı	27.06.2012	10:40:42	27.06.2012	12:09:40	1	28	55	26,40	39,12	10,26
27.06.2012	12:12:02	Kartlı	27.06.2012	12:12:02	27.06.2012	12:54:49	0	42	46	26,40	18,82	4,93
27.06.2012	12:57:46	Kartlı	27.06.2012	12:57:46	27.06.2012	13:38:57	0	41	8	26,40	18,1	4,75
27.06.2012	13:44:45	Kartlı	27.06.2012	13:44:45	27.06.2012	15:04:07	1	19	18	26,40	34,89	9,15
27.06.2012	15:08:12	Kartlı	27.06.2012	15:08:12	27.06.2012	15:40:24	0	32	9	26,40	14,15	3,71
27.06.2012	15:44:59	Kartlı	27.06.2012	15:44:59	27.06.2012	16:11:38	0	26	36	26,40	11,7	3,07
27.06.2012	16:14:52	Kartlı	27.06.2012	16:14:52	27.06.2012	17:01:58	0	47	3	26,40	20,7	5,43
09.07.2012	07:30:41	Kartlı	09.07.2012	07:30:41	09.07.2012	09:29:49	1	59	5	26,40	52,4	13,74
09.07.2012	09:34:35	Kartlı	09.07.2012	09:34:35	09.07.2012	10:09:44	0	35	7	26,40	15,45	4,05
09.07.2012	10:12:26	Kartlı	09.07.2012	10:12:26	09.07.2012	11:17:59	1	5	32	26,40	28,83	7,56
09.07.2012	11:22:52	Kartlı	09.07.2012	11:22:52	09.07.2012	13:17:40	1	49	50	26,40	48,33	12,67
09.07.2012	13:17:49	Kartlı	09.07.2012	13:17:49	09.07.2012	13:57:29	0	39	37	26,40	17,43	4,57

Çizelge 3.16 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No		16069	Kuyu debisi		50 L/s	Alan	26 da						
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)	
							Saat	Dakika	Saniye				
09.07.2012	13:59:29	Kartlı	09.07.2012	13:59:29	09.07.2012	14:28:11	0	28	39	26,40	12,61	3,31	
09.07.2012	14:30:48	Kartlı	09.07.2012	14:30:48	09.07.2012	15:00:38	0	29	47	26,40	13,1	3,44	
21.07.2012	06:44:38	Kartlı	21.07.2012	06:44:38	21.07.2012	09:21:42	2	37	1	26,40	69,09	18,12	
21.07.2012	09:24:09	Kartlı	21.07.2012	09:24:09	21.07.2012	11:48:43	2	24	30	26,40	63,58	16,67	
21.07.2012	11:52:44	Kartlı	21.07.2012	11:52:44	21.07.2012	13:52:44	1	59	57	26,40	52,78	13,84	
21.07.2012	13:56:30	Kartlı	21.07.2012	13:56:30	21.07.2012	14:16:34	0	20	1	26,40	8,81	2,31	
21.07.2012	14:20:19	Kartlı	21.07.2012	14:20:19	21.07.2012	15:13:39	0	53	16	26,40	23,44	6,15	
02.08.2012	08:02:48	Kartlı	02.08.2012	08:02:48	02.08.2012	08:30:01	0	27	10	26,40	11,95	3,13	
02.08.2012	11:10:40	Kartlı	02.08.2012	11:10:40	02.08.2012	12:10:55	1	0	14	26,40	26,5	6,95	
02.08.2012	12:15:01	Kartlı	02.08.2012	12:15:01	02.08.2012	13:24:36	1	9	40	26,40	30,65	8,04	
02.08.2012	13:28:38	Kartlı	02.08.2012	13:28:38	02.08.2012	14:48:39	1	19	59	26,40	35,19	9,23	
02.08.2012	14:51:57	Kartlı	02.08.2012	14:51:57	02.08.2012	16:38:14	1	46	13	26,40	46,74	12,26	
02.08.2012	16:45:23	Kartlı	02.08.2012	16:45:23	02.08.2012	18:28:58	1	43	32	26,40	45,55	11,95	
13.08.2012	07:49:48	Kartlı	13.08.2012	07:49:48	13.08.2012	19:11:27	1	21	36	26,40	35,9	9,42	
13.08.2012	09:14:31	Kartlı	13.08.2012	09:14:31	13.08.2012	12:17:16	2	58	7	26,40	78,37	20,55	
13.08.2012	12:17:25	Kartlı	13.08.2012	12:17:25	13.08.2012	14:16:35	1	59	7	26,40	52,41	13,74	
13.08.2012	14:19:11	Kartlı	13.08.2012	14:19:11	13.08.2012	16:05:39	1	46	25	26,40	46,82	12,28	
							49	0	49		1293,94	339,33	

Çizelge 3.17 S.S.Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar (16070 nolu kuyu)

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16070			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
27.06.2012	08:56:59	Karlı	27.06.2012	08:56:59	27.06.2012	17:02:36	8	5	34	25,20	203,94	56,03
09.07.2012	07:45:58	Karlı	09.07.2012	07:45:58	09.07.2012	07:50:45	0	4	44	25,20	1,99	0,55
09.07.2012	07:54:25	Karlı	09.07.2012	07:54:25	09.07.2012	15:01:30	7	7	1	25,20	179,35	49,27
21.07.2012	07:01:26	Karlı	21.07.2012	07:01:26	21.07.2012	15:14:11	8	12	42	25,20	206,93	56,85
02.08.2012	07:51:05	Karlı	02.08.2012	07:51:05	02.08.2012	07:53:09	0	2	2	25,20	0,85	0,23
02.08.2012	07:55:36	Karlı	02.08.2012	07:55:36	02.08.2012	08:30:02	0	34	22	25,20	14,43	3,97
02.08.2012	11:14:44	Karlı	02.08.2012	11:14:44	02.08.2012	18:36:09	7	21	22	25,20	185,37	50,93
13.08.2012	07:39:57	Karlı	13.08.2012	07:39:57	13.08.2012	07:41:20	0	1	21	25,20	0,57	0,16
13.08.2012	07:44:06	Karlı	13.08.2012	07:44:06	13.08.2012	16:14:41	8	30	32	25,20	214,42	58,91
							39	59	40		1007,85	276,88

Çizelge 3.18 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 48103			Kuyu debisi: 30 L/s		Alan: 11 da		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Saat	Dakika	Saniye			
28.04.2012	18:36:45	Kartlı	28.04.2012	18:36:45	28.04.2012	01:29:04	6	52	16	25,20	173,15	67,46
29.04.2012	06:23:28	Kartlı	29.04.2012	06:23:28	29.04.2012	07:58:40	1	35	10	25,20	39,97	15,57
17.05.2012	20:16:25	Kartlı	17.05.2012	20:16:25	17.05.2012	20:22:59	0	6	32	25,20	2,74	1,07
17.05.2012	20:24:14	Kartlı	17.05.2012	20:24:14	17.05.2012	20:30:28	0	6	13	25,20	2,61	1,02
17.05.2012	20:31:39	Kartlı	17.05.2012	20:31:39	17.05.2012	02:10:22	5	38	40	25,20	142,24	55,42
18.05.2012	06:18:44	Kartlı	18.05.2012	06:18:44	18.05.2012	07:53:04	1	34	16	25,20	39,59	15,43
02.06.2012	07:40:13	Kartlı	02.06.2012	07:40:13	02.06.2012	07:43:35	0	3	20	25,20	1,4	0,55
02.06.2012	07:49:16	Kartlı	02.06.2012	07:49:16	02.06.2012	15:46:16	7	56	57	25,20	200,32	78,05
							23	53	24		602,02	234,56

Çizelge 3.19 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2012 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16061			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 5 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
01.05.2012	00:25:52	Karlı	01.05.2012	00:25:52	01.05.2012	17:23:15	6	57	17	25,20	175,26	250,37
02.05.2012	17:43:07	Karlı	02.05.2012	17:43:07	02.05.2012	18:32:39	0	49	29	25,20	20,78	29,69
20.05.2012	09:55:39	Karlı	20.05.2012	09:55:39	20.05.2012	13:59:34	4	3	50	25,20	102,41	146,30
20.05.2012	14:00:56	Karlı	20.05.2012	14:00:56	20.05.2012	15:07:06	1	6	7	25,20	27,77	39,67
05.08.2012	16:48:33	Karlı	05.08.2012	16:48:33	05.08.2012	18:00:51	1	12	15	25,20	30,35	43,35
21.08.2012	19:55:30	Karlı	21.08.2012	19:55:30	21.08.2012	21:29:56	1	34	22	25,20	39,63	56,62
							15	43	22		396,2	566,00

Çizelge 3.20 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No. 56827		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
12.04.2013	14:42:42	Karlı	12.04.2013	14:42:42	12.04.2013	19:30:10	4	47	26	29,5	141,32	14,87
12.04.2013	15:47:37	Elektronik	711153	15:47:37	711695		5	25	0	29,5	159,79	16,81
12.04.2013	19:45:29	Karlı	12.04.2013	19:45:29	12.04.2013	01:00:30	5	14	56	29,5	154,84	16,29
12.04.2013	08:25:45	Karlı	12.04.2013	08:25:45	12.04.2013	13:39:50	5	14	0	29,5	154,38	16,24
13.04.2013	13:58:41	Karlı	13.04.2013	13:58:41	13.04.2013	19:23:50	5	25	2	29,5	159,81	16,81
13.04.2013	19:39:12	Karlı	13.04.2013	19:39:12	13.04.2013	00:58:42	5	19	25	29,5	157,05	16,52
13.04.2013	08:12:30	Karlı	13.04.2013	08:12:30	13.04.2013	13:51:45	5	38	7	29,5	166,73	17,49
14.04.2013	14:11:29	Karlı	14.04.2013	14:11:29	14.04.2013	19:09:23	4	58	20	29,5	146,68	15,43
14.04.2013	19:22:04	Karlı	14.04.2013	19:22:04	14.04.2013	00:59:32	5	37	21	29,5	165,86	17,45
14.04.2013	09:56:06	Karlı	14.04.2013	09:56:06	14.04.2013	14:20:03	4	23	53	29,5	129,74	13,65
07.05.2013	14:39:37	Karlı	07.05.2013	14:39:37	07.05.2013	19:27:51	4	48	12	29,5	141,7	14,91
07.05.2013	19:40:33	Karlı	07.05.2013	19:40:33	07.05.2013	20:09:11	0	28	34	29,5	14,05	1,48
07.05.2013	22:13:47	Elektronik	717759	22:13:47	717863		1	2	0	29,5	30,48	3,21
07.05.2013	01:09:44	Karlı	07.05.2013	01:09:44	07.05.2013	05:35:41	4	25	52	29,5	130,72	13,75
08.05.2013	06:41:48	Karlı	08.05.2013	06:41:48	08.05.2013	11:53:30	5	11	51	29,5	153,33	16,13
08.05.2013	12:08:31	Karlı	08.05.2013	12:08:31	08.05.2013	17:21:20	5	12	44	29,5	153,76	16,18
08.05.2013	17:49:16	Karlı	08.05.2013	17:49:16	08.05.2013	22:21:20	5	2	33	29,5	148,75	15,65

Çizelge 3.20 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No: 56827		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da								
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
09.05.2013	06:42:52	Karlı	09.05.2013	06:42:52	09.05.2013	06:52:30	0	9	36	29,5	4,72	0,50
09.05.2013	06:57:06	Karlı	09.05.2013	06:57:06	09.05.2013	07:47:22	0	5	12	29,5	24,68	0,27
09.05.2013	08:01:16	Karlı	09.05.2013	08:01:16	09.05.2013	11:32:02	3	30	42	29,5	103,59	10,90
09.05.2013	12:03:20	Karlı	09.05.2013	12:03:20	09.05.2013	12:57:01	0	53	38	29,5	26,37	2,77
09.05.2013	13:23:13	Karlı	09.05.2013	13:23:13	09.05.2013	16:00:23	2	37	7	29,5	77,25	8,13
09.05.2013	16:25:58	Karlı	09.05.2013	16:25:58	09.05.2013	18:56:17	2	30	15	29,5	73,87	7,77
09.05.2013	19:08:40	Karlı	09.05.2013	19:08:40	09.05.2013	20:43:10	1	34	27	29,5	46,44	4,89
09.05.2013	21:25:14	Karlı	09.05.2013	21:25:14	09.05.2013	01:17:14	3	51	55	29,5	114,03	12,00
03.06.2013	18:07:09	Karlı	03.06.2013	18:07:09	03.06.2013	18:33:54	0	26	41	29,5	13,12	1,38
03.06.2013	18:42:48	Karlı	03.06.2013	18:42:48	03.06.2013	22:57:01	4	14	9	29,5	124,96	13,15
04.06.2013	06:55:12	Karlı	04.06.2013	06:55:12	04.06.2013	11:01:05	4	5	59	29,5	120,94	12,72
04.06.2013	11:14:33	Karlı	04.06.2013	11:14:33	04.06.2013	14:41:59	3	27	21	29,5	101,95	10,73
04.06.2013	15:04:52	Karlı	04.06.2013	15:04:52	04.06.2013	15:05:06	0	0	11	29,5	0,09	0,01
04.06.2013	15:12:03	Karlı	04.06.2013	15:12:03	04.06.2013	15:12:29	0	0	23	29,5	0,19	0,02
04.06.2013	15:19:15	Karlı	04.06.2013	15:19:15	04.06.2013	15:19:41	0	0	23	29,5	0,19	0,02
04.06.2013	15:23:14	Karlı	04.06.2013	15:23:14	04.06.2013	15:23:49	0	0	33	29,5	0,27	0,03
04.06.2013	15:30:19	Karlı	04.06.2013	15:30:19	04.06.2013	15:30:54	0	0	32	29,5	0,26	0,03

Çizelge 3.20 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve buğday bitkisi yetiştirilen 58 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No: 56827			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 58 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
04.06.2013	15:33:12	Kartlı	04.06.2013	15:33:12	04.06.2013	17:17:42	1	44	26	29,5	51,35	5,40
04.06.2013	17:40:45	Kartlı	04.06.2013	17:40:45	04.06.2013	21:59:08	4	18	24	29,5	127,05	13,37
05.06.2013	07:05:26	Kartlı	05.06.2013	07:05:26	05.06.2013	10:14:21	3	9	2	29,5	92,94	9,78
05.06.2013	11:46:38	Kartlı	05.06.2013	11:46:38	05.06.2013	16:27:09	4	40	25	29,5	137,87	14,50
05.06.2013	17:59:30	Kartlı	05.06.2013	17:59:30	05.06.2013	19:40:06	1	40	39	29,5	49,49	5,21
06.06.2013	06:21:48	Kartlı	06.06.2013	06:21:48	06.06.2013	10:21:40	3	59	52	29,5	117,93	12,41
06.06.2013	10:38:31	Kartlı	06.06.2013	10:38:31	06.06.2013	15:47:01	5	8	27	29,5	151,65	15,95
06.06.2013	19:23:30	Kartlı	06.06.2013	19:23:30	06.06.2013	21:41:48	2	18	15	29,5	67,97	7,15
							133	29	50		3938,16	414,30

Çizelge 3.21 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16069			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
26.05.2013	05:17:32	Karlı	26.05.2013	05:17:32	26.05.2013	05:19:29	0	1	55	30,5	0,97	0,22
26.05.2013	05:20:56	Karlı	26.05.2013	05:20:56	26.05.2013	09:14:42	3	53	44	30,5	118,81	26,97
26.05.2013	13:25:00	Karlı	26.05.2013	13:25:00	26.05.2013	18:26:44	5	1	36	30,5	153,31	34,80
19.06.2013	18:10:00	Karlı	19.06.2013	18:10:00	19.06.2013	18:13:51	0	3	48	30,5	1,93	0,44
19.06.2013	18:15:06	Karlı	19.06.2013	18:15:06	19.06.2013	00:09:33	5	54	25	30,5	180,16	40,89
20.06.2013	07:15:22	Karlı	20.06.2013	07:15:22	20.06.2013	07:18:04	0	2	40	30,5	1,36	0,31
20.06.2013	07:20:11	Karlı	20.06.2013	07:20:11	20.06.2013	10:33:11	3	13	5	30,5	98,15	22,28
20.06.2013	10:44:42	Karlı	20.06.2013	10:44:42	20.06.2013	11:19:23	0	34	39	30,5	17,61	4,00
20.06.2013	11:40:58	Karlı	20.06.2013	11:40:58	20.06.2013	18:14:00	2	13	38	30,5	67,93	15,42
20.06.2013	14:25:10	Karlı	20.06.2013	14:25:10			0	0	0	30,5	0	0,00

Çizelge 3.21 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında yağmurlama sulama ile sulanan ve şekerpancarı bitkisi yetiştirilen 26 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar (devamı)

Kuyu No: 16069			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 26 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
20.06.2013	18:26:52	Kartlı	20.06.2013	18:26:52	20.06.2013	21:58:50	3	31	55	30,5	107,72	24,45
06.07.2013	05:53:19	Kartlı	06.07.2013	05:53:19	06.07.2013	05:55:47	0	2	23	30,5	1,21	0,28
06.07.2013	06:00:28	Kartlı	06.07.2013	06:00:28	06.07.2013	00:44:38	0	2	39	30,5	1,35	0,31
06.07.2013	06:12:07	Kartlı	06.07.2013	06:12:07	06.07.2013	20:28:58	14	14	14	30,5	434,24	98,57
17.07.2013	18:44:59	Kartlı	17.07.2013	18:44:59	17.07.2013	04:36:26	9	51	28	30,5	300,66	68,25
30.07.2013	08:36:37	Kartlı	30.07.2013	08:36:37			0	0	0	30,5	0	0,00
14.08.2013	09:37:37	Kartlı	14.08.2013	09:37:37	14.08.2013	21:59:30	12	21	52	30,5	377,12	85,60
29.08.2013	06:12:47	Kartlı	29.08.2013	06:12:47	29.08.2013	10:40:32	4	7	11	30,5	125,65	28,52
29.08.2013	14:41:38	Kartlı	29.08.2013	14:41:38	29.08.2013	22:56:18	8	14	43	30,5	251,48	57,08
12.09.2013	06:38:47	Kartlı	12.09.2013	06:38:47	12.09.2013	16:30:19	9	51	36	30,5	300,73	68,26
							83	17	31		2540,39	576,64

Çizelge 3.22 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 48103			Kuyu debisi: 30 L/s		Alan: 11 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
23.06.2013	06:26:50	Kartlı	23.06.2013	06:26:50	23.06.2013	14:04:07	7	37	13	29,5	224,8	74,82
04.07.2013	05:59:46	Kartlı	04.07.2013	05:59:46	04.07.2013	12:20:17	6	20	28	29,5	187,06	62,26
16.07.2013	06:54:13	Kartlı	16.07.2013	06:54:13	16.07.2013	12:29:19	5	35	9	29,5	164,78	54,84
25.07.2013	06:20:09	Kartlı	25.07.2013	06:20:09	25.07.2013	12:14:28	5	54	19	29,5	174,21	57,98
06.08.2013	07:21:04	Kartlı	06.08.2013	07:21:04	06.08.2013	14:09:06	6	48	4	29,5	200,63	66,77
19.08.2013	08:24:42	Kartlı	19.08.2013	08:24:42	19.08.2013	14:09:50	5	45	6	29,5	169,67	56,47
							37	43	6		1121,15	370,33

Çizelge 3.23 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 11 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar (16060 nolu kuyu)

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi												
Kuyu No: 16060			Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 11 da							
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış		Kapanış		Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
							Saat	Dakika	Saniye			
23.06.2013	06:05:36	Karlı	23.06.2013	06:05:36	23.06.2013	14:06:58	8	1	23	29,5	236,68	131,29
04.07.2013	07:08:55	Karlı	04.07.2013	07:08:55	04.07.2013	12:23:33	5	14	35	29,5	154,67	85,80
16.07.2013	06:43:10	Karlı	16.07.2013	06:43:10	16.07.2013	12:27:17	5	44	7	29,5	169,19	93,85
25.07.2013	06:14:21	Karlı	25.07.2013	06:14:21	25.07.2013	12:12:48	5	58	28	29,5	176,25	97,76
06.08.2013	07:14:02	Karlı	06.08.2013	07:14:02	06.08.2013	09:04:47	1	50	43	29,5	54,44	30,20
06.08.2013	09:07:37	Karlı	06.08.2013	09:07:37	06.08.2013	14:11:38	5	3	59	29,5	149,46	82,90
19.08.2013	08:15:51	Karlı	19.08.2013	08:15:51	19.08.2013	14:05:45	5	49	51	29,5	172,01	95,41
							37	43	6		1112,7	617,21

Çizelge 3.24 S.S. Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında salma sulama ile sulanan ve mısır bitkisi yetiştirilen 5 da büyüklüğündeki parselde 2013 yılında yapılan sulamalar

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi Kuyu Sulama Listesi										
Kuyu No: 16061		Kuyu debisi: 50 L/s		Alan: 5 da						
Tarih		Sulama suyu kullanma şekli	Açılış	Kapanış	Sulama süresi			Saat ücreti (TL)	Tutar (TL)	Sulama suyu (mm)
					Saat	Dakika	Saniye			
28.06.2013	10:23:43	Elektronik	265227	265476	2	29	0	29,5	73,26	89,40
09.07.2013	07:38:34	Elektronik	283297	283720	4	14	0	29,5	124,88	152,40
25.07.2013	07:39:28	Elektronik	308114	308456	3	25	0	29,5	100,79	123,00
03.08.2013	08:43:07	Elektronik	323638	324057	4	11	0	29,5	123,41	150,60
13.08.2013	08:27:05	Elektronik	331036	331512	4	45	0	29,5	140,12	171,00
26.08.2013	09:57:05	Elektronik	343225	343603	3	46	0	29,5	111,12	135,60
					22	50	0		673,58	822,00

3.2 Yöntem

3.2.1 Veri toplama yöntemleri

Çalışmada ihtiyaç duyulan veriler araştırma alanında yapılan bir dizi çalışmalar sonucu elde edilmiştir. Araştırmaya konu olan sulama kuyuları ve sulama yapılan parseller sulama kooperatifi kayıtlarından elde edilmiştir. İklim, toprak ve bitki özellikleri belirlenmiş ve elde edilen tüm veriler IRSIS programında işlenerek mevcut sulama durumu ile optimum sulama programı karşılaştırılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 Yöntem akış diyagramı

3.2.2 Toprak verilerinin analizi

S.S.Alibeyhüyüğü Sulama Kooperatifi alanında seçilen yedi sulama kuyusundan sulama suyu alan dört adet parselin içinde bulunduğu denler kumlu, denler ve kabalık olarak üç alandan 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Laboratuvar ortamında yapılan analizler sonucunda elde edilen toprak verileri IRSIS programına veri girişine uygun şekilde düzenlenmiştir. Bu veriler araştırma alanına ait mevcut sulama programları ile optimum sulama programlarının hesaplanmasında yararlanılmıştır.

3.2.3 İklim verilerinin hazırlanması

Çalışma alanının iklim özelliklerini en iyi temsil edeceği düşünüldüğü için Konya-Çumra'da bulunan otomatik meteoroloji istasyonundan yararlanılmıştır. Bitki su ihtiyaçlarının hesaplanmasında kullanılan iklim verileri: Minimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Maksimum sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), Ortalama bağıl nem (RH) (%), Güneşlenme oranı (n)(saat.dak), Ortalama rüzgar (U) (m/s)'dir. Meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler IRSIS yazılımında iklim veri tabanına yüklenerek optimum sulama planı ve mevcut sulama uygulamalarının bilgisayar ortamında oluşturulması sağlanmıştır.

3.2.4 Bitki verilerinin hazırlanması

Bitki verilerinin hazırlanmasında IRSIS programında veri girişine uygun bir düzenlemenin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla MS Excel ortamında kısa sürede veriler düzenlenmiş ve IRSIS programına veri girişi yapılmıştır. Bitki katsayısı (Ek 1), kritik seviye (Ek 2), etkili kök derinliği (Ek 3), verim faktörü (Ek 4), bitki verileri, programın veri tabanına aktarılmış ve buradan ilgili verilere ulaşılarak düzenli bir bitki raporu oluşturulmuştur.

3.2.5 Referans bitki su tüketiminin belirlenmesi

Optimum sulama programının hazırlanmasında öncelikle referans bitki su tüketimi (ET_o) tahmininde, dünya gıda teşkilatı (FAO) tarafından onaylanmış Modifiye Penman yöntemi kullanılmıştır. FAO tarafından onaylanmış IRSIS isimli bir bilgisayar yazılımı ile araştırma alanı için optimum sulama programı hazırlanmıştır. Yönteme göre referans bitki su tüketimi aşağıdaki eşitlikler ile hesaplanmaktadır.

$$ET_o = c \times [W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d)] \quad (3.1)$$

$$W = \Delta / (\Delta + \gamma) \quad (3.2)$$

$$\Delta = 2 \times (0.00738 \times t + 0.8072)^7 - 0.00116 \quad (3.3)$$

$$\gamma = 1.61452 \times P_a / L \quad (3.4)$$

$$L = 4.1855 \times (595 - 0.51 \times t) \quad (3.5)$$

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (3.6)$$

$$F(u) = 0.27 \times (1 + (u_2/100)) \quad (3.7)$$

Eşitliklerde;

ET_o : Referans bitki su tüketimi, mm/gün,

c: Düzeltme faktörü,

W: Ağırlık faktörü,

t: Sıcaklık, °C,

Δ : Buhar basıncı-sıcaklık eğrisinin eğimi, mb/°C,

γ : Psikrometrik sabite, mb/°C,

L: Potansiyel sıcaklıktaki buharlaşma, J/gr,

P_a : Atmosfer basıncı, mbar,

R_n : Bitki yüzeyindeki net radyasyon, mm/gün,

R_{ns} : Kısa dalgalı net radyasyon, mm/gün,

R_n : Uzun dalgalı net radyasyon, mm/gün,

$F(u)$: Rüzgar fonksiyonu,

u : 2 m yükseklikteki ortalama rüzgar hızı, km/saat.

3.2.6 Mevcut sulama uygulamaları sonucunda verim değerlerindeki azalmanın belirlenmesi

Çiftçi sulama uygulamaları sonuçlarının verim üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla su ile verim arasındaki ilişkinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan boyutsuz unsurlar içeren ve suyun hangi duyarlılık aşamasında uygulandığını göz önüne alan Stewart eşitliğinden yararlanılmıştır. Bu eşitlik, oransal bitki su tüketimi açığı ($1-ET_a/ET_m$) ile oransal verim azalması ($1-Y_a/Y_m$) arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir.

Stewart eşitliği:

$$(1- Y_a/Y_m) = k_y(1-ET_a/ET_m) \text{ veya} \quad (3.8)$$

$$Y_a/Y_m = [1-k_y(1-ET_a/ET_m)] \quad (3.9)$$

Eşitlikte:

Y_a : Gerçek Verim (kg/da),

Y_m : Maksimum verim (kg/da),

K_y : Verim faktörü (su açığının oluştuğu dönem için)

ET_a : Su açığının oluştuğu dönemdeki gerçek su tüketimi (mm)

ET_m : Su açığının oluştuğu dönemdeki maksimum su tüketimi (mm) değerlerini göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Araştırma Alanı Toprak Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Araştırma alanın toprak özellikleri Alibeyhüyüğü sulama alanında, seçilen örnek parseller (58 da, 26 da, 11 da ve 5 da) en iyi temsil edecek yerlerden alınmış ve laboratuvarında analizler yapılarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Toprak örnekleri denler kumlu, denler ve kabalık mevkilerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden alınmıştır. Analiz sonuçlarında toprak bünyesi kumlu killi tın ve killi tın olarak bulunmuştur. Denler bölgesinde toprak bünyesi tınlı ve killi tın'dır. Kabalık bölgesinde toprak bünyesi killi tın, tınlı ve killi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında seçilen parsellerdeki toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Toprak örneği alanı	Toprak bünyesi	Hacim ağırlığı (g/cm ³)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)
0-30	Denler kumlu	Kumlu killi tın	1,21	22,56	14,55
30-60	Denler kumlu	Killi tın	1,13	28,52	17,15
60-90	Denler kumlu	Killi tın	1,14	28,94	18,42
0-30	Denler	Tınlı	1,18	28,89	18,63
30-60	Denler	Killi tın	1,15	27,17	16,95
60-90	Denler	Killi tın	1,08	27,97	17,42
0-30	Kabalık	Killi tın	1,16	30,44	19,71
30-60	Kabalık	Tınlı	1,18	31,22	17,69
60-90	Kabalık	Killi	1,25	32,45	20,70

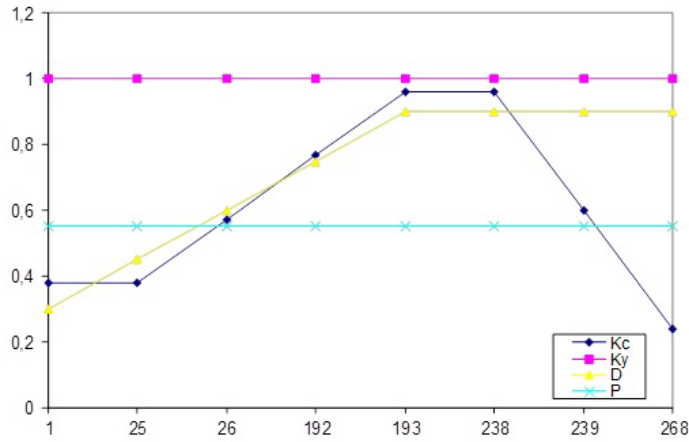
4.2 Bitki Verilerine İlişkin Sonuçlar

Bitkilerin gelişme periyodu Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)'den temin edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Bitkilerin gelişme periyodu

Ürün	Vejetasyon başlangıç tarihi	Vejetasyon sonu tarihi	Dönem 1 (Gün)	Dönem 2 (Gün)	Dönem 3 (Gün)	Dönem 4 (Gün)	Toplam gün
Buğday (kışlık)	10.10.2013	04.07.2014	25	167	46	30	268
Mısır (dane)	01.05.2013	25.10.2013	30	45	58	45	178
Şekerpancarı	02.04.2013	08.09.2013	49	67	33	11	160

Buğday bitkisi grafiği şekil 4.1'de sunulmuştur. Vejetasyon süresi 268 gündür. Bitki katsayısı 1. gelişme aşamasında 0,38, 3. gelişme aşamasında 0,96, 4. gelişme aşamasında 0,24 olarak alınmıştır. Duyarlılık aşaması 5'dir. Verim faktörü 1'dir. Etkili kök derinliği 1. aşamada 0,3 m, 3. ve 4. aşamada 0,9 m'dir. Kritik seviye 0,55'dir (Çizelge 4.3).

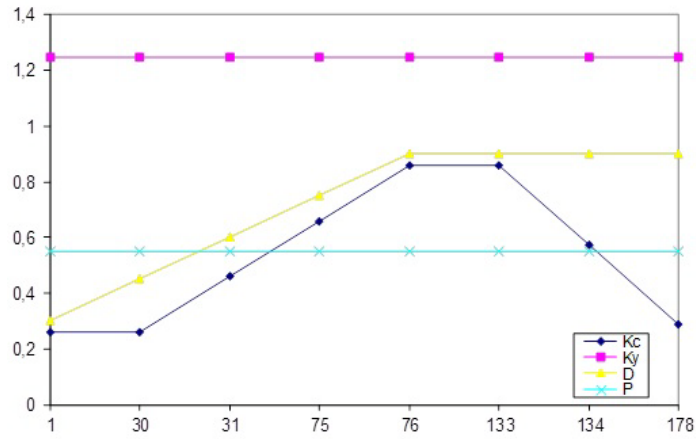


Şekil 4.1 Buğday bitkisi grafiği

Çizelge 4.3 Buğday bitkisi verileri

Bitki: Buğday						
Günler	Gelişme aşaması	Bitki katsayısı (k_c)	Duyarlılık aşaması	Verim faktörü (k_y)	Etkili kök derinliği (m)	Kritik seviye (p)
1	1	0,38	5	1	0,3	0,55
25	1	0,38	5			
26	2		5			
192	2		5			
193	3	0,96	5		0,9	
238	3	0,96	5		0,9	
239	4		5			
268	4	0,24	5	1	0,9	0,55

Mısır bitkisi grafiği şekil 4.2’de sunulmuştur. Vejetasyon süresi 178 gündür. Bitki katsayısı 1. gelişme aşamasında 0,26, 3. gelişme aşamasında 0,86, 4. gelişme aşamasında 0,29 olarak alınmıştır. Duyarlılık aşaması 5’dir. Verim faktörü 1.25’dir. Etkili kök derinliği 1. aşamada 0,3 m, 3. ve 4. aşamada 0,9 m’dir. Kritik seviye 0,55’dir (Çizelge 4.4).

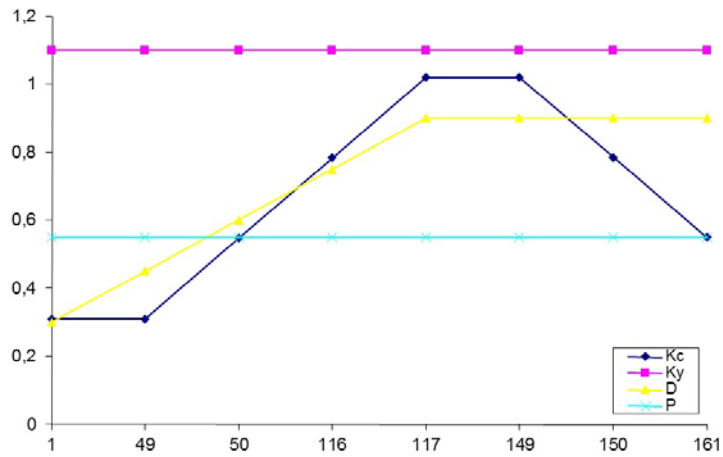


Şekil 4.2 Mısır bitkisi grafiği

Çizelge 4.4 Mısır bitkisi verileri

Bitki: Mısır						
Günler	Gelişme aşaması	Bitki katsayısı (k_c)	Duyarlılık aşaması	Verim faktörü (k_y)	Etkili kök derinliği (m)	Kritik seviye (p)
1	1	0,26	5	1,25	0,3	0,55
30	1	0,26	5			
31	2		5			
75	2		5			
76	3	0,86	5		0,9	
133	3	0,86	5			
134	4		5			
178	4	0,29	5	1,25	0,9	0,55

Şekerpancarı bitkisi grafiği şekil 4.3’de sunulmuştur. Vejetasyon süresi 161 gündür. Bitki katsayısı 1. gelişme aşamasında 0,31, 3. gelişme aşamasında 1,02, 4. gelişme aşamasında 0,55 olarak alınmıştır. Duyarlılık aşaması 5’dir. Verim faktörü 1.1’dir. Etkili kök derinliği 1. aşamada 0,3 m, 3. ve 4. aşamada 0,9 m’dir. Kritik seviye 0,55’dir (Çizelge 4.5).



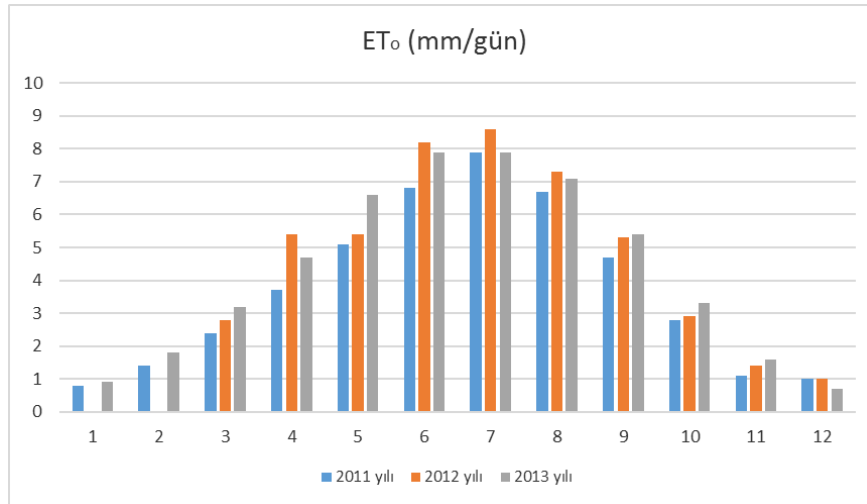
Şekil 4.3 Şekerpancarı bitkisi grafiği

Çizelge 4.5 Şekerpancarı bitkisi verileri

Bitki: Şekerpancarı						
Günler	Gelişme aşaması	Bitki katsayısı (k_c)	Duyarlılık aşaması	Verim faktörü (k_y)	Etkili kök derinliği (m)	Kritik seviye (p)
1	1	0,31	5	1,1	0,3	0,55
49	1	0,31	5			
50	2		5			
116	2		5			
117	3	1,02	5		0,9	
149	3	1,02	5			
150	4		5			
161	4	0,55	5	1,1	0,9	0,55

4.3 Modifiye Penman Yöntemine Göre Referans Bitki Su Tüketimi Sonuçları

Modifiye Penman yöntemine göre 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin iklim verileri IRSIS programında ET_o değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.4, Çizelge 4.6).



Şekil 4.4 Modifiye Penman yöntemine göre ET_o değerlerinin aylara göre dağılımı

Çizelge 4.6 Modifiye Penman yöntemine göre ET_o değerleri

ET _o (mm/gün)												
Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2011	0,8	1,4	2,4	3,7	5,1	6,8	7,9	6,7	4,7	2,8	1,1	1
2012	0	0	2,8	5,4	5,4	8,2	8,6	7,3	5,3	2,9	1,4	1
2013	0,9	1,8	3,2	4,7	6,6	7,9	7,9	7,1	5,4	3,3	1,6	0,7

4.4 Mevcut Sulama Uygulamalarına ilişkin Sonuçlar

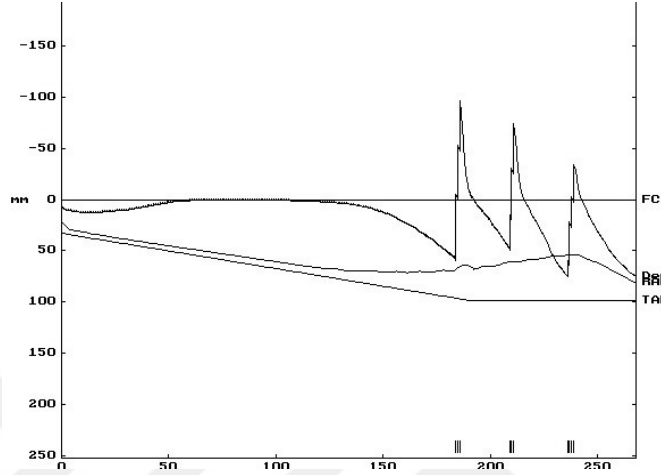
Araştırma alanının iklim verileri, toprak verileri ve bitki verileri belirlenmiştir. Dünya gıda teşkilatı FAO tarafından onaylanmış IRSIS adlı bilgisayar programında veriler programın veri tabanına girilerek araştırma alanına ilişkin mevcut sulama sonuçları belirlenmiştir. Araştırma alanında en doğru mevcut durum ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4.4.1 Buğdayda mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Sulama kooperatifi kayıtlarından temin edilen mevcut sulama suyu miktarları, araziden alınan toprak örnekleri, otomatik meteoroloji istasyonundan alınan iklim verileri ve buğdayın araştırma alanındaki bitki özellikleri IRSIS paket programına veri girişi yapılarak buğdayda mevcut sulama belirlenmiştir. Araştırma alanında buğday sulaması salma ve yağmurlama sulama olarak yapılmaktadır. Buğday 5 da, 11 da ve 58 da'lık alanlarda 2012 ve 2013 üretim dönemlerinde yetiştirilmiştir. 16061, 48103 ve 56827 nolu kuyulardan elektrik enerjisiyle çalışan pompalar ile araziye sulama suyu verilmiştir.

2013 yılı buğday 58 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.5'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 10 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 410 mm'dir (Çizelge 4.7). 2012 yılı buğday 5 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.6'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 3 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 467 mm'dir (Çizelge 4.8). 2012 yılı buğday 11 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği

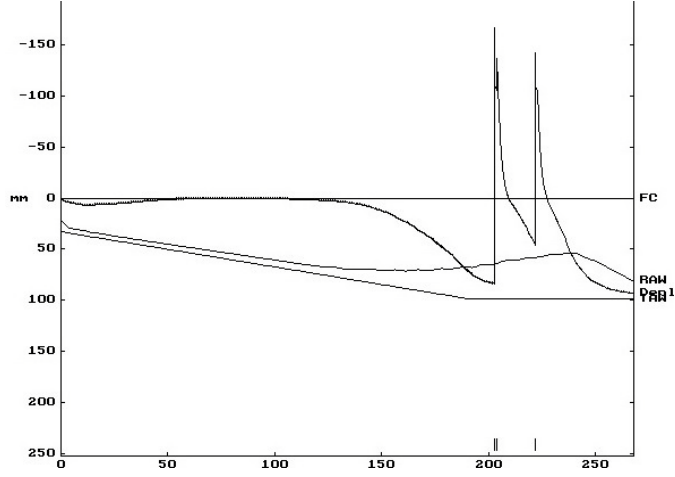
şekil 4.7’de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 5 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 389.0 mm’dir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.5 2013 yılında buğday yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.7 2013 yılında buğday yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

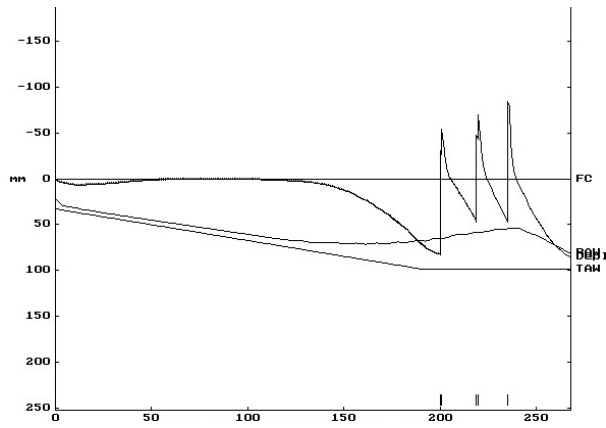
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
12.04.2013	63	185
13.04.2013	50	1
14.04.2013	47	1
07.05.2013	33	23
08.05.2013	48	1
09.05.2013	47	1
03.06.2013	15	25
04.06.2013	42	1
05.06.2013	30	1
06.06.2013	35	1
Toplam	410	



Şekil 4.6 2012 yılında buğday yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.8 2012 yılında buğday yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
01.05.2012	250	204
02.05.2012	30	1
20.05.2012	187	18
Toplam	467	



Şekil 4.7 2012 yılında buğday yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.9 2012 yılında buğday yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

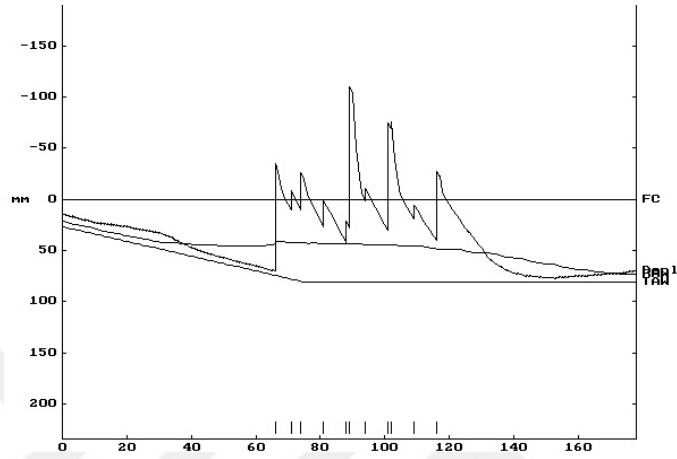
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
28.04.2012	112	201
29.04.2012	26	1
17.05.2012	94	18
18.05.2012	26	1
02.06.2012	131	15
Toplam	389	

4.4.2 Mısırdaki mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Sulama kooperatifi kayıtlarından temin edilen mevcut sulama suyu miktarları, araziden alınan toprak örnekleri, otomatik meteoroloji istasyonundan alınan iklim verileri ve mısırın araştırma alanındaki bitki özellikleri IRSIS paket programına veri girişi yapılarak buğdayda mevcut sulama belirlenmiştir. Araştırma alanında mısır sulaması salma ve yağmurlama sulama olarak yapılmaktadır. Mısır 5 da, 11 da, 26 da ve 58 da'lık alanlarda 2011, 2012 ve 2013 üretim dönemlerinde yetiştirilmiştir. 16061, 16069, 48103, 16060, 56826 ve 56827 nolu kuyulardan elektrik enerjisiyle çalışan pompalar ile araziye sulama suyu verilmiştir.

2011 yılı mısır 58 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.8'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 11 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 546 mm'dir (Çizelge 4.10). 2011 yılı mısır 26 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.9'da sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 5 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 478 mm'dir (Çizelge 4.11). 2012 yılı mısır 58 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.10'da sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 19 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 912 mm'dir (Çizelge 4.12). 2012 yılı mısır 26 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.11'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 6 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 613 mm'dir (Çizelge 4.13). 2013 yılı mısır 5 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.12'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 6 sulamadır. Toplam verilen

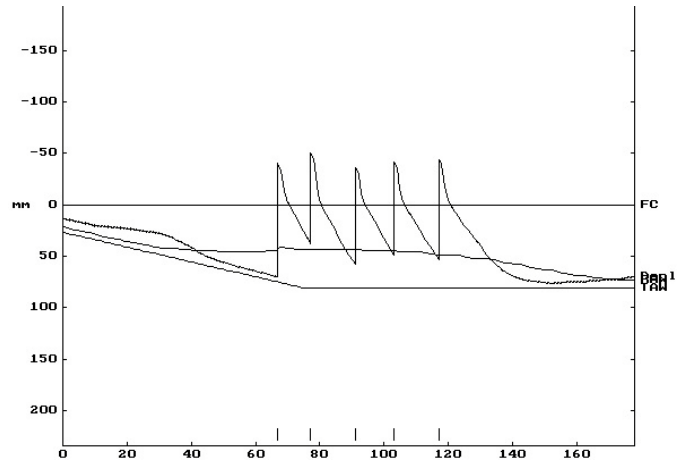
sulama suyu 817 mm'dir (Çizelge 4.14). 2013 yılı mısır 11 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.13'de sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 6 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 981 mm'dir (Çizelge 4.15).



Şekil 4.8 2011 yılında mısır yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.10 2011 yılında mısır yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

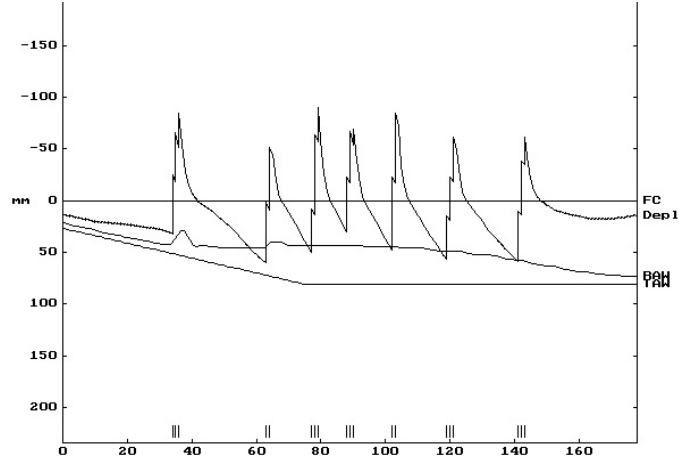
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
06.07.2011	105	67
11.07.2011	18	5
14.07.2011	37	3
21.07.2011	25	7
28.07.2011	20	7
29.07.2011	137	1
03.08.2011	12	5
10.08.2011	105	7
11.08.2011	7	1
18.08.2011	13	7
25.08.2011	67	7
Toplam	546	



Şekil 4.9 2011 yılında mısır yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.11 2011 yılında mısır yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

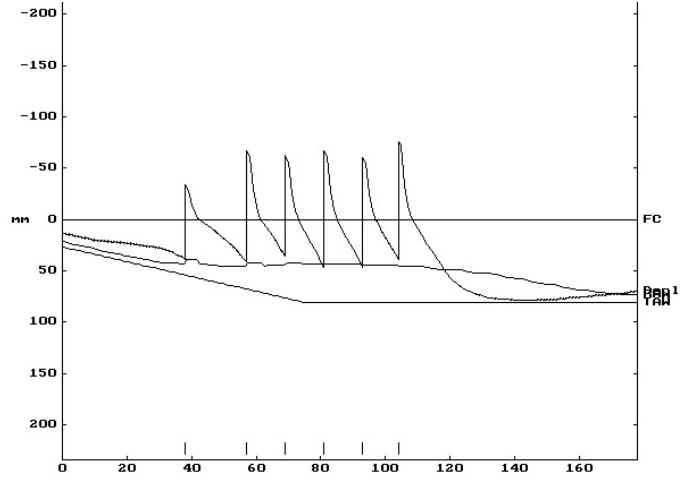
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
07.07.2011	110	68
17.07.2011	88	10
31.07.2011	93	14
12.08.2011	90	12
26.08.2011	97	14
Toplam	478	



Şekil 4.10 2012 yılında mısır yetiştirilen 58 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.12 2012 yılında mısır yetiştirilen 58 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

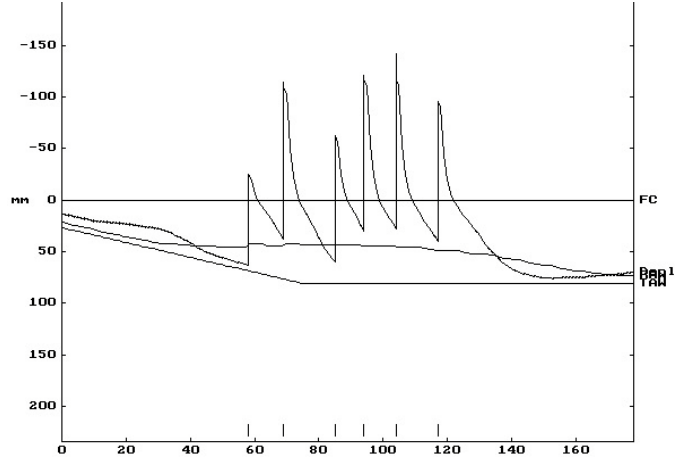
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
04.06.2012	57	35
05.06.2012	47	1
06.06.2012	32	1
03.07.2012	58	27
04.07.2012	60	1
17.07.2012	42	13
18.07.2012	77	1
19.07.2012	32	1
28.07.2012	53	9
29.07.2012	50	1
30.07.2012	15	1
11.08.2012	70	12
12.08.2012	67	1
28.08.2012	42	16
29.08.2012	42	1
30.08.2012	43	1
19.09.2012	48	20
20.09.2012	52	1
21.09.2012	25	1
Toplam	912	



Şekil 4.11 2012 yılında mısır yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.13 2012 yılında mısır yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

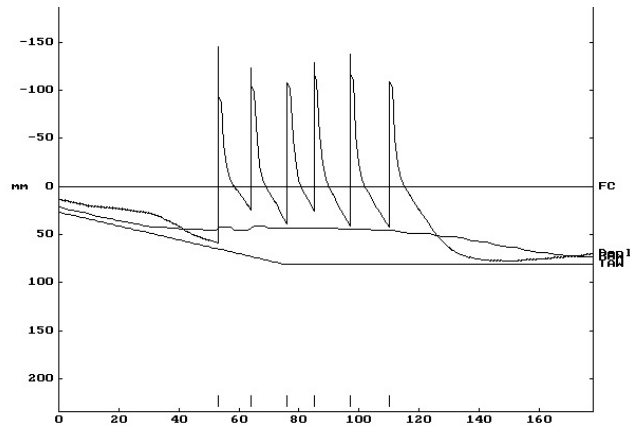
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
08.06.2012	72	39
27.06.2012	108	19
09.07.2012	98	12
21.07.2012	113	12
02.08.2012	107	12
13.08.2012	115	11
Toplam	613	



Şekil 4.12 2013 yılında mısır yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.14 2013 yılında mısır yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
28.06.2013	88	59
09.07.2013	152	11
25.07.2013	122	16
03.08.2013	150	9
13.08.2013	170	10
26.08.2013	135	13
Toplam	817	



Şekil 4.13 2013 yılında mısır yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

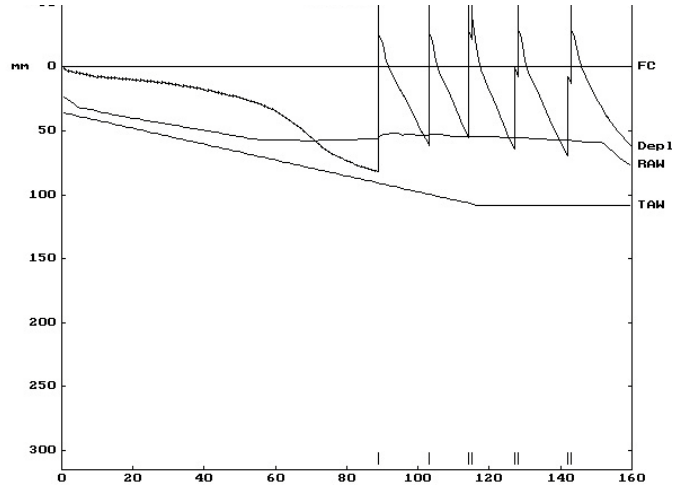
Çizelge 4.15 2013 yılında mısır yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
23.06.2013	204	54
04.07.2013	147	11
16.07.2013	147	12
25.07.2013	154	9
06.08.2013	178	12
19.08.2013	151	13
Toplam	981	

4.4.3 Şekerpancarında mevcut sulama uygulamalarına ilişkin sonuçlar

Sulama kooperatifi kayıtlarından temin edilen mevcut sulama suyu miktarları, araziden alınan toprak örnekleri, otomatik meteoroloji istasyonundan alınan iklim verileri ve şekerpancarının araştırma alanındaki bitki özellikleri IRSIS paket programına veri girişi yapılarak şekerpancarında mevcut sulama belirlenmiştir. Araştırma alanında buğday sulaması salma ve yağmurlama sulama olarak yapılmaktadır. 5 da, 11 da ve 26 da'lık alanlarda 2011 ve 2013 üretim döneminde yetiştirilmiştir. 16061, 16069 ve 48103 nolu kuyulardan elektrik enerjisiyle çalışan pompalar ile araziye sulama suyu verilmiştir.

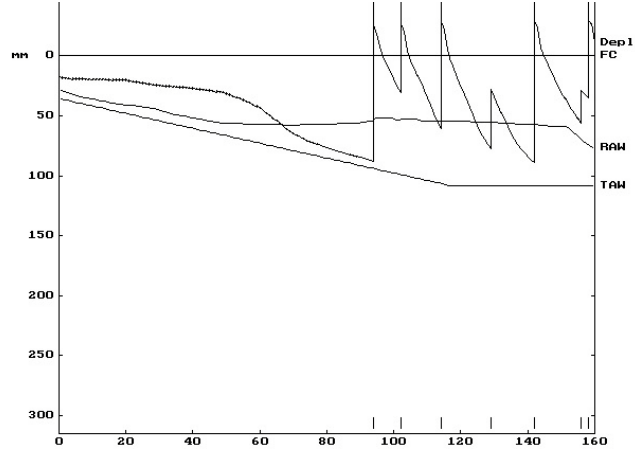
2011 yılı şekerpancarı 11 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.14'da sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 8 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 891.0 mm'dir (Çizelge 4.16). 2011 yılı şekerpancarı 5 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.15'da sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 7 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 867 mm'dir (Çizelge 4.17). 2013 yılı şekerpancarı 26 da alanda yapılan mevcut sulama grafiği şekil 4.16'da sunulmuştur. Mevcut sulama sayısı 7 sulamadır. Toplam verilen sulama suyu 511 mm'dir (Çizelge 4.18).



Şekil 4.14 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 11 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.16 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 11 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

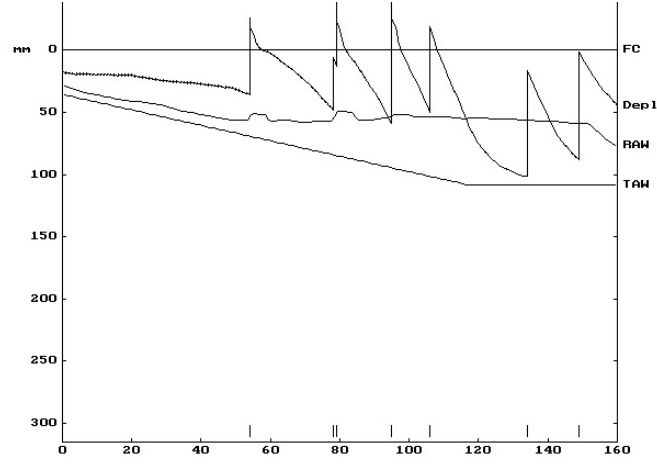
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
30.06.2011	164	90
14.07.2011	169	14
25.07.2011	133	11
26.07.2011	66	1
07.08.2011	63	12
08.08.2011	132	1
22.08.2011	62	14
23.08.2011	102	1
Toplam	891	



Şekil 4.15 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 5 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.17 2011 yılında şekerpancarı yetiştirilen 5 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
05.07.2011	165	95
13.07.2011	155	8
25.07.2011	138	12
09.08.2011	50	15
22.08.2011	160	13
05.09.2011	27	14
07.09.2011	172	2
Toplam	867	



Şekil 4.16 2013 yılında şekerpancarı yetiştirilen 26 da alanda yapılan sulamalar ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.18 2013 yılında şekerpancarı yetiştirilen 26 da alana verilen sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları

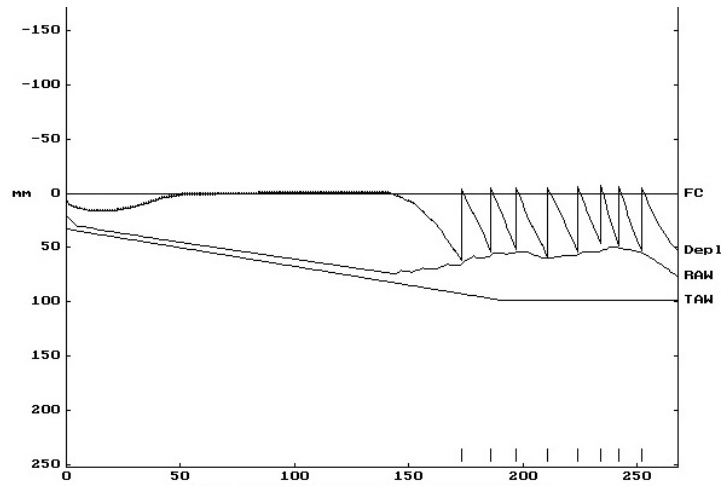
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
26.05.2013	62	55
19.06.2013	42	24
20.06.2013	67	1
06.07.2013	100	16
17.07.2013	68	11
14.08.2013	85	28
29.08.2013	87	15
Toplam	511	

4.5 Optimum Sulama Programı

Araştırma alanının iklim verileri, toprak verileri ve bitki verilerine göre Dünya Gıda Teşkilatı (FAO) tarafından onaylanmış IRSIS adlı bilgisayar programında veriler programın veri tabanına girilerek araştırma alanına ilişkin optimum sulama sonuçları belirlenmiştir.

4.5.1 Buğdayda optimum sulama programına ilişkin sonuçlar

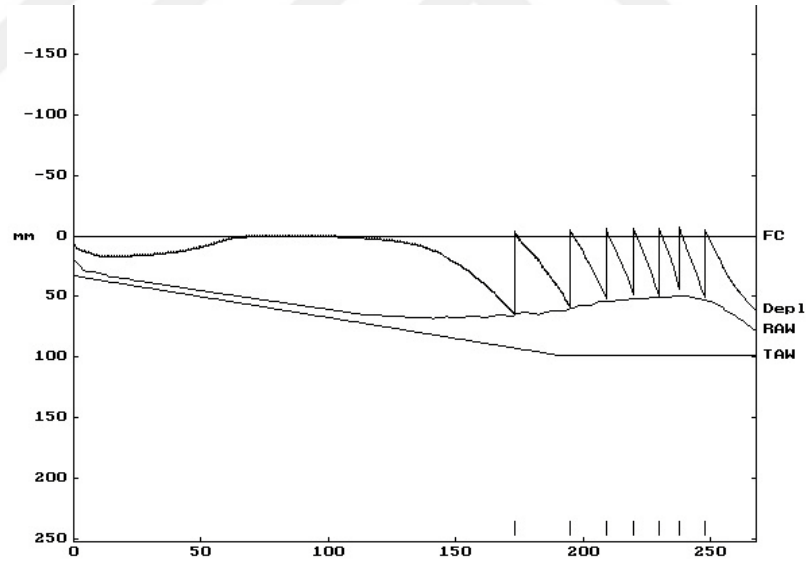
IRSIS bilgisayar programında 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin buğday için optimum sulama planı belirlenmiştir. Buğday 2012 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.17’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 468,1 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19). Buğday 2013 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.18’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 400,3 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.20).



Şekil 4.17 2012 yılında buğday bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.19 Buğday bitkisinde 2012 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
01.04.2012	65,6	174
14.04.2012	58,5	13
25.04.2012	56,6	11
09.05.2012	63,1	14
22.05.2012	58,6	13
01.06.2012	53,3	10
09.06.2012	54,5	8
19.06.2012	57,9	10
Toplam	468,1	



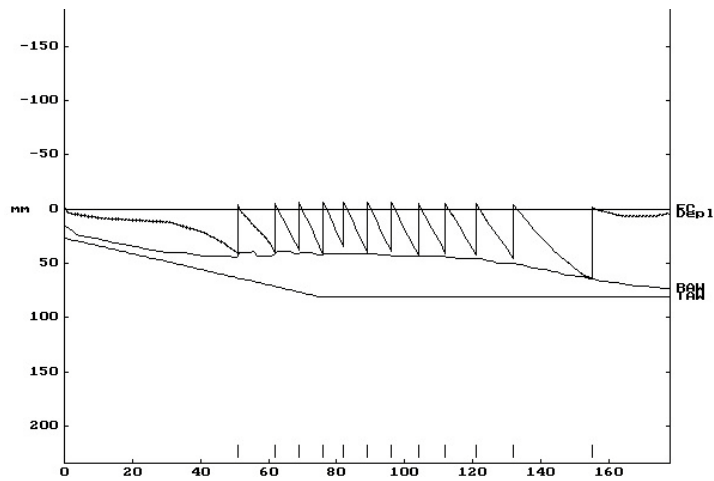
Şekil 4.18 2013 yılında buğday bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.20 Buğday bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
01.04.2013	67,2	174
23.04.2013	62,9	22
07.05.2013	55,7	14
18.05.2013	53,3	11
28.05.2013	55,4	10
05.06.2013	50,1	8
15.06.2013	55,7	10
Toplam	400,3	

4.5.2 Mısırdaki optimum sulama programına ilişkin sonuçlar

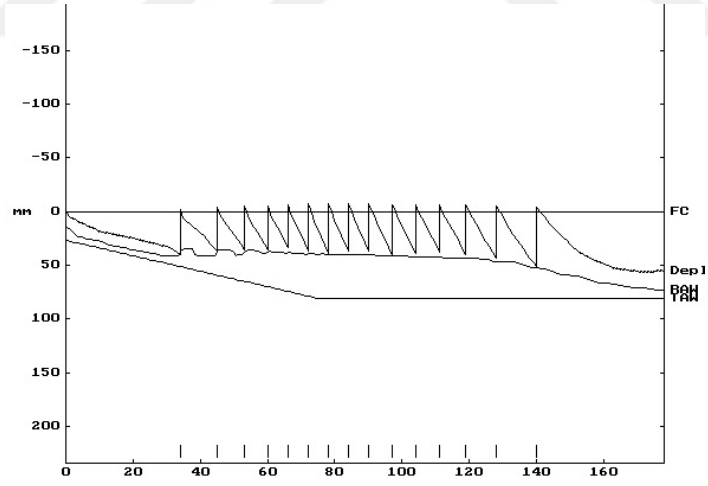
IRSIS bilgisayar programında 2011, 2012 ve 2013 yıllarına ilişkin mısır için optimum sulama planı belirlenmiştir. Mısır 2011 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.19’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 571,3 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.21). Mısır 2012 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.20’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 667,3 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22). Mısır 2013 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.21’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 643,5 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.23).



Şekil 4.19 2011 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.21 Mısır bitkisinde 2011 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

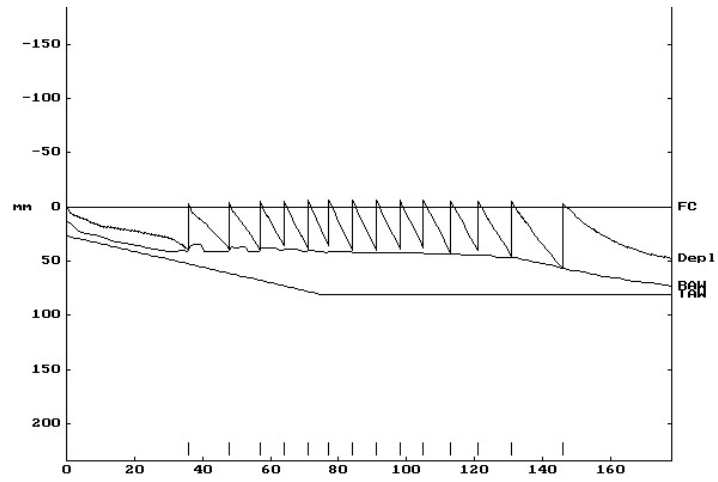
Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
21.06.2011	44,4	52
02.07.2011	45,3	11
09.07.2011	43,8	7
16.07.2011	47,9	7
22.07.2011	41,5	6
29.07.2011	46,8	7
05.08.2011	44,9	7
13.08.2011	48,2	8
21.08.2011	46,1	8
30.08.2011	47,4	9
10.09.2011	50,1	44
03.10.2011	65	23
Toplam	571,3	



Şekil 4.20 2012 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.22 Mısır bitkisinde 2012 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
04.06.2012	42,4	35
15.06.2012	41	11
23.06.2012	40,2	8
30.06.2012	41,6	7
06.07.2012	40,3	6
12.07.2012	43,3	6
18.07.2012	45,7	6
24.07.2012	44	6
30.07.2012	43,4	6
06.08.2012	46,8	7
13.08.2012	45,5	7
20.08.2012	43,7	7
28.08.2012	45,8	8
06.09.2012	48,4	9
18.09.2012	55,2	12
Toplam	667,3	



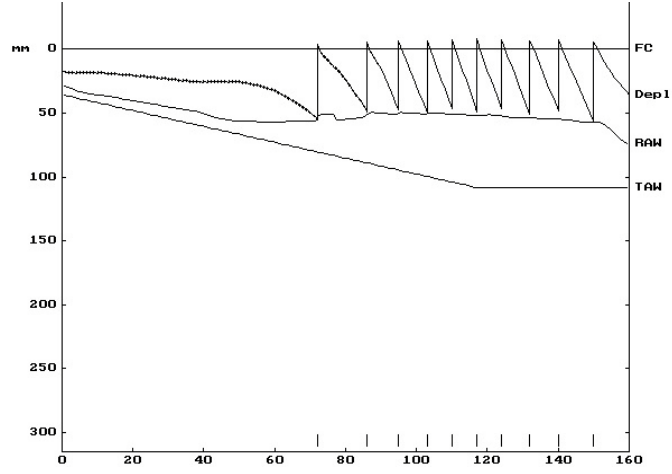
Şekil 4.21 2013 yılında mısır bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.23 Mısır bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
06.06.2013	41,8	37
18.06.2013	43,4	12
27.06.2013	44,3	9
04.07.2013	41	7
11.07.2013	44,9	7
17.07.2013	42,1	6
24.07.2013	46,5	7
31.07.2013	46,5	7
07.08.2013	45,2	7
14.08.2013	43,9	7
22.08.2013	47,9	8
30.08.2013	46	8
09.09.2013	51	10
24.09.2013	58,9	15
Toplam	643,5	

4.5.3 Şekerpancarında optimum sulama programına ilişkin sonuçlar

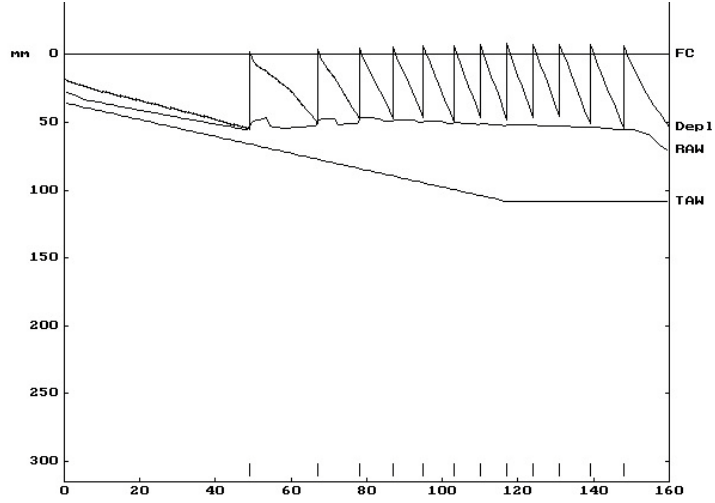
IRSIS bilgisayar programında 2011, ve 2013 yıllarına ilişkin şekerpancarı için optimum sulama planı belirlenmiştir. Şekerpancarı 2011 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.22’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 561,9 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.24). Şekerpancarı 2013 yılı optimum sulama planı grafiği şekil 4.23’de sunulmuştur. Toplam optimum sulama suyu 663,7 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.25).



Şekil 4.22 2011 yılında şekerpancarı bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.24 Şekerpancarı bitkisinde 2011 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
13.06.2011	58,3	73
27.06.2011	53,4	14
06.07.2011	53,7	9
14.07.2011	57	8
21.07.2011	54,6	7
28.07.2011	56,6	7
04.08.2011	53,7	7
12.08.2011	57,9	8
20.08.2011	55,2	8
30.08.2011	61,6	10
Toplam	561,9	



Şekil 4.23 2013 yılında şekerpancarı bitkisinde optimum sulama ve toprak nemindeki değişim

Çizelge 4.25 Şekerpancarı bitkisinde 2013 yılına ilişkin optimum sulama sonuçları

Sulama tarihleri	Sulama suyu (mm)	Sulama aralığı(gün)
21.05.2013	57,1	50
08.06.2013	54,9	18
19.06.2013	53	11
28.06.2013	52,9	9
06.07.2013	52,7	8
14.07.2013	56,8	8
21.07.2013	54	7
28.07.2013	55,8	7
04.08.2013	54,2	7
11.08.2013	53,1	7
19.08.2013	58	8
28.08.2013	61,3	9
Toplam	663,7	

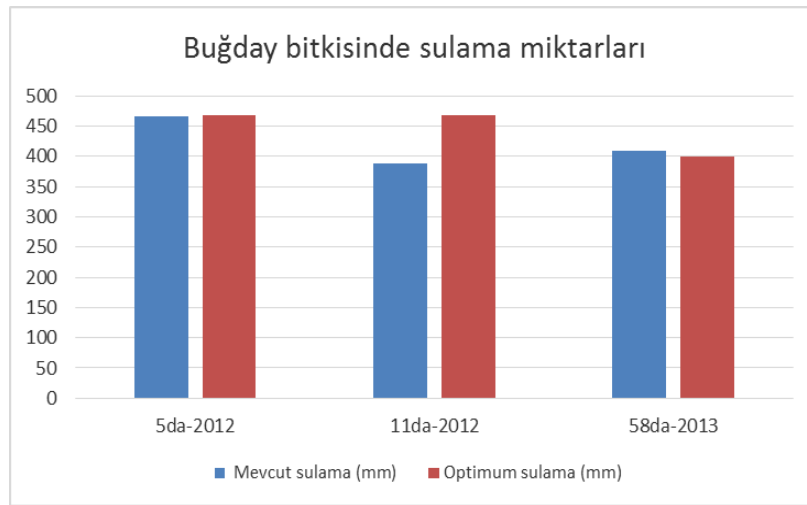
4.6 Buğdayda Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Buğdayda mevcut sulama ve optimum sulama sonuçları karşılaştırılmıştır. 2012 yılı optimum sulama 468,2 mm'dir. 2013 yılı optimum sulama 400,3 mm'dir. 2012 yılı 5 da buğday parselinde, mevcut sulama suyu 467,0 mm'dir. Verim kaybı % 12,60 olmuştur. 2012 yılı 11 da buğday parselinde, mevcut sulama suyu 389,0 mm'dir. Verim kaybı % 2,90 olmuştur. 2013 yılı 58 da mevcut sulama suyu 410,0 mm'dir. Verim kaybı % 1,70 olmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Buğday bitkisinde sulama sonuçları

Bitki	Alan (da)	Yıl	Verim kaybı (%)	Sulama bedeli (TL/Saat)	Optimum sulama maliyeti (TL)	Sulama maliyeti (TL)	Mevcut sulama (mm)	Optimum sulama (mm)
Buğday	5	2012	12,60	25,20	397,02	396,0	467,0	468,2
Buğday	11	2012	2,90	25,20	724,57	602,0	389,0	468,2
Buğday	58	2013	1,70	29,50	3844,83	3938,0	410,0	400,3

Buğday bitkisinde optimum sulama planı ile mevcut sulama karşılaştırılmıştır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24 Buğday bitkisinde sulama miktarları

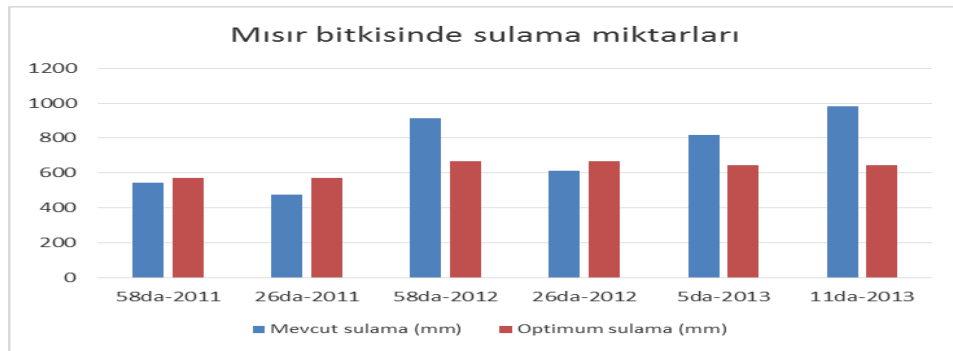
4.7 Mısırdaki Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Mısırdaki mevcut sulama ve optimum sulama planı sonuçları karşılaştırılmıştır. 2011 yılı optimum sulama 571,3 mm'dir. 2012 yılı optimum sulama 667,3 mm'dir. 2013 yılı optimum sulama 643,5 mm'dir. 2011 yılı 58 da mısır mevcut sulama suyu 546,0 mm'dir. Verim kaybı % 24,2 olmuştur. 2011 yılı 26 da mısır parselinde mevcut sulama suyu 478,0 mm'dir. Verim kaybı % 22,7 olmuştur. 2012 yılı 58 da mısır parselinde mevcut sulama suyu 912 mm'dir. Verim kaybı % 1,90 olmuştur. 2012 yılı 26 da mısır parselinde mevcut sulama suyu 613,0 mm'dir. Verim kaybı % 20,3 olmuştur. 2013 yılı 5 da mısır parselinde mevcut sulama suyu 817,0 mm'dir. Verim kaybı % 14,70 olmuştur. 2013 yılı 11 da mısır parselinde mevcut sulama suyu 981,0 mm'dir. Verim kaybı % 17,20 olmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Mısır bitkisinde sulama sonuçları

Bitki	Alan (da)	Yıl	Verim kaybı (%)	Sulama bedeli (TL/Saat)	Optimum sulama maliyeti (TL)	Sulama maliyeti (TL)	Mevcut sulama (mm)	Optimum sulama (mm)
Mısır	58	2011	24,20	21,00	3927,82	3753,88	546,0	571,3
Mısır	26	2011	22,70	21,00	862,90	721,98	478,0	571,3
Mısır	58	2012	1,90	25,20	5719,61	7817,00	912,0	667,3
Mısır	26	2012	20,30	26,40	2504,82	2301,00	613,0	667,3
Mısır	5	2013	14,70	29,50	530,08	673,00	817,0	643,5
Mısır	11	2013	17,20	29,50	1464,77	2233,00	981,0	643,5

Mısırdaki optimum sulama planı ile mevcut sulama karşılaştırılmıştır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Mısır bitkisinde sulama miktarları

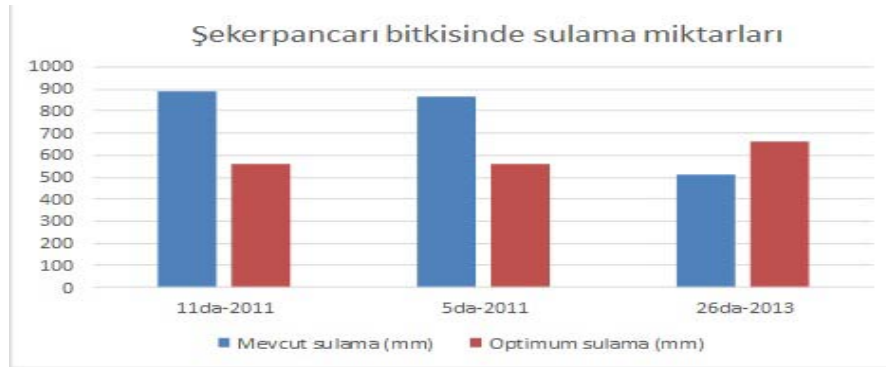
4.8 Şekerpancarında Mevcut ve Optimum Sulama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Şekerpancarında mevcut sulama ve optimum sulama sonuçları karşılaştırılmıştır. 2011 yılı optimum sulama 561,9 mm'dir. 2013 yılı optimum sulama 663,7 mm'dir. 2011 yılı 11 da şekerpancarı parselinde mevcut sulama suyu 891,0 mm'dir. Verim kaybı % 7,50 olmuştur. 2011 yılı 5 da şekerpancarı parselinde mevcut sulama suyu 867,0 mm'dir. Verim kaybı % 17,90 olmuştur. 2013 yılı 26 da şekerpancarı parselinde mevcut sulama suyu 511,0 mm'dir. Verim kaybı % 15,10 olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 Şekerpancarı bitkisinde sulama sonuçları

Bitki	Alan (da)	Yıl	Verim kaybı (%)	Sulama bedeli (TL/Saat)	Optimum sulama maliyeti (TL)	Sulama maliyeti (TL)	Mevcut sulama (mm)	Optimum sulama (mm)
Şekerpancarı	11	2011	7,50	21,0	1442,27	2287,00	891,0	561,9
Şekerpancarı	5	2011	17,90	21,0	442,00	682,00	867,0	561,9
Şekerpancarı	26	2013	15,10	30,5	3299,02	2540,00	511,0	663,7

Şekerpancarında optimum sulama planı ile mevcut sulama karşılaştırılmıştır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 Şekerpancarı bitkisinde sulama miktarları

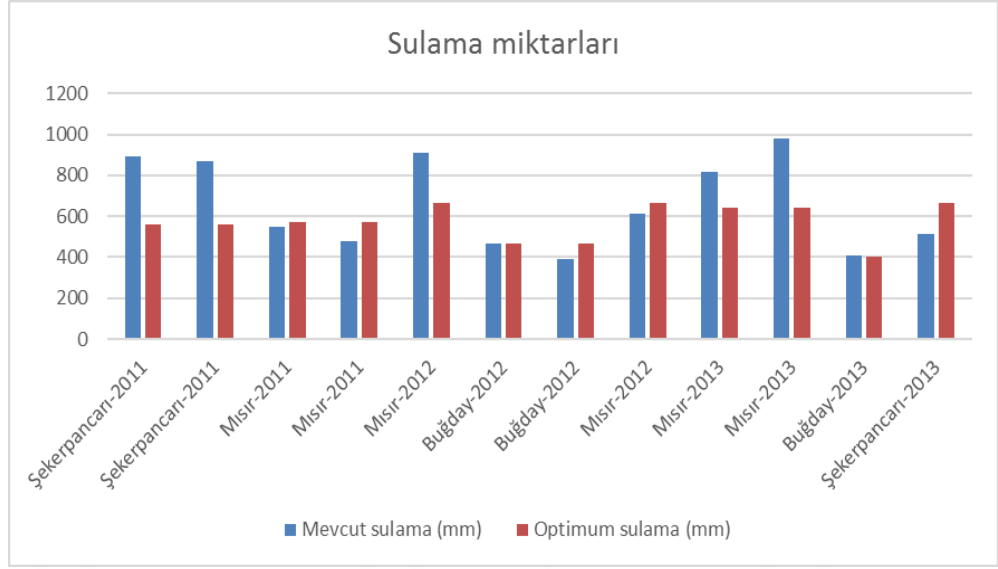
5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında bulunan bazı parsellerin sulama uygulamaları 2011, 2012 ve 2013 yılları sulama sezonu boyunca incelenmiş ve inceleme sonuçları ile çiftçi ve kooperatif yönetiminin suyu daha etkin kullanabilmeleri için öneriler aşağıda sunulmuştur.

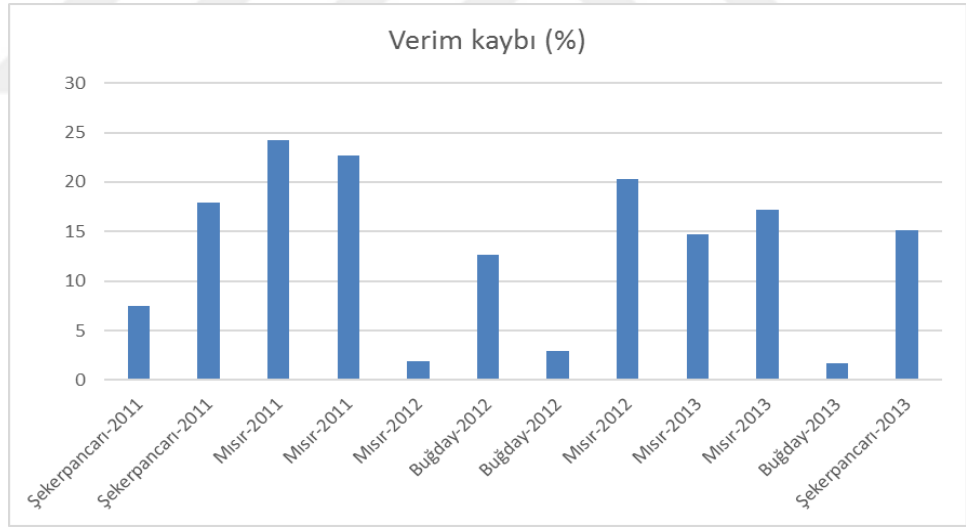
Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında 2011, 2012 ve 2013 yılları sulama sezonu boyunca incelenen buğday, mısır ve şekerpancarı bitkilerinde çiftçilerin optimum sulama planının üstünde veya altında sulama yaptığı belirlenmiştir. Bitkinin ihtiyacı olan suyun uygun zamanda verilmemesi verim kayıplarına neden olmuştur. Bu durum etkin bir sulama zamanı planlamasının yapılmadığını göstermektedir (Çizelge 5.1, Şekil 5.1, Şekil 5.2).

Çizelge 5.1 Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında sulama durumu

Sulama bedeli (TL/Saat)	Bitki	Alan (da)	Yıl	Verim kaybı (%)	Optimum sulama maliyeti (TL)	Sulama maliyeti (TL)	Mevcut sulama (mm)	Optimum sulama (mm)
21	Şekerpancarı	11	2011	7,5	1442,27	2287	891	561,9
21	Şekerpancarı	5	2011	17,9	442	682	867	561,9
21	Mısır	58	2011	24,2	3927,82	3753,88	546	571,3
21	Mısır	26	2011	22,7	862,9	721,98	478	571,3
25,2	Mısır	58	2012	1,9	5719,61	7817	912	667,3
25,2	Buğday	5	2012	12,6	397,02	396	467	468,2
25,2	Buğday	11	2012	2,9	724,57	602	389	468,2
26,4	Mısır	26	2012	20,3	2504,82	2301	613	667,3
29,5	Mısır	5	2013	14,7	530,08	673	817	643,5
29,5	Mısır	11	2013	17,2	1464,77	2233	981	643,5
29,5	Buğday	58	2013	1,7	3844,83	3938	410	400,3
30,5	Şekerpancarı	26	2013	15,1	3299,02	2540	511	663,7



Şekil 5.1 Mevcut sulama ve optimum sulama miktarlarının karşılaştırılması

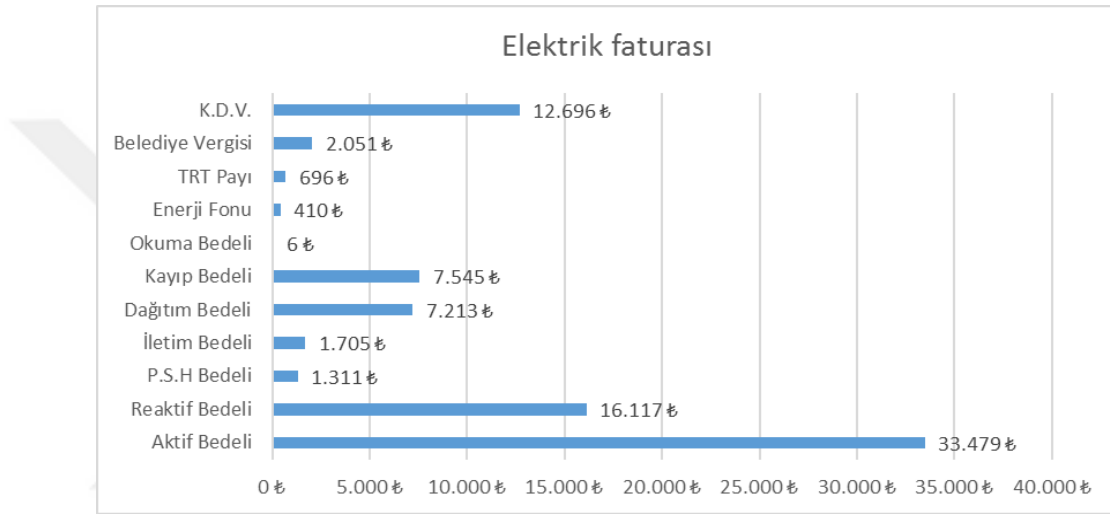


Şekil 5.2 Mevcut sulamalar sonucunda verim kayıpları

Sulama maliyetini önemli ölçüde etkileyen diğer bir faktör elektrik bedelleridir. Sulama suyu kullanımının ücretlendirildiği bir elektrik faturası şekil 5.3’de verilmiştir. Elektrik faturası aktif bedeli, reaktif bedeli, P.S.H bedeli (Perakende satış hizmeti), iletim bedeli,

dağıtım bedeli, kayıp bedeli, okuma bedeli, enerji fonu, TRT payı, belediye vergisi ve K.D.V. kalemlerinden oluşmaktadır.

Elektrik maliyetini etkileyen reaktif elektrik: aktif (enerjiye dönüşen) elektrikten hariç olarak, elektrik sisteminin şebekeden çektiği ancak enerjiye dönüşmeyen elektriktir. Reaktif güç kontrol rölesi kullanıldığı takdirde sistem reaktif elektrik çekimini minimuma indirmektedir.



Şekil 5.3 Elektrik faturası

Sulama kooperatifi kayıtları incelendiğinde yıllar itibari ile tek zamanlı tarife tercih edilmiştir. Tek zamanlı tarife aylık toplam tüketim değeriniz tek rakam ile çarpılır ve ona göre faturalandırılmış olursunuz. Elektrikli pompanızı çalıştırma zamanınız ve saatleriniz önemli değildir. Gece sulaması yapılsaydı daha düşük maliyetlere sulama yapılabilirdi. Ancak genellikle sulama gündüz saatlerinde yapılmıştır. Bu durum sulama maliyetin artmasına neden olan diğer bir etkidir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Türkiye sulama elektrik tarife bedelleri ve sulama kooperatifi mevcut sulama bedelleri

Yıl	Türkiye sulama bedelleri					Sulama kooperatifi enerji bedelleri (TL/saat)
	Aktif enerji				Reaktif enerji (TL/saat)	
	Tek zamanlı (TL/saat)	Gündüz (TL/saat)	Puant (TL/saat)	Gece (TL/saat)		
2011	19,13	18,24	29,67	10,01	11,47	20,0
2012	22,71	21,61	35,76	12,25	13,34	25,8
2013	25,07	23,80	40,05	15,50	9,28	30,0

Konya bölgesinde sulama süresine göre su ücreti ödeyen ve en iyi örnek olarak gösterilen Alibeyhüyüğü sulama kooperatifi alanında isteğe bağlı sulama yapılmasına rağmen sulama suyunun etkin kullanılmadığını çalışma sonuçları açıkça ortaya koymaktadır. Çiftçilerin yüksek enerji bedelleri ödemesine rağmen beklenen verimleri almaması çok açıktır. Enerji bedellerinin yüksek olduğu ülkemizde sulama zamanı planlamasının yapılması ve bunun çiftçilere benimsetilmesi mutlaka gereklidir.

KAYNAKLAR

Anonim. 2014. Resmi Gazete, 9 Mart 2014 tarih, 28936 sayı, Tebliğ No: 2014/9.

Anonim. 2016. Web Sitesi: <http://www.tedas.gov.tr>. (/#!tedas_tarifeler) Erişim Tarihi: 01/01/2016.

Anonymous, 1986. FAO-33 Rome.

Anonymous, 1998. FAO-56 Rome.

Avcı, M. ve Akkuzu, E. 2001. Sulama Suyu Ücretinin Belirlenmesinde Temel Yaklaşımlar ve Ücretin Su Kullanımına Etkisi. Kültür Teknik Derneği 1. Ulusal Sulama Kongresi, s; 101, Antalya.

Benli, E. 1975. Eskişehir-Alpu Ovası Sulama Şebekeleri İçerisindeki Ziraat İşletmelerinin Sulama Developmanı Yönünden Durumları, Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Yolları Üzerinde Bir Araştırma. Ziraat Fakültesi Yayın No:546.

Beyribey, M. ve Şahin, L. 1990. Konya-Alakova Sulama Alanında 1989 Yılı Sulama Sonuçlarının Bilgisayarla Değerlendirilmesi. DSİ Teknik Bülteni, DSİ Genel Müdürlüğü Basımevi, Sayı: 72, s. 47-50, Ankara.

Beyribey, M., Kodal, S., Yıldırım, Y.E. ve Erdoğan, F.C. 2003. Su Yönetiminde Sulama Teknolojilerinin Önemi, Sulama Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, Aralık 2003, s.25.

Çakmak, B., Kendirli, B. ve Yıldırım, M. 2005. Türkiye’de Sulama Uygulamaları ve Basınçlı Sulama Uygulama Olanakları, II.Ulusal Sulama Sistemleri Sempozyumu, s.26, Ankara.

Eroğlu, V. 2003. Gelecek için Su. Dünya Su Günü, Ankara.

- Fischer, G. ve G.K., Heilig. 1997. Population Momentum and The Demand on Land and Management Journal of Irrigation and Drainage Engineer, ASCE, 121 (1):71.
- Güvercin, Ö. ve Boz, İ. 2003. Üreticilerin Sulama Tarım Konusundaki Deneyimleri ve Sulama Birliklerine Bakışı: Düziçi İlçesi Örneği. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(2), 80-90.
- İnce, Ö., Demir, G., Yorulmaz, Ö. ve Erdoğan, F.C. 2001. DSİ Tarafından İnşa Edilerek İşletmeye Açılan ve Devredilen Sulama Tesislerinde İzleme ve Değerlendirme Çalışmaları. Kültür Teknik Derneği 1. Ulusal Sulama Kongresi, s; 125, Antalya.
- İlbeyi, A. 2001. Türkiye'de Bitki Su Tüketimleri Tahmininde Kullanılacak Bitki Katsayılarının Belirlenmesi, Türkiye'de bölgeler bazında Modifiye Penman yöntemi ile hesaplanan gelişme dönemlerine göre bitki katsayıları, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Kanıt, R. 1991. İvriz Sulama İşletmesinde Optimum Su Kullanım Modelinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Korukçu, A. 1992. Sulamadaki Gelişmelerin Türkiye'ye Yansımaları, Kültür Teknik Derneği, Toprak su Dergisi, Nisan 1992, Sayı:2,4-5.
- Kodal, S. 1993. Su Bütçesi Yaklaşımının Ülkemizde Ş.Pancarı Sulama Zamanı Planlamasına Uygulanması. Toprak su 1993-1, s.2-8, Ankara.
- Nalbantoğlu, G. ve Çakmak, B. (2007). Akıncı Sulama Birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 213-223.
- Panahi, M. 1999. İzmir-Menemen Sulama Şebekesinde Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliğinin Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Merkez Kütüphanesi, Kayıt; 72/77, İzmir.

- Sönmez, N. ve Benli, E. 1976. Linear Programming as a Means in Project Evaluation and Application to the Alpu Irrigation Project. Ankara Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt:25, Fasikül 4'ten ayrı basım s. 942-950.
- Öğretir, K. 1992. An Analysis of Farmers Capability to Determine When to Irrigate. Improved Methodologies for Irrigation Water Management. Project TCP / TUR /0152 Workshop, Vol:1 papers, p. 67-72, Eskişehir.
- Özkaldı, A., Ataç, A., Orhan, H. ve Üzücek, N. 2003. Dünyada Su ve Yaklaşan Su Krizi. 2.Ulusal Sulama Kongresi, s.164, Aydın.
- Önder, D. Önder, S. ve Donma, S., 2008. Ülkemizde uygulanan sulama suyu ücretlendirme sisteminin ASO'da bazı işletmeler düzeyinde irdelenmesi. Sulama–Drenaj Konferansı, 67.
- Üstünkaya, E. 16 Eylül 2012 tarihli Bugün Gazetesi.
- Tekinel, O., Kanber, R., Ünlü, M. ve Topaloğlu, F. 2001. Güneydoğu Anadolu Proje Alanlarında Sulama Suyu Kullanımının Değerlendirilmesi. 1.Ulusal Sulama kongresi, s. 33-37, Antalya.
- Tekiner, M. 2008. Yüzey Sulama Sistemlerinde Sulama İşletmeciliği Model Yaklaşımı, Doktora Tezi.
- Tüzün, A. M., Kodal, S., Demir, H., Bilgen, G.K., Baysan, N. 2006. Gap Sulamalarında Enerji Maliyetinin Ürün Maliyeti İçerisindeki Payı. TMMOB Su Politikaları Kongresi, s. 411.
- Yıldırım, O. 2003. Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No: 1536, s.5, Ankara.

EKLER

EK 1 Bitki Katsayısı

EK 2 P Faktörü

Ek 3 Etkili Kök Derinliği

Ek 4 Verim Faktörü

Ek 1 Bitki Katsayısı (İlbeyi 2001)

BİTKİ	OA	SB	GB	KB	GD	DA	TB
	KC baş						
Şekerpancarı	0,310		0,510	0,490		0,500	0,310
Buğday	0,380	0,400	0,510		0,500	0,410	0,380
Buğday						0,530	
Mısır	0,260		0,480	0,370		0,340	0,230
Mısır II		0,290		0,450	0,680		
BİTKİ	OA	SB	GB	KB	GD	DA	TB
	KC orta						
Şekerpancarı	1,020		1,020	1,110		1,130	1,090
Buğday	0,960	0,990	1,030		1,260	0,780	0,880
Buğday						0,890	
Mısır	0,860		0,910	0,940		0,990	1,100
Mısır II		0,960		0,790	2,040		
BİTKİ	OA	SB	GB	KB	GD	DA	TB
	KC son						
Şekerpancarı	0,550		0,750	0,550		0,800	0,450
Buğday	0,240	0,250	0,350		0,250	0,200	0,250
Buğday						0,300	
Mısır	0,290		0,300	0,380		0,200	0,250
Mısır II		0,280		0,450	0,300		

Ek 2 P Faktörü, (Anonymous 1998)

Ürün	P
Şekerpancarı	0,55
Kışlık Buğday	0,55
Mısır (Tanelik)	0,55

Ek 3 Etkili Kök Derinliği (İlbeyi 2001)

Bitki cinsi	Etkili kök derinliği (m)
Hububat	0,9
Mısır	0,9
Şekerpancarı	0,9

Ek 4 Verim Faktörü (Anonymous 1986)

Ürün	Vejetasyon			Çiçeklenme	Yetişme	Olgunlaşma	Gelişme periyodu
	Erkencil	Geç	Toplam				
Mısır			0,4	1,5	0,5	0,2	1,25
Şekerpancarı							0,6-1, 0,7-1,1
Kışlık Buğday			0,2	0,2	0,5		1

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: İlhan ÇAKMAK
Doğum Yeri: Ulubey-Ordu
Doğum Tarihi: 01.05.1979
Medeni Hali: Bekar
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise: Ankara Aydınliktevlr lisesi (Eylül 1994- Haziran 1997)
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi Bölümü
(Eylül 1999-Haziran 2004)
Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve
Sulama Anabilim Dalı (Eylül 2012-Nisan 2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar:

Ziraat Bankası (22.10.2007-halen)