

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orçun OĞUZ

**DAMLA SULAMA PROJELERİNDE MALİYET
UNSURLARININ İRDELENMESİ**

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

ADANA-2023

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DAMLA SULAMA PROJELERİNDE MALİYET UNSURLARININ
İRDELENMESİ**

Orçun OĞUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Bu Tez .../.../2023 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Derya ÖNDER
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ
ÜYE

.....
Prof. Dr. Adil AKYÜZ
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DAMLA SULAMA PROJELERİNDE MALİYET UNSURLARININ İRDELENMESİ

Orçun OĞUZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Derya ÖNDER
Yıl : 2023, Sayfa: 55
Jüri : Prof. Dr. Derya ÖNDER
: Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ
: Prof. Dr. Adil AKYÜZ

Bu çalışma; narenciye bahçeleri için hazırlanan ve uygulanan damla sulama sistemlerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. 2017, 2018 ve 2019 yıllarında toplam 276 proje verileri kullanılarak sistemin ilçelere, mahallelere ve köylere göre dağılımı, sistem parçaları ve bu parçalara dair performans çalışması yapılmıştır.

2017 yılında 84 adet, 2018 yılında 97 adet, 2019 yılında 95 adet olmak üzere toplam 276 proje incelenmiştir. Bu projelere bağlı olarak; 276 projeden 27 adet proje tam teşekküllü (hafriyat işleri, işçiliği, motor ve filtre montajı vb.) olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; alan büyüklük sonuçlarında 0-50 dekar arasında ortalama dekara maliyet 336,40\$, 101-200 dekar için 294,00\$, 301-500 dekar için 199,40\$ olarak hesaplanmıştır. Bitki sıra mesafesine göre 2018 yılında uygulaması yapılan projelerde bitki sırası 6 m olan 10 projenin ortalama maliyeti \$249,19 olarak hesaplanmıştır. Su kaynağı tipine göre projeler incelendiğinde de su kaynağı kanalet olan 15 projenin ortalama maliyeti 262,92\$ olarak hesaplanmıştır. Kullanılan pompaların güçlerine göre 17 hp pompa olan ortalama maliyeti \$315,83, 31-45 Kw güçte ise 289,90\$ olarak hesaplanmıştır. Vana istasyonundaki otomasyon durumuna göre ortalama maliyet; 2019 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında otomasyon durumu; otomasyonlu olan 10 projenin ortalama maliyeti 238,69\$, otomasyonsuz olan 5 proje 311,36\$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu araştırmalar sonucunda Adana çiftçilerinin bilinçli bir çiftçi grubu olduğu, yeniliklere açık(otomasyon, hidrolik vana kullanımı, otomatik filtre kullanımı), fiyat odaklı değil amaç odaklı üreticiler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Damla sulama, narenciye bahçeleri, manifold borular, sistem performansı, maliyet hesaplamaları

ABSTRACT

MSc THESIS

EXAMINATION OF COST ELEMENTS IN DRIP IRRIGATION PROJECTS

Orçun OĞUZ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES DEPARTMENT
OF AGRICULTURAL STRUCTURES AND IRRIGATION

Supervisor : Prof. Dr. Derya ÖNDER
Year : 2023, Page: 55
Jury : Prof. Dr. Derya ÖNDER
: Prof. Dr. Mustafa ÜNLÜ
: Prof. Dr. Adil AKYÜZ

This study was conducted to evaluate the drip irrigation systems prepared and applied for citrus orchards. Using 3-year data in 2017, 2018 and 2019, the distribution of 276 irrigation system projects according to districts, neighborhoods and villages, system parts and performance studies of these parts were made. A total of 276 projects were examined, 84 in 2017, 97 in 2018 and 95 in 2019. Depending on these projects, 27 out of 276 projects were fully implemented (excavation works, labor, engine and filter assembly, etc.). According to the results of the research, the projects implemented for the area size results were between 0-50 , 101-200 and 301-500 decares the average acreage cost were calculated as \$336,40, \$294,00 and \$199,40, respectively. When the projects implemented are examined in terms of average cost calculation by water source type, the average cost of 15 projects whose water source is kanalet is calculated as \$262.92. In terms of average cost according to the engine powers used, the average cost of 17 hp and 31-45 Kw pumps were calculated as \$315.83 and \$289,90. When the automation status of the valve stations in the projects implemented in 2019 is examined in terms of average cost according to the automation status at the valve station, the average cost of the 10 projects with automation is \$238.69 and the average cost of the 5 projects without automation is calculated as \$311.36. As a result of these researches, it is seen that Adana farmers are a conscious farmer group. In addition, it can be stated that there are producers that are open to innovations (automation, use of hydraulic valves and use of automatic filters) and have a goal-oriented portfolio, not a price-oriented one.

Key Words: Drip irrigation, citrus orchards, manifold pipes, system performance, cost calculations

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu tez 2017- 2018- 2019 yıllarında Adana ili sınırları içerisindeki narenciye bahçelerinde yürütülmüştür. Sistem unsurlarının mali değerlendirmesi için damla sulama projelerinden yararlanılmıştır.

Yürütülen çalışmada maliyet unsurları proje düzeyinde incelenmiş, her maliyet unsurunun toplam maliyete oranları hesaplanmış. Birbirlerine oranları belirlenmiştir. Böylece birim alana damla sulama sistemi maliyetleri belirlenmiştir.

2017 yılında 84 adet damla sulama sistemi projesi 2018 yılında 97 ve 2019 yılında ise 95 adet damla sulama projesi ile toplam 276 adet proje çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. 2017 yılında Karataş ilçesi 40 proje ile en fazla uygulanan yer olmuş, bunu Seyhan ve Yüreğir ilçeleri izlemiştir. En az uygulanan ilçe ise Karaisalı olmuştur.

2018 yılında Karataş ve Yüreğir ilçeleri 34 adet proje ile en fazla uygulanan yer olurken, bunu Seyhan 29 adet proje ile izlemiştir.

2019 yılında Karataş ilçesi 38 proje ile en fazla uygulama yapılan yer olmuş, bunu Yüreğir 36 adet ve Seyhan 16 adet proje ile izlemiştir. En az uygulanan ilçe ise Sarıçam'da olmuştur.

Yürütülen çalışmada bitki sıra arası mesafesi; 2017 yılında Karataş İlçesi 40 adet proje ile en fazla uygulanan proje olmuştur. En az proje uygulanan ilçe ise Karaisalı İlçesidir.

2018 yılında Karataş ve Yüreğir İlçeleri 34 adet proje ile en fazla uygulanan yer olurken bunu Seyhan İlçesi 29 adet proje ile izlemiştir.

Ve son olarak 2019 yılında ise Karataş İlçesi 38 adet proje ile en fazla uygulanan yer olurken en az uygulanan proje ilçe ise Sarıçam'dır.

Yapılan bu çalışmada damla sulama sistemi uygulanan projelerde su kaynaklarının durumu yıllara göre; 2017 yılında uygulanan projelerin 48 adedi (%57) kanaletlerden, 36 adedi de (%43) kuyu suları kullanılarak sulama yapılmıştır.

2018 yılında 53 adet (%55) proje kanaletten, 44 adet (%45) kuyudan yararlanmıştır.

2019 yılında da en çok su kaynağı kanaletlerden kullanılmıştır. Toplam 64 adet (%67) kuyudan ise 31 adet (%33) projede faydalanılmıştır. Yılların toplamına bakıldığında ise 165 adet (%60) proje su kanaletten, 111 adet (%40) projede ise kuyudan sulanmıştır.

Damla sulama sistemi uygulanan projelerde yıllara göre kullanılan pompa türleri incelendiğinde; 2017 yılında incelenen projelerin 28 adedinde (%33,33) dalgıç pompa, 28' inde (%33,33) dizel yatay milli pompa, 28 (%33,33) adedin de ise elektrikli yatay milli pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2018 yılında sulama yapılan arazilerin %42' sinde dalgıç pompa,%8' sinde dizel yatay milli pompa, %50' inde ise elektrikli yatay milli pompa kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 31 adedinde (%33) dalgıç pompa, 10 (%10)' unda dizel yatay milli pompa, 54 adedinde (%57) Elektrikli yatay milli pompa kullanılmıştır.

Yürütülen bu çalışmada damla sulama sistemi uygulaması yapılan projelerde kullanılan motorların güçleri incelendiğinde; 2017 yılında uygulanan projelerin 20 adedinde (%24) 17hp pompa, 8' inde (%9) 32hp pompa, 21 adedin de (%25) 0-15kw pompa, 21 adedin de (%25) 16-30kw pompa, 14) adedin de (%17 31-45kw pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2018 yılında incelenen projelerin 9 (%9) adedinde 17hp pompa, 8' inde (%8) 32hp pompa, 14 adedin de (%15) 0-15kw pompa, 39 adedin de (%40) 16-30kw pompa, 26 adedin de (%27) 31-45kw pompa 1 (%1) adedin de 60kw pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2019 yılında incelenen projelerin 7 adedinde (%7) 17hp pompa, 3' inde (%3) 32hp pompa, 18 adedin de (%19) 0-15kw pompa, 43 adedin de (%45) 16-30kw pompa, 24 adedin de (%26) 31-45kw pompa kullanılarak sulama yapıldığı gözlemlenmiştir.

2017- 2018- 2019 yılları baz alınarak yapılan bu tez çalışmasında, damla sulama sistemi uygulanan arazilerdeki filtre çeşitlerine göre; projelerden 2017 yılında 45 adedinde (%54) gravel sistem, 18 (%21)' inde seperatör sistem, 21(%25) projede seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2018 yılında 34 adedinde (%35) gravel sistem, 29 (%30)' unda seperatör sistem, 2 (%2)' sinde gravel ve hidrolik filtre sistem, 32 adetinde de (%33) seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 43) adedin de (%45 gravel sistem, 11) adedinde (%12 seperatör sistem, 11' inde (%12) gravel ve hidrolik filtre sistem, 30 adedinde (%31) seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

Damla sulama sistemi uygulanan projelerde kullanılan gübre tankı çeşitleri incelendiğinde; Gübre tankının 2017 yılında sulama yapılan arazilerin 23 adedin de (%27) 300lt manuel gübre tankı, 20 adedin de (%24) 500 lt manuel gübre tankı, 9 (%11)' u 1000lt krom karıştırıcılı ve basma pompalı gübre tankı, 32 adetinde (%38) de 2000lt krom karıştırıcılı ve basma pompalı gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2018 yılında sulama yapılan arazilerin 8 adedin de (%8) 300lt manuel gübre tankı, 22 (%22)'inde 500lt manuel gübre tankı, 11 adedin de (%12) 1000lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı, 56 adetinde de (%58) 2000lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 11) adedin de (%12 300lt manuel gübre tankı 14 (%15) adetinde 500lt manuel karıştırıcılı krom gübre tankı, 8 adetinde de (%8) 1000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı, 62 adetinde de (%65) 2000lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

Yürütülen bu çalışmada damla sulama sistemi uygulanan arazilerde vana tiplerine göre yapılan değerlendirme sonuçlarına göre; 2017 yılında incelenen

projelerin 55 adedinde (%65) hidrolik vana, 29' unda (%35) manuel vana kullanılarak sulama yapıldığı tespit edilmiştir. 2018 yılında uygulanan projelerin 88 adedinde (%90) hidrolik vana, 9' unda (%10) manuel vana, kullanılarak sulamalar yapılmıştır. 2019 yılında ise uygulanan projelerin 82 adedinde (%86) hidrolik vana, 13' ünde (%14) manuel vana, kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

Yürütülen bu çalışmada 2017- 2018- 2019 yıllarına dair uygulanmış olan projelerdeki kullanılan vana istasyonlarında filtre durumları incelendiğinde; 2017 yılında incelenen projelerin 5 adedinde (%6) vana istasyonlarında filtre kullanılmış 79'unda ise (%94) filtre kullanılmamıştır. 2018 yılında 25 adedinde (%26) vana, istasyonlarında filtre kullanılmış 72' sinde (%74) filtre kullanılmamıştır. 2019 yılında 17 adedinde (%18) vana istasyonlarında filtre kullanılmış 72' sinde (%74) filtre kullanılmamıştır. Yürütülen bu çalışma sonucunda; 2017 yılında incelenen projelerin 9 adedinde (%10) vana istasyonlarında otomasyon kullanılmış, 75' inde (%90) ise otomasyon kullanılmamıştır. 2018 yılında uygulanmış olan projelerin 13) adedinde (%13 vana istasyonlarında otomasyon kullanılmış 84'ünde (%87) kullanılmamıştır. 2019 yılında 19 adedinde (%20) vana istasyonlarında otomasyon kullanılmış 76' sinde (%80) kullanılmamıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında incelenen 276 adet proje içerisinde maliyet unsurlarını tam olarak veren 27 adet proje bulunmaktadır.

Elde edilen değerler ışığında ülkemizde kısıtlı olan tatlı su kaynaklarımızın kullanımında daha az su, enerji ve iş gücü kullanımını sağlayan doğru projelendirilmiş basınçlı sulama teknolojilerinin uygulamaya konulması, tarımsal üretimimizin daha istikrarlı ve sürdürülebilir olması için büyük önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca yönlendirme ve bilgilendirmeleri ile çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Derya ÖNDER' e çalışmalarımın hazırlık aşamasında bana göstermiş oldukları destekten dolayı eşim ve kızıma, bu süreçte yanımda olan tüm arkadaşlarıma saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Araştırma Alanının Lokasyonu	9
3.1.2. Araştırma Alanının Topoğrafyası.....	10
3.1.3. Araştırma Alanının Jeolojisi.....	10
3.1.4. Araştırma Alanının İklimi	10
3.1.5. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü	11
3.2. Yöntem	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	13
4.1. İncelenen 276 Projenin Teknik Değerlendirilmesi	13
4.1.1. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin İlçelere göre Dağılımları.	13
4.1.2. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin Mahallelere Göre Dağılımları.	14
4.1.3. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Alan Sınıfları ve Bu Sınıflara Giren Proje Sayısı Dağılımı.	16

4.1.4. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Bitki Sıra Arası Mesafe Dağılımı.	17
4.1.5. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Su Kaynaklarının Durumu	18
4.1.6. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Tipleri.	18
4.1.7. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Motorlarının Güçleri.....	20
4.1.8. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Filtre Çeşitleri	22
4.1.9. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Gübre Tankı Çeşitleri.....	24
4.1.10. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana Tipleri	26
4.1.11. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Parsel Vana İstasyonlarında Filtre Durumu.....	27
4.1.12. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Otomasyon Durumu	28
4.2 İncelenen 27 Adet Projenin Ortalama Maliyetler Yönünden Değerlendirilmesi.....	28
4.2.1. Alan Büyüklük Sınırlarına Göre Ortalama Maliyet	29
4.2.2. İlçelere Göre Ortalama Dekara Maliyet	30
4.2.3. Bitki Sıra Ara Mesafesine Göre Ortalama Maliyet	31
4.2.4. Su Kaynağı Türüne Göre Ortalama Maliyet	32
4.2.5. Pompa Tipine Göre Ortalama Dekara Maliyet.....	33
4.2.6. Kullanılan Pompa Güçlerine Göre Ortalama Maliyet	34
4.2.7. Filtre Tiplerine Göre Dekara Ortalama Maliyet.....	35
4.2.8. Gübre Tankı Tiplerine Göre Ortalama Maliyet.....	36
4.2.9. Vana Tiplerine Göre Ortalama Maliyet.....	37

4.2.10. Vana İstasyonlarındaki Filtre Durumuna Göre Ortalama	
Maliyet.....	38
4.2.11. Vana İstasyonundaki Otomasyon Durumuna Göre	
Ortalama Maliyet.....	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	49
EKLER.....	50
EK Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi	52
EK.1.a. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi	52
EK.1.b. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi	52



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin İlçelere Göre Dağılımları	14
Çizelge 4.2. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin Mahallelere Göre Dağılımları.	15
Çizelge 4.3. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Alan Sınıfları ve Bu Sınıflara Giren Proje Sayısı Dağılımı.	16
Çizelge 4.4. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Bitki Sıra Arası Mesafe Dağılımı.....	17
Çizelge 4.5 Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Su Kaynaklarının Durumu.....	18
Çizelge 4.6. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Tipleri.....	19
Çizelge 4.7. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projeler de Kullanılan Motorların Güçleri.....	21
Çizelge 4.8. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Filtre Çeşitleri.....	22
Çizelge 4.9. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Gübre Tankı Çeşitleri	25
Çizelge 4.10. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana Tipleri.....	26
Çizelge 4.11. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Filtre Durumu	27
Çizelge 4.12. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Otomasyon Durumu	28
Çizelge 4.13. Yıllara ve Alan Büyüklük Gruplarına Bağlı Ortalama Maliyetler	30
Çizelge 4.14. İlçelere Göre Ortalama Dekara Maliyetletti.....	31

Çizelge 4.15. Bitki Sıra Mesafesine Göre Ortalama Dekara Maliyet	32
Çizelge 4.16. Su Kaynağı Türüne Göre Ortalama Dekara Maliyet.....	32
Çizelge 4.17. Pompa Tipine Göre Ortalama Maliyet	33
Çizelge 4.18. Kullanılan Pompan Güçlerine Göre Ortalama Maliyet.....	34
Çizelge 4.19. Filtre Tiplerine Göre Ortalama Maliyet	35
Çizelge 4.20. Gübre Tankı Tiplerine Göre Ortalama Maliyet.....	36
Çizelge 4.21. Vana tiplerine göre ortalama maliyet	37
Çizelge 4.22. Vana İstasyonlarındaki Filtre Durumuna Göre Ortalama Maliyet	38
Çizelge 4.23. Vana İstasyonundaki Otomasyon Durumuna Göre Ortalama Maliyet	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Adana İl Sınırı.....	9
Şekil 4.1 Dalgıç pompa örnekler.....	20
Şekil 4.2. Yatay Milli Pompa Örneği i.....	20
Şekil 4.3. Tam Otomatik Diskli Filtre Sistemi.....	23
Şekil 4.4. Hidrosiklonlu Otomatik Hidrolik Filtre Sistemi	23
Şekil 4.5. By Passlı Gübre Tankı	25
Şekil 4.6. Krom Gübre Tankı.....	26
Şekil 4.7. Hidrolik Basınç Kontrollü ve Filtreli Vana Tipi.....	27



SİMGELER VE KISALTMALAR

da	: Dekar
Kwh	: Kilowatt saat
lt	: Litre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
PE	: Polietilen
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UV	: Ultraviyole
°C	: Celsius/Santigrat
\$	: Dolar
Hp	: Motor Gücü
Gravel	: Kum Yosun Filtresi



1. GİRİŞ

Sulama; bitkinin gelişimini sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için gerekli olan suyun bitki köklerine iletilmesidir. Sulama, tarım üretiminin kuraklık ile zararı en aza indirdiği gibi üretimdeki devamlılık için de büyük bir öneme sahiptir.

Yaşam döngüsünün vazgeçilmez bir parçası olan su, devletlerarasında da stratejik bir değere sahiptir. Bu sebeple devletler suya kolay ve maliyetsiz ulaşmanın çözümlerini aramış ve bu yolda ciddi yatırımlar yapmışlardır. Buna rağmen su kaynakları gün geçtikçe azalmakta, kuraklık sorunu bütün canlıların yaşamını tehlikeye atmaktadır.

Dünyanın birçok bölgesinde sulamanın öneminin artmasına karşılık hızlı kentleşme, endüstriyel gereksinimler ve kaynak kirlenmeleri sebebi ile tarımsal amaçla kullanılan su kaynakları günden güne azalmaktadır (Hill ve Keller,1980). Bu nedenle; hem su kaynaklarının kirlenmesinin önlenmesi, hem de suyun etkin kullanılması açısından yüzey sulama gibi geleneksel yöntemler yerine basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı giderek önem arz etmektedir. Sulama sistemleri, çiftçiye en yüksek gelirin sağlanması, iletim ve uygulamanın en az su kaybı ile yapılması ve tarım alanlarının uzun dönemdeki verimliliğinin korunması amaçlarına yönelik olarak projelendirilmeli ve işletilmedir (Korukçu ve ark, 2003).

Damla sulama yöntemi sebze ve tarla bitkilerinin yanında meyve bahçelerinin sulanmasında da yaygın biçimde kullanılmaktadır. Damla sulama sistemleriyle arazide sadece belli bir alan ıslatıldığından, doğal olarak, sudan önemli ölçüde tasarruf sağlanmış olmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde işlenen alanlara göre sulama yapılan tarım alanları oldukça azdır. Dünyada tarımsal üretimin % 35'i sulanan alanlardan elde edilmekte, kullanılan suyun % 70'i de tarımsal üretim amacıyla kullanılmaktadır (Çakmak ve Aküzüm, 2006). Türkiye'de sulanan alanın % 91'i yüzey sulama yöntemleriyle sulanmaktadır. Geri kalanın % 7'sinde yağmurlama ve % 2'sinde de

damla sulama yöntemi uygulanmaktadır (Evsahibioğlu ve ark, 2010).

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde ve özellikle meyve ağaçlarında iklim koşullarının sulamayı gerektirdiği bölgelerde sulama önemli bir işleve sahip bulunmaktadır. Sulama sistemlerinin oldukça yüksek olan yatırım ve işletme giderleri, pazar fiyatları diğer tarım ürünlerine göre genellikle daha yüksek olan bahçe bitkileri tarımında daha kolay karşılanabilmektedir (Çevik ve ark., 1989).

Çağımız meyveciliğinde toplumsal gelişmelere paralel olarak meyve alanları büyük boyutlara ulaşmış, üretimdeki ve üretim amaçlarındaki çeşitlilik artmış ve bütün bunlarda kullanılan sulama yöntemlerinin büyük payı olmuştur (Güleryüz, 1993).

Narenciye kışı ılık geçen bölgelerin ağaçlarıdır. Bu bölgelerde narenciye tarımının uzun ömürlü ve kârlı oluşuna ısının yeterli derecede uygun olması etkilidir. Bu nedenle dünyanın sınırlı bölgelerinde üretilebilen narenciye yurdumuzda üretilebilmesi için Akdeniz ve Ege Bölgeleri gerekli ekolojik koşullara fazlasıyla sahiptir. Narenciye üretimi, bu bölgelerde hızla gelişen ve ülke ekonomisine katkıda bulunan önemli tarım koludur (Eylen ve Tok 1988).

Su kayıplarını en aza indirecek, su iletim ve dağıtım sistemleri tesis edilmelidir. Bu amaçla, yeni inşa edilecek sulama projelerinde açık kanal-kanalet sistemleri yerine borulu sistemler yapılmalı, tarla sulama sistemlerinde basınçlı sistemler tercih edilmelidir (Çakmak ve ark, 2004). Su kayıplarını önlemek için yeni yapılan sulama şebekelerinde borulu su dağıtım şebekesi kullanılmaktadır. Mevcut sulama şebekelerinde % 14 olan borulu şebekelerin oranı, inşa halinde olan sulama şebekelerinde % 55'e yükselmiştir. Mevcut sulama şebekelerinin % 44'ü klasik kanal (kaplamalı açık kanal), % 42'si kanalet ve % 14'ü borulu şebekeden oluşmaktadır (Evsahibioğlu ve ark, 2010).

Tarım sektörü su kaynaklarının en büyük kullanıcısı olmakla birlikte tarımda kullanılan suyun arttırılması vazgeçilmez olmuştur. Damla sulama, sulama yöntemleri içerisinde suyun en etkin şekilde kullanılmasını sağlayan yöntemlerden

birisidir. Damla sulama yöntemiyle daha az su uygulandığından topraktaki

gübre ve diğer bitki besin maddelerinin yıkanarak derine sızması ve buna bağlı olarak, çevre kirliliği önlenebilmektedir. Öte yandan damla sulama yöntemi, tarımsal üretimde para ve zaman kaybına yol açan yabancı otların etkin biçimde denetimini de sağlamaktadır.

1970- 1980' li yıllarda ülkemize giren damla sulama sistemi ticari anlamda 1985 yılında Türkiye'de kullanılmaya başlandı. 1995 yılı itibarı ile damla sulama sistem ve teknolojisi %100 tüm boru ve ekipmanları ülkemizde üretilmeye başlanmış olup ülkemiz seralarının büyük bir kısmında kullanılan damla sulama sisteminin açık alanlarda ki ilk uygulamaları 1980' de yapılmıştır. İlk olarak; Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinin uygun alanlarında seçilen pilot bölgelerinde uygulanmaya konulmuş olup sonuçlar oldukça verimlidir (Bayartan 2001).

Koşullara en uygun sulama yönteminin seçilmesine sulama suyu, su kaynağı, toprak, topografya, iklim ve bitki özellikleri ile ekonomik, sosyal ve kültürel duruma ilişkin birçok faktör etkili olmaktadır. Yer altı suyundan yararlanılan sulama alanlarında suyun derin kuyular aracılığıyla toprak yüzeyine çıkarılabilmesi için önemli düzeyde enerji kullanmak gerekmektedir. Böyle bir durumda birim su maliyeti oldukça yüksek olmaktadır. Bu koşullarda suyun yüksek randımanla iletilmesi, dağıtılması ve toprağa uygulanması gerektiğinden genellikle damla ve yağmurlama sulama yöntemleri tercih edilmektedir (Tekinel, 1973).

Damla sulama yönteminde yağmurlama sulama yöntemine oranla, ilk tesis masrafları genellikle yüksek olmasına karşın, bu yöntemlerde daha yüksek sulama randımanının elde edilmesi, birim alana düşen sulama suyu ihtiyacı ve sistem debisinin daha düşük olması, bitki hastalıklarının yayılmasının önlenmesi, yabancı ot mücadelesinin daha kolay yapılabilmesi, mevcut su ile daha geniş alanın sulanabilmesi, yağmurlama sulama yönteminde uygulanamayacak derecede tuzlu olan sulama suyunun damla sulama yönteminde uygulanabilmesi, bunların yanı sıra daha yüksek verim ve kalitede ürün elde edilebilmesi sebebiyle özellikle

meyve ve sebze tarımında bir yıla düşen toplam masraflar açısından daha ekonomik olabilmektedir (Yıldırım 2003). Ayrıca, damla sulama sisteminin kullanılması için arazi tesviyesi gerekmemektedir. Dolayısıyla eğimli arazilerde de kullanılması olasıdır.

Damla sulama yönteminde esas ilke sık aralıklarla ve her defasında minimum su uygulamaktır. Damla sulama sistemi, suyun kaynaktan alınması süzülmesi, suya bitki besin elementlerinin ilave edilmesi, su ihtiyacı olan alana iletilmesi, alan içerisinde dağıtılması ve bitki kök bölgesine kontrollü ve sistemli bir biçimde verilmesi için gerekli yapı, makine, boru, alet ve araçlardan oluşur. Damla sulama sistemini oluşturan temel birimler, bitkiden su kaynağına doğru sırası ile; damlatıcılar, lateral borular, manifold boru hatları, ana boru hatları, kontrol birimi ve pompa birimidir (Yıldırım, 2008).

Son yıllarda kullanımı gittikçe yaygınlaşan damla sulama sisteminin doğru çalışması için sistem kurulacak alanların etütlerinin yeterince yapılması ana unsurdur. Etüt aşamasında bitkiye, toprağa, su kaynağına, topoğrafyaya, iklim ve işletme sahibinin taleplerine yönelik doğru ve yeterli bilgiler alınmalıdır. Gerektiğinde bazı ölçümlerle de desteklenmelidir. Etüt aşamasından sonra ilk olarak bir planlama yapılır sonra ki önemli aşama projenin hazırlanmasıdır. Bundan sonraki aşamalar, keşif özeti çıkartılması, projenin uygulanması ve arşivlenmesi şeklinde devam eder.

Bu çalışmada, Adana sınırları içerisinde yer alan 2017- 2018- 2019 yılları arasında Narenciye bahçelerinde uygulaması yapılmış toplam 297 adet proje incelenmiş, tüm damla sulama sistem unsurlarını içeren toplam 28 adet projede de damla sulama sistemlerinin maliyet analizi yapılmıştır. Çalışmanın, benzer konularda çalışanlara, damla sulama sistemi kurulumu yaptıran üreticilere ve sektörde benzer işlerde çalışan mühendislere bir rehber kaynak olması hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Karaca ve Selenay (2001), yaptıkları çalışmada Harran Ovası'nda çalışmalarını yürüten GAP Sulama Sistemlerinin İşletme, Bakım ve Yönetimi Projesinin (GAP İBY) pilot alan olarak beklediği Fırat Sulama Birliği demonstrasyon alanlarında tarımı yapılan domates, biber, patlıcan ve pamuk bitkilerinin 3 da, 15 da, 35 da, 74 da ve 130 da olmak üzere farklı arazi büyüklüklerinde damla sulama ve karık sulama yöntemleri ile sulanması koşullarında, sulama sistemleri, sulama suyu ihtiyacı, sistem debisi ve değişik masraf unsurları açısından karşılaştırılmıştır.

Atabey ve Erdem (2016) yaptıkları çalışmada Trakya Bölgesi koşullarında damla sulama yönteminin ekonomik değerlendirmesini yapmışlardır. Araştırmada bölge koşullarında sulama uygulamaları altında yoğun olarak yetiştirilmeye başlanan

II. ürün silajlık mısır, bağ ve domates bitkileri seçilmiştir. Seçilen bitkilerin bölge koşullarını temsil eden toprak yapısı ve arazi büyüklüklerine göre damla sulama sistemi projeleri hazırlayan araştırmacılar her üç bitki için damla sulama yöntemi altında keşif bedeli, tesis masrafı, yatırım masrafı, yıllık işletme masrafı, yıllık üretim girdileri, yıllık net gelirleri ve fayda - masraf analizlerini çıkarmışlardır.

Kanber ve ark., (1986), Çukurova koşullarında çilekten daha fazla ürün alabilmek için damla sulama sisteminin kullanılmasını önermişlerdir.

Eylen ve ark., (1988), portakal ağaçlarında damla ve mini yağmurlama sulama yöntemlerini kullandıkları bir çalışmada birim sulama suyuna karşılık en fazla verimin damla sulama yöntemiyle elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Çukurova koşullarında yetiştirilen çilek bitkileri üzerinde yapılan bir çalışmada, damla ve karık sulama yöntemleri karşılaştırılmış ve sonuç olarak karık sulamada ise 1372 mm su uygulamasına karşılık 768 kg/da, damla sulamada ise 1372 mm su uygulamasına karşılık 1001 kg/da verim elde edilmiştir (Derviş ve ark., 1975).

Özsan ve ark., (1983), Çukurova koşullarında limonlarda meyvelerin pomolojik özelliklerine genel olarak en olumlu etkinin üstten yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Kaliforniya, San Joaquin vadisinde pamuk bitkisi üzerinde yürütülen çalışmada, basınçlı ve yüzey sulama yöntemleri (karık, damla, yağmurlama ve LEPA), özellikle, maksimum verim elde ederek drene olan su miktarı ve atık suyun kullanımı açısından ekonomik yönden karşılaştırılmış ve basınçlı sulama yöntemlerinin daha karlı olduğu açıklanmıştır (Letey ve ark. 1988).

Çukurova koşullarında turfanda çilek yetiştiriciliğinde karık, yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada en fazla verimin damla sulamada elde edildiği saptanmıştır (Tekinel ve ark., 1984).

Moll (1996) tarafından Avustralya’ da yeni kurulan bağ alanlarında beş farklı çeşit ve en ekonomik sulama yöntemini belirlemek amacıyla beş farklı sulama yöntemi (karık, tava, yağmurlama, mikro yağmurlama ve damla) için fayda - masraf analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, çevre koşullarına uygunluğu, drenaj problemi yaratmaması ve yüksek su kullanım randımanı nedeniyle damla sulama yöntemi ön plana çıkmıştır.

Farshi (2001), İran’ da yürüttüğü araştırmada, nar, badem, elma, üzüm ve turuncgil ağaçlarını damla ve yüzey sulama yöntemleri ile sulamıştır. Araştırma sonucunda her bir meyve ağacı için en yüksek su kullanım randımanı (WUE) değerlerinin damla sulama yönteminden elde edildiğini belirtmiştir.

GAP Bölgesi Harran Ovası koşullarında 1991-1994 yılları arasında pamukta farklı sulama yöntemlerinin (karık, yağmurlama, damla) ve farklı sulama düzeylerinin pamuğun verim ve su kullanımına etkilerini saptamak amacıyla

yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek pamuk kütlü verimleri damla > karık > yağmurlama şeklinde sıralanmıştır. Elde edilen bu maksimum verimler esas alındığında, damla sulamada, karık ve yağmurlamaya göre sırasıyla % 34 ve % 24, karık sulamada ise yağmurlamaya göre % 11 daha yüksek verim elde edilmiştir (Çetin, 1997).

Kaya ve Yıldırım (1999), Ankara'da birlikte yürütmüş oldukları bu çalışmada meyve bahçesi model alınarak, farklı bahçe büyüklükleri ve farklı su kaynağı özellikleri için, damla sulama yöntemi ile yeterli ıslatma oranının elde edilemediği durumda, ağaç altı mikro yağmurlama sulama sistemleri planlanmış, sistem unsurlar boyutlandırılmış ve birim alan sistem debileri ile sulama sistemlerine ilişkin değişik maliyet unsurları elde edilmiştir. Sonuçta birim alan sistem debileri 0,6-1,8 l/s/ha arasında değişmiş ve yıllık toplam masraflar içerisinde sabit, işletme, enerji, bakım-onarım ve sulama işçiliği masraflarının payı sırasıyla % 92.8-97.6, % 2.4-7.2, % 0.0-4.5, % 0.9-1.0 ve % 0.8-2.5 arasında kaldığı tespit edilmiştir.

Tepeli ve Ark.,(2007) tarafından yapılan çalışmada, damla, mini yağmurlama ve yağmurlama sulama sistemlerinde birim alana maliyet çalışması yapılmıştır. Damla sulamada, tınlı bir toprak koşulunda Elma, Ş.Pancarı, Pamuk ve Narenciye bitkileri için yapılan dekara birim maliyet değerleri çıkartılmıştır. Yapılan çalışmada 2007 yılı birim fiyatları ile 10da alanda 525 TL/dekar, 25 da için 400 TL/da, 50da alanda 325 TL/da ve 100 da için yaklaşık 300 TL/da maliyet hesaplamışlardır. Söz konusu çalışma 2007 yılı birim fiyatları olduğu için fiyatları güncel değerlerle kıyaslayabilmek için birim alan maliyetleri USD birimine çevrilmiştir. 2007 yılı ortasında 1 USD bedeli 1.26 TL belirlenmiştir. Buna bağlı olarak 10, 25, 50 ve 100 da için birim alan maliyetleri sırasıyla 417, 317, 258 ve 238 USD/da olarak güncellenmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, 2017-2018-2019 yıllarında narenciye bahçeleri için hazırlanan ve uygulanan 276 adet damla sulama sistemi materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Alanının Lokasyonu

Bu araştırma Adana ili sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Adana İl Sınırı

Adana, 36°59'10.53"K 35°20'6.54"D koordinat değerleri arasındadır. 2021 yılı verilerine göre 2,263,373 nüfusa sahiptir. İlin yüzölçümü 13.844 km²' dir. 04.02.2021 TÜİK verilerine göre 5'i merkez ilçe (Seyhan, Yüreğir, Çukurova, Sarıçam, Karaisalı) olmak üzere toplam 15 ilçesi ve belediyesi vardır. Bu ilçelerde 831 mahalle bulunmaktadır. Adana kuzeyinde Kayseri doğusunda Osmaniye kuzeydoğusunda Kahramanmaraş güneydoğusunda Hatay kuzeybatısında Niğde ve batısında Mersin illeri ve güneyinde Akdeniz ile çevrilidir.

Türkiye'deki altıncı büyük metropoliten alan olup ülkenin önde gelen tarım, ticaret ve kültür merkezlerinden birisidir.

Adana'nın merkezi; Mersin, Osmaniye ve Hatay illerini kapsayan coğrafi, ekonomik ve kültürel bir bölge olan Çukurova'nın merkezinde bulunur. Yaklaşık 6,33 milyon insana ev sahipliği yapan bölgenin büyük bir bölümü tarıma oldukça elverişli, geniş ve düz bir arazidir. Adana'nın merkezi; Mersin, Adana, Osmaniye ve Hatay illerini kapsayan coğrafi, ekonomik ve kültürel bir bölge olan Çukurova'nın merkezinde bulunur (Anonim 2015).

3.1.2. Araştırma Alanının Topoğrafyası

Proje uygulanan sulama sahasının rakımı 23 m ve eğim Kuzeyden Güney yönündedir.

3.1.3. Araştırma Alanının Jeolojisi

Şehrin kuzey batısı, kuzeyi ve kuzeydoğusu Orta Toroslar adı verilen dağ sistemleri ile çevrilmiştir. Şehrin doğu sınırı Toroslar dağ sisteminin bir parçası olan Amanos Dağlarına uzanmaktadır. Doğudaki sınır Orta Toroslarda üç farklı dağ dizisi olarak görülmektedir. Bunlar batıdan başlayan Bolkar Dağları, Aladağlar ve Tahtalı Dağlardır. Buna ek olarak, Orta Torosların kuzeydoğu uzantısını oluşturan Binboğa Dağları sınırın ötesine gider ve Kahramanmaraş'a uzanır.

3.1.4. Araştırma Alanının İklimi

Adana, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Bölgede meydana gelen yağışlar, genellikle yamaç yağışları ve gezici hava kütlelerinin karşılaşması ile oluşur. Ortalama yağış miktarı 625 mm'dir. Yılın ortalama 74 günü yağışlı geçer. Yağışlar %51 kışın, %26 ilkbaharda, %18 sonbaharda, %5 yazın düşer. Yazın havanın nemli olmasına karşılık, bazı yıllarda hiç yağış düşmediği görülür.

Yaz mevsiminde ortalama nispi nem % 66 olmakla beraber, yazın % 90'ın

üzerine çıkar. 37 yıllık ortalama sıcaklık 18.7 °C'dir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay Ağustos'tur. Ocak ayı ortalaması 9 °C, Ağustos ayı ortalaması 28 °C'dir. Ovanın sıcak olmasına karşılık, ilin topraklarında yükselti ve yüzey şekillerine göre iklim şartları çok değişir. Yağışlarda da değişme görülür. Dağlık kesimde yağışlar doğal olarak fazladır (Feke'de 930.5 mm. Saimbeyli'de 805 mm.).

3.1.5. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Adana çevresindeki bitki örtüsü, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. 700-800 m' ye kadar bodur ağaçlardan oluşan makiler görülür. Ancak, özellikle yerleşim ve tarım alanlarının yer aldığı alçak düzlüklerde, doğal bitki örtüsü insan eliyle büyük tahribe uğramış, çoğu yerde bütünüyle ortadan kaldırılmıştır. Daha önceleri bu yerlerin doğal bitki örtüsünü, dayanıklı kızılçam ve bazı meşe ormanları oluştururken, bütün Akdeniz bölgesinde geniş yayılma gösteren maki topluluğu, ormanların yok edilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Ormanların ortadan kaldırılmadıkları yerlerde, hemen kıyı gerisinde başlayan ve 800 m'ye çıkan maki toplulukları içinde rastlanan küçük kızılçam orman kalıntıları, bu durumun kanıtıdır. Adana iklimine uygun tarımsal bitki örtüsü narenciye türlerinin tamamı (limon, portakal, mandalina, greyfurd), mısır, pamuk, soya, karpuz, kavun, biber, domates v.b. gibi bitkilerdir.

3.2. Yöntem

Çalışmanın birinci kısmında incelenen 276 adet projenin her birisi için İl, İlçe, Mahalle, Toplam alan, Bitki çeşidi, Bitki dikim sıklığı (Sıra Arası: 6m- 7m gibi), Pompanın Gücü (Kwh. HP),Filtre Durumu, Otomatik-Manuel Çalışma, Gravel, Hidrosiklon, Seperatör vb.), Damla Sulama Boruları ve Ek Parçaları (Çap, et kalınlığı, damlatıcı aralığı ve debisi), Bir Hattaki Lateral Boru Sayısı, Alt Yapı Boruları (PVC veya HDPE boru),Gübre Tankı (Hacmi, Bypasslı, Plastik-Krom karıştırıcılı-basınçlı sistem vb.), Parsel Vanaları (Hidrolik kontrollü veya Düz, Selenoidli - Selenoidsiz Vana), Vana İstasyonlarında Filtre Durumu,Vana

Otomasyon Durumu (uzaktan kontrollü veya kablolu) ‘ nu ortaya koyan genel bilgiler çıkartılmıştır. Bu bilgiler gruplandırılarak hangi özelliklerde kaç proje ele alındığı saptanmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmını; damla sulama sistem unsurlarının mali değerlendirmesi için Pompa Üniteleri (Pompa ve Pompa Bağlantı ek parçaları), Filtre Ünitesi (Kapasitesi Otomatik-Manuel Çalışma, Gravel, Hidrosiklon, Seperatör vb.Damla sulama boruları (çapı, damlatıcı aralığı, damlatıcı debisi) ve ek parçaları, Alt Yapı Unsurları (Ana boru ve Yan boru) , parsel Vanası İstasyonları,Gübreleme Ünitesi,Vana Otomasyonu Maliyeti, Kazı ve dolgu unsurları (uzunluk ve derinlikler, zeminin yumuşak veya sert- kayalık olması durumu, proje yerinin şehir merkezine mesafesi vb.),Montaj ve nakliye bedeli unsurlarından yararlanılmıştır.

Yapılan inceleme sonucunda 276 adet projeden sadece 27 adet proje tüm maliyet unsurlarına sahip olduğundan 27 adet projenin dekara maliyetleri hesaplanmıştır.

Yukarıda verilen maliyet unsurları her proje düzeyinde incelenmiş, her maliyet unsurunun toplam maliyete oranları hesaplanmış. Birbirlerine oranları belirlenmiştir. Böylece birim alana damla sulama sistemi maliyetleri belirlenmiştir.

Birim alana (dekara) maliyetler TL olarak değerlendirildiğinde, doğal olarak yıllar arasında fark oluşmaktadır. Dolayısıyla, birim alana maliyetler her proje yılının 1 Temmuz tarihindeki Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası(TCMB) USD kurları esas alınarak TL den USD’ ye dönüştürme yapılmıştır. Böylece, farklı yıllara bağlı elde edilen sonuçların kıyaslamada kullanılması mümkün duruma getirilmiştir.

2017 yılında 84 adet damla sulama sistemi projesi 2018 Yılında 97 ve 2019 Yılında 95 adet damla sulama sistemi projesi ile toplam 276 adet proje çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında incelenen 276 adet proje içerisinde maliyet unsurlarını tam olarak veren 27 adet proje bulunmaktadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

2017 Yılında 84 adet damla sulama sistemi projesi 2018 Yılında 97 ve 2019 Yılında 95 adet damla sulama sistemi projesi ile toplam 276 adet proje çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

4.1. İncelenen 276 Projenin Teknik Değerlendirilmesi

2017 Yılında 84 adet damla sulama sistemi projesi 2018 Yılında 97 ve 2019 Yılında 95 adet damla sulama sistemi projesi ile toplam 276 adet proje çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

4.1.1 Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin İlçelere göre Dağılımları.

Yapılan projelerin tamamı Adana İlinde uygulanmıştır. 2017 yılında Karataş ilçesi 40 proje ile en fazla uygulanan yer olmuş, bunu Seyhan ve Yüreğir izlemiştir. En az uygulanan ilçe ise Karaisalı olmuştur. (Çizelge 4.1.)

2018 yılında Karataş ve Yüreğir ilçeleri 34 proje ile en fazla uygulanan yer olurken, bunu 29 proje ile Seyhan ilçesi izlemiştir.

2019 yılında Karataş ilçesi 38 proje ile en fazla uygulama yapılan yer olmuş, bunu Yüreğir 36 ve Seyhan 16 proje ile izlemiştir. En az uygulanan ilçe ise Sarıçam'da olmuştur.

Çizelge 4.1. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin İlçelere Göre Dağılımları

İlçeler	2017	2018	2019	Toplam
Karaisalı	2	-	-	2
Karataş	40	34	38	112
Sarıçam	-	-	5	5
Seyhan	21	29	16	66
Yüreğir	21	34	36	91
Toplam	84	97	95	276

4.1.2. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin Mahallelere Göre Dağılımları.

Uygulanan 276 proje 53 mahallede farklı sayılarda dağılmıştır. Mahallelere ilişkin dağılımlarda 2017 yılında Nalkulak (Ataköy) 16 proje ile ön plana çıkarken Kadıköy 11, Çaputçu 9 adet proje ile izlemektedir. Diğer mahallelerde ise 1 ile 5 arasında uygulama yapılmıştır.

2018 yılında Nalkulak (Ataköy) 7 proje ile ön plana çıkarken, Mürseloğlu 6, Kadıköy, Doğankent, Danışment, Çaputçu, Camuzcu 5'er adet proje ile izlemektedir. Diğer mahallelerde ise 1 ile 4 adet arasında uygulanmıştır.

2019 yılında Nalkulak (Ataköy) 11 proje ile ön plana çıkarken Akdam 7, Çaputçu, Kadıköy, Tabaklar 6 şar adet proje ile izlemektedir. Diğer mahallelerde ise 1 ile 5 arasında uygulanmıştır.

Üç yılın geneline bakıldığında ise Nalkulak (Ataköy) 34 proje ile ön plana çıkarken Kadıköy 22, Çaputçu20 Camuzcu 14, Akdam 12 Doğankent 11 Alihocalı 10 adet proje ile izlemektedir. Diğer mahallelerde ise 1 ile 9 adet arasında uygulanmıştır.

Uygulama yapılan projelerin alan yönünden sınıflandırılarak, her alan sınıfına düşen proje sayısı Çizelge 4.2. ' de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Arazilerin Mahallelere Göre Dağılımları.

	Yıllar					Yıllar			
Mahalleler	2017	2018	2019	Toplam	Mahalleler	2017	2018	2019	Toplam
Abdioğlu	-	-	3	3	Kadiköy	11	5	6	22
Adalı	1	1	-	2	Kapılı	-	-	3	3
Akdam	1	4	7	12	Karagöçer	4	3	4	11
Akkapı	-	1	-	1	Karayusuflu	1	3	1	5
Alihocalı	4	2	4	10	Kayışlı	-	3	-	3
Aydınlar	-	1	-	1	Kılıçkaya	5	-	-	5
Bebeli	1	2	1	4	Kızıлтаhta	-	-	1	1
Beyköy	-	2	-	2	Koyuncu	-	2	2	4
B.kapılı	-	1	-	1	Köprügözü	-	-	2	2
Camuzcu	4	5	5	14	Köylüoğlu	4	2	-	6
Çağşırılı	-	-	3	3					
Çağırkanlı	2	1	-	3	Kürkçüler	-	-	4	4
Çaputçu	9	5	6	20	Mürseloğlu	-	6	-	6
Çavuşlu	2	-	2	4	Nalkulak	16	7	11	34
Çiçekli	-	-	1	1	Paşaköy	-	2	-	2
Çotlu	2	2	4	8	Salbaş	2	-	-	2
Danışment	-	5	2	7	SAZAK	-	1	-	1
Dervişli	1	2	1	4	Sirkenli	-	-	5	5
Doğankent	3	5	3	11	Solaklı	-	2	-	2
Eğriağaç	-	1	-	1	Şahinağa	-	4	-	4
Esenler	1	-	-	1	Şihmurat	1	-	-	1
Gerdan	1	-	-	1	Tabaklar	-	3	6	9
Gökçeler	1	-	1	2	Taşçı	-	-	1	1
Gümüşyazı	3	2	2	7	Tuzla	2	3	1	6
Hacıhasan	-	1	1	2	Yanlızca	-	2	-	2
Herekli	-	2	-	2	Yenimuratlı	2	3	1	6
İrmakbaşkilise-	-	1	-	1	Zeytinli	-	-	1	1
Toplam	36	46	46	128	Toplam	48	51	49	148

4.1.3. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Alan Sınıfları ve Bu Sınıflara Giren Proje Sayısı Dağılımı.

2017 yılında uygulama yapılan projelerin 40 tanesi (% 48) 0-50 dekar arasında, 26 tanesi (% 31) 51-100 dekar, 14 tanesi (%16) 101-200,4 tanesi de (%5) 201-300 dekar arasında yapılmıştır(Çizelge 4.3.).

2018 yılındaki projelerin 30 adedi (% 31) 0-50 dekar arasında, 33' ü (% 34) 51-100 dekar, 20' si (%21) 101-200, 7 adedi de (%7) 201-300 dekar, 5' ide (%5) 301- 400 dekar, 2 proje (%2) 500 dekar üzerin de yapılmıştır.

2019 yılında ise 28 adedi (% 29) i 0-50 dekar arasında, 32' si (% 33) si 51-100 dekar, 20' si (%21) 101-200, 8 adedi de (%9) 201-300 dekar, 7'si de (%8) 301- 400 dekar, arasın da yapılmıştır. Genel toplama bakıldığında ise en çok uygulama 98 proje ile (%35) 0-50 dekar arasındaki büyüklükteki bahçelere yapılmıştır. Bunu 91 adet proje ile (%33) 51-100 ve 54 proje ile (%19) 101-200 dekar aralığı izlemiştir. En az proje uygulaması ise 2 adet proje ile (%1) 500 dekarın üzerindeki projeler takip etmiştir.

Çizelge 4.3. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Alan Sınıfları ve Bu Sınıflara Giren Proje Sayısı Dağılımı.

Alan Büyüklük Sınırları (Dekar)	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı Adet (%)
	2017	2018	2019	
0-50	40 (%48)	30 (%31)	28 (%29)	98 (%36)
51-100	26 (%31)	33 (%34)	32 (%33)	91 (%33)
101-200	14 (%16)	20 (%21)	20 (%21)	54 (%20)
201-300	4 (%5)	7 (%7)	8 (%9)	19 (%7)
301-500	-	5 (%5)	7 (%8)	12 (%4)
501-+	-	2 (%2)	-	2 (%1)
Toplam	84	97	95	276

4.1.4. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Bitki Sıra Arası Mesafe Dağılımı.

Uygulama yapılan arazilerin tümünde daha önce veya yeni Narenciye bitkisi dikimi yapılmıştır. Sıra arası mesafeler, 2017 yılında en fazla dikim aralığı 77 projede (%92) 6 m olarak dikim yapılmış bunu 7 m ile 5 (%6) proje takip etmiştir.

2018 yılında da en çok tercih edilen dikim aralığı 91 projede (%91) 6 m olmuştur. Bunu 7 m ile 6 proje (%6) izlemiştir.

2019 yılında da en çok tercih edilen dikim aralığı 78 projede (%83) 6 m olmuştur bunu 10 proje (%11) ile 6,5 m ve 5 (%5) proje ile de 7 m sıra aralığı takip etmiştir. Yılların genel toplamına baktığımız da 247 projede (%89) 6 m sıra arası dikim yapılırken 11 projede (%4) 6,5 m ve 16 projede (%6) 7 m hat arası dikim tercih edilmiştir.

Çizelge 4.4. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Bitki Sıra Arası Mesafe Dağılımı.

Bitki Sıra Mesafesi (Metre)	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı Adet (%)
	2017	2018	2019	Toplam
4.0	-	-	1 (%1)	1 (%0.5)
6.0	77 (%92)	91 (%94)	79 (%83)	247 (%89)
6.5	1 (%1)	-	10 (%11)	11 (%4)
7.0	5 (%6)	6 (%6)	5 (%5)	16 (%6)
8.0	1 (% 1)	-	-	1 (%0.5)
Toplam	84	97	95	276

4.1.5. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Su Kaynaklarının Durumu

2017 yılında uygulanan projelerin 48 adedi (%57) kanaletlerden 36 adedi de (%43) kuyu suları kullanılarak sulama yapılmıştır.

2018 yılında 53 adet (%55) proje kanaletten 44 adet (%45) kuyudan yararlanmıştır.

2019 yılında da en çok su kaynağı kanaletlerden kullanılmıştır 64 kuyudan (%67) ise 31 adet projede (%33) faydalanılmıştır. Yılların toplamına bakıldığında 165 (%60) proje kanaletten, 111 (%40) proje ise kuyudan sulanmıştır.

Çizelge 4.5 Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Su Kaynaklarının Durumu

Su Kaynağı	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı Adet (%)
	2017	2018	2019	Toplam
Kanal ve Kanalet	48 (%57)	53 (%55)	64 (%67)	165 (%60)
Kuyu	36 (%43)	44 (%45)	31 (%33)	111 (%40)
Toplam	84	97	95	276

4.1.6. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Tipleri.

2017 yılında incelenen projelerin 28 adedinde (%33.33) dalgıç pompa, 28' inde (%33,33) dizel yatay milli pompa, 28 adedin de (%33.33) ise elektrikli yatay milli pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2018 yılında sulama yapılan arazilerin %42' sinde dalgıç pompa, %8' sinde dizel yatay milli pompa, %50' inde ise elektrikli yatay milli pompa kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 31 adedinde (%33) dalgıç pompa, 10 (%10)' unda dizel yatay milli pompa, 54 adedinde (%57) elektrikli yatay milli pompa kullanılmıştır.

Çizelge 4.6. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Tipleri

Pompa Tipleri	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı Adet (%)
	2017	2018	2019	Toplam
Dalgıç	28 (%33.33)	41 (%42)	31 (%33)	100 (%36)
Dizel Yatay Milli	28 (%33.33)	8 (%8)	10 (%10)	55 (%20)
Elektrikli Yatay Milli	28 (%33.33)	48 (%50)	54 (%57)	121 (%44)
Toplam	84	97	95	276

Yukarıdaki çizelgede bahsedilen bazı pompa türlerine ait görseller aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Dalgıç pompa örnekleri



Şekil 4.2. Yatay Milli Pompa Örneği

4.1.7. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Pompa Motorlarının Güçleri

2017 yılında incelenen projelerin 20 adedinde (%24) 17 Hp pompa, 8' inde (%9) 32 Hp pompa, 21 adedin de (%25) 0-15 Kw pompa, 21 adedin de (%25) 16-30 Kw pompa, 14 adedin de (%17) 31-45 Kw pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır (Çizelge 4.7.).

2018 yılındaise 9 adedinde (%9) 17 Hp pompa, 8' inde (%8) 32 Hp pompa, 14 adedin de (%15) 0-15 Kw pompa, 39 adedin de (%40) 16-30 Kw pompa, 26 adedin de (%27) 31-45 Kw pompa 1 adedin de (%1) 60 Kw pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2019 yılında ise projelerin 7 adedinde (%7) 17 Hp pompa, 3' inde (%3) 32 Hp pompa, 18 adedin de (%19) 0-15 Kw pompa, 43 adedin de (%45) 16-30 Kw pompa, 24 adedin de (%26) 31-45 Kw pompa kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

Çizelge 4.7. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projeler de Kullanılan Motorların Güçleri

Kullanılan Motorların Güçleri	Yıllar			
	2017	2018	2019	
	Proje Sayısı	Proje Sayısı	Proje Sayısı	Proje Sayısı
17 Hp	20 (%24)	9 (%9)	7 (%7)	36 (%13)
32 Hp	8 (%9)	8 (%8)	3 (%3)	19 (%7)
0-15 Kw	21 (%25)	14 (%15)	18 (%19)	53 (%19)
16-30 Kw	21 (%25)	39 (%40)	43 (%45)	103(%37)
31-45 Kw	14 (%17)	26 (%27)	24 (%26)	64 (%24)
46 + Kw	0	1 (%1)	0	1
Toplam	84	97	95	276

* Dizel Pompalar için Hp, Elektrikli Pompalar için Kw değerleri kullanılmıştır.

4.1.8. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Filtre Çeşitleri

Projelerden 2017 yılında 45 adedinde (%54) Gravel sistem, 18 (%21)' inde seperatör sistem, 21(%25) projede seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır(Çizelge 4.8).

2018 yılında 34 adedinde (%35) Gravel sistem, 29 (%30)' unda seperatör sistem, 2 (%2)' sinde Gravel ve hidrolik filtre sistem,32 adetinde (%33) seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 43 adedinde (%45) Gravel sistem, 11 (%12) adedinde seperatör sistem, 11' inde (%12) Gravel ve hidrolik filtre sistem, 30 adedinde (%31) seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

Genel toplam da ise 122 (%44) projede Gravel sistem, 58 (%21)' in de seperatör sistem, 13 (%5)' ünde ise Gravel ve hidrolik filtre sistem 83 (%31)' in de seperatör ve hidrolik filtre sistem kullanılmıştır.

Çizelge 4.8. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Filtre Çeşitleri

Filtre Çeşitleri	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı Adet (%)
	2017	2018	2019	
Gravel Sistemi	45 (%54)	34 (%35)	43 (%45)	122 (%44)
Seperatör Sistemi	18 (%21)	29 (%30)	11 (%12)	58 (%21)
Gravel + Hidrolik Filtre Sistemi	-	2 (%2)	11 (%12)	13 (%5)
Seperatör + Hidrolik Filtreli Sistem	21 (%25)	32 (%33)	30 (%31)	83 (%31)
Toplam	84	97	95	276

Yukarıdaki çizelgede bahsedilen filtre sistemlerine ait bazı görseller aşağıda verilmiştir.



şekil 4.3. Tam Otomatik Diskli Filtre Sistemi



şekil 4.4. Hidrosiklonlu Otomatik Hidrolik Filtre Sistemi

4.1.9. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Gübre Tankı Çeşitleri

Gübre tankının 2017 yılında sulama yapılan arazilerin 23 adetinde (%27) 300 lt manuel gübre tankı, 20 adetinde (%24) 500 lt manuel gübre tankı, 9 (%11)' u 1000 lt krom karıştırıcılı ve basma pompalı gübre tankı, 32 adetinde (%38) 2000 lt krom karıştırıcılı ve basma pompalı gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır. 2018 yılında sulama yapılan arazilerin 8 adetinde (%8) 300 lt manuel gübre tankı, 22 (%22)'inde 500 lt manuel gübre tankı, 11 adetinde (%12) 1000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı, 56 adetinde (%58) 2000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

2019 yılında sulama yapılan arazilerin 11 adetinde (%12) 300 lt manuel gübre tankı 14 (%15) adetinde 500 lt manuel karıştırıcılı krom gübre tankı, 8 adetinde (%8) 1000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı, 62 adetinde (%65) de 2000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır. Genel toplam da ise 42 adetinde (%15) 300 lt manuel gübre tankı, 42 adetinde (%15) 500 lt manuel gübre tankı, 14 adetinde (%5) 500 lt manuel karıştırıcılı krom gübre tankı, 29) adetinde (%10) 1000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı, 150 adetinde (%55) 2000 lt krom karıştırıcılı ve basma motorlu gübre tankı kullanılarak sulamaları yapılmıştır.

Çizelge 4.9. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Gübre Tankı Çeşitleri

Gübre Tankı Tipleri	Yıllara Göre Proje Sayısı Adet (%)			Toplam Proje Sayısı
	2017	2018	2019	Adet (%)
300 lt By Paslı Metal Tank	23 (%27)	8 (%8)	11 (%12)	42 (%15)
500 lt By Paslı Metal Tank	20 (%24)	22 (%22)	0	42 (%15)
500 lt Manuel Karıştırıcılı Krom Tank	-	-	14(%15)	14(%5)
1000 litrelik Otomatik Karıştırıcılı ve Basma Motorlu Krom Tank	9 (%11)	11 (%12)	8 (%8)	29 (%10)
2000 litrelik Otomatik Karıştırıcılı ve Basma Motorlu Krom Tank	32 (%38)	56 (%58)	62 (%65)	150 (%55)
Toplam	84	97	95	276

Yukarıda bahsedilen gübre tankı çeşitlerine ait görseller aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.5. By Paslı Gübre Tankı



Şekil 4.6. Krom Gübre Tankı

4.1.10. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana Tipleri

2017 yılında incelenen projelerin 55 adedinde (%65) Hidrolik Vana, 29' unda (%35) Manuel Vana, kullanılarak sulamalar yapılmıştır(Çizelge 4.10).

2018 yılında 88 adedinde (%90) Hidrolik Vana, 9' unda (%10) Manuel Vana, kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

2019 yılında 82 adedinde (%86) Hidrolik Vana, 13' ünde (%14) Manuel Vana, kullanılarak sulamalar yapılmıştır.

Çizelge 4.10. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana Tipleri

Vana Tipleri	Yıllar			Toplam
	2017	2018	2019	
	Proje Sayısı	Proje Sayısı	Proje Sayısı	
Basınç Kontrollü Hidrolik Vana	55 (%65)	88 (%90)	82 (%86)	225 (%82)
Manuel Vana	29 (%35)	9 (%10)	13 (%14)	51 (%18)
Toplam	84	97	95	276

Yukarıda söz edilen basınç kontrollü hidrolik vana tipi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Hidrolik Basınç Kontrollü ve Filtreli Vana Tipi

4.1.11. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Parsel Vana İstasyonlarında Filtre Durumu

İncelenen projelerin 47 adedinde (%17), vana istasyonlarında filtre kullanılmış 229’unda ise (%83) kullanılmamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Filtre Durumu

Parsel Vana İstasyonunda Filtre Durumu	Yıllar			Toplam
	2017	2018	2019	
	Proje Sayısı	Proje Sayısı	Proje Sayısı	
Filtre Var	5 (%6)	25 (%26)	17 (%18)	47 (%17)
Filtre Yok	79 (%94)	72 (%74)	78 (%82)	229 (%83)
Toplam	84	97	95	276

4.1.12. Damla Sulama Sistemi Uygulaması Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Otomasyon Durumu

Toplam 276 projelerin 41 adedinde (%15) vana otomasyonu kullanılmış, %85' inde kullanılmamıştır(Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Damla Sulama Sistemi Uygulama Yapılan Projelerde Kullanılan Vana İstasyonlarında Otomasyon Durumu

Vanalarda Otomasyon Durumu	2017 Proje Sayısı	2018 Proje Sayısı	2019 Proje Sayısı	Toplam
Otomasyon Var	9 (%10)	13 (%13)	19 (%20)	41 (%15)
Otomasyon Yok	75 (%90)	84 (%87)	76 (%80)	235 (%85)
Toplam	84	97	95	276

4.2 İncelenen 27 Adet Projenin Ortalama Maliyetler Yönünden Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada; 2017, 2018, 2019 yıllarında uygulanmış olan toplam 276 adet projeden damla sulama sisteminin tüm unsurları olan toplam 27 adet proje belirlenmiştir. Bu projelerde; alan büyüklük sınırlarına göre ortalama maliyet, ilçelere göre ortalama dekara maliyeti, bitki sıra mesafesine göre ortalama maliyet, Su kaynağı türüne göre ortalama maliyet, pompa tipine göre ortalama maliyet, kullanılan motorların güçlerine göre ortalama maliyet , filtre tipine göre ortalama maliyet, gübre tankı tiplerine göre ortalama maliyet, vana tiplerine göre ortalama maliyet, vana istasyonundaki filtre durumuna göre ortalama maliyet, vana istasyonundaki otomasyon durumuna göre ortalama maliyet unsurları 11 konu başlığı altında değerlendirilmiştir.

4.2.1. Alan Büyüklük Sınırlarına Göre Ortalama Maliyet

2017 yılında uygulama yapılan projelerin 2 adedi 0-50 dekar arasında 2 projenin ortalama dekara maliyeti 315,83 \$ olarak hesaplanmıştır.

2018 yılındaki projelerin 1 adedi 51-100 dekar, ortalama dekara maliyeti 274.94 \$ dır.1 adedi 101-200 da aralığında 1 projede , ortalama maliyeti 295.53 \$'dır. 201-300 dekar sınırında toplam 4 projenin ortalama maliyeti ise 245.95 \$ dır. 301-500 dekar aralığında 2 projenin ortalama maliyeti 249.72 \$, 500 dekar üzerin de 2 proje ise ortalama dekara maliyeti 219.10 \$ olarak hesaplanmıştır.

2019 yılında ise 4 adedi 0-50 dekar arasında maliyeti 346.73 \$, 101-200 da aralığında 4 projenin ortalama maliyeti 293.59 \$' dır. 201-300 dekar aralığında 4 projenin ortalama maliyeti ise 221.18 \$. 301-500 dekar büyüklüğünde 3 projenin ortalama dekara maliyeti 165.91 \$ olarak hesaplanmıştır.(Çizelge 4.13.)

Toplam proje bedelleri hesaplanırken her yıldaki proje sayımı ile birim alana proje bedeli çarpılarak toplanmıştır. Üç yılın ortalaması bulunurken toplam değer toplam proje sayısına bölünerek ortalama maliyet hesaplanmıştır.

Alan büyüklüğü 50 dekara kadar 336.4 \$.da-1 iken 300 dekara arttığında 233.6 \$, alan daha büyüdüğünde ise dekara maliyet yaklaşık 200-219\$ değerlerine inmektedir.

Çizelge 4.13. Yıllara ve Alan Büyüklük Gruplarına Bağlı Ortalama Maliyetler

Alan	Yıllar						Toplam	
Büyük­lük	2017		2018		2019			
Sınırları	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
0-50	2	\$315,83	0	\$0,00	4	\$346,73	6	\$336,40
51-100	0	\$0,00	1	\$274,94	0	\$0,00	1	\$274,90
101-200	0	\$0,00	1	\$295,53	4	\$293,59	5	\$294,00
201-300	0	\$0,00	4	\$245,95	4	\$221,18	8	\$233,60
301-500	0	\$0,00	2	\$249,72	3	\$165,91	5	\$199,40
500-+	0	\$0,00	2	\$219,10	0	\$0,00	2	\$219,10
Toplam	2		10		15		27	

4.2.2. İlçelere Göre Ortalama Dekara Maliyet

2017 yılında uygulama yapılan projelerde, Seyhan da uygulanan 1 projenin ortalama maliyeti \$331.71 Yüreğir de uygulanan 1 projenin ortalama maliyeti ise \$299,95 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14.)

2018 yılında uygulama yapılan projelerde, Karataş'ta da uygulanan 6 projenin ortalama maliyeti \$242.67, Yüreğir de uygulanan 4 projenin ortalama maliyeti \$258.97 olarak hesaplanmıştır. 2019 yılında uygulama yapılan projelerde Karataş'ta da uygulanan 5 projenin ortalama maliyeti \$290.09, Sarıçam'da uygulanan 2 projenin ortalama maliyeti \$213.27 Seyhan da uygulanan 2 projenin ortalama maliyeti \$336.94, Yüreğir de uygulanan 6 projenin ortalama maliyeti ise \$232.15 olarak hesaplanmıştır. Proje ortalama maliyetlerinin ilçelere göre maliyeti arasında çok net bir fark gözlenmemiştir.

Çizelge 4.14. İlçelere Göre Ortalama Dekara Maliyetleri

İlçelere göre dekara maliyet	Yıllar						Toplam	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet
Karataş	0	\$0,00	6	\$242,67	5	\$290,09	11	\$264,2
Sarıçam	0	\$0,00	-	\$0,00	2	\$213,27	2	\$213,3
Seyhan	1	\$331,71		\$0,00	2	\$336,94	3	\$335,2
Yüreğir	1	\$299,95	4	\$258,97	6	\$232,15	11	\$248,1
Toplam	2		10		15		27	

4.2.3. Bitki Sıra Ara Mesafesine Göre Ortalama Maliyet

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde bitki sırası 6 m olan 2 projenin ortalama maliyeti \$315.83 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.15.)

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde bitki sırası 6 m olan 10 projenin ortalama maliyeti \$249.19 olarak hesaplanmıştır.

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde Bitki Sırası 6 m olan 13 proje \$255.01 6,5 m olan 1 projenin ortalama maliyeti \$169.87, 7 m olan projede ise \$458.79 olarak hesaplanmıştır.

Sıra aralıkları arttıkça birim alana maliyetlerin azalması beklenmektedir. Projelerin alan büyüklükleri veya projelerin diğer özelliklerinden kaynaklanan nedenlerle sıra aralığı ve maliyet arasında net bir ilişki saptanmamıştır.

Çizelge 4.15. Bitki Sıra Mesafesine Göre Ortalama Dekara Maliyet

Bitki Sıra Mesafesi (m)	Yıllar						Toplam Proje Sayısı	Toplam Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹		
6.0	2	\$315,83	10	\$249,19	13	\$255,01	25	\$257,50
6.5	0	\$0,00	0	\$0,00	1	\$169,87	1	\$169,90
7.0	0	\$0,00	0	\$0,00	1	\$458,79	1	\$458,80

4.2.4. Su Kaynağı Türüne Göre Ortalama Maliyet

Su kaynağı, seçilmiş projelerin hepsinde kanal / kanalettir (Çizelge 4.16.). 2017 yılında uygulaması yapılan projelerde su kaynağı kanalet olan 2 projenin ortalama maliyeti \$315.83 olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında uygulaması yapılan projelerde ise 10 projenin ortalama maliyeti \$249.19 olarak belirlenmiştir. 2019 yılında uygulaması yapılan projeler incelediğinde ise 15 projenin ortalama maliyeti \$262.92 olarak hesaplanmıştır. Yıllar itibari ile ortalama maliyet 261.8 \$.da-1 bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Su Kaynağı Türüne Göre Ortalama Dekara Maliyet

Su Kaynağı Türü	Yıllar						Toplam	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
Kanalet	2	\$315,83	10	\$249,19	15	\$262,92	27	\$261,8

4.2.5. Pompa Tipine Göre Ortalama Dekara Maliyet

İncelenen 27 projenin 2'sinde dizel ve 25'inde ise elektrikli yatay milli pompa kullanılmıştır (Çizelge 4.17.). 2017 yılında uygulaması yapılan projelerde Pompa tipi dizel yatay milli pompa olan 2 projede dekara maliyet \$ 315.83 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.17. Pompa Tipine Göre Ortalama Maliyet

Pompa Tipleri	Yıllar						Toplam	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
Dizel-Yatay Milli	2	\$315,83	0	\$0,00	0	\$0,00	2	\$315,8
ElektrikliYatay Milli	0	\$0,00	10	\$249,19	15	\$262,92	25	\$257,4
Toplam	2		10		15		27	

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde pompa elektrikli yatay milli pompa olan 10 proje \$ 249.19 olarak hesaplanmıştır. 2019 yılında uygulaması yapılan projelerde ise pompa elektrikli yatay milli pompa olan 15 proje \$ 262,92 olarak hesaplanmıştır.

Dizel pompa kullanılan projelerde dekara ortalama maliyet 315.8\$.da-1 iken elektrikli pompalı projelerde 257.4\$.da-1 bulunmuştur. Elektrikli pompaların maliyeti daha düşük gerçekleşmiştir.

4.2.6. Kullanılan Pompa Güçlerine Göre Ortalama Maliyet

Dizel pompalar(HP) sadece 2017 yılındaki 2 projede kullanılmış olup ortalama 315.8\$.da-1 maliyeti vardır. Elektrikli pompalardan 16-30 Kw olan grupta dekara maliyet 229.4 \$.da-1 hesaplanmıştır (Çizelge 4.18.)

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde kullanılan pompaların güçlerine göre 17 hp pompa olan 2 projenin ortalama maliyeti 315.83 olarak belirlenmiştir.

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde kullanılan pompaların güçlerine göre, 0-15 kw pompa olan 1 projenin ortalama maliyeti \$ 274.94, 16-30 kw pompa olan 8 projenin ortalama maliyeti \$245215.51, 31-45 kw pompa olan 2 projenin ortalama maliyeti \$308.59 olarak saptanmıştır. Sonuçlara göre, aynı güçteki dizel pompalı projenin dekara maliyeti, elektrikli olan pompa gücünden daha yüksektir.

Çizelge 4.18. Kullanılan Pompan Güçlerine Göre Ortalama Maliyet

Motor Güçleri	Yıllar						Toplam	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı Adet	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı Adet	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı Adet	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı Adet	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
17 Hp	2	\$315,83	0	\$0,00	0	\$0,00	2	\$315,80
0-15 Kw	0	\$0,00	1	\$274,94	4	\$346,73	5	\$332,40
16-30 Kw	0	\$0,00	8	\$245,58	9	\$215,51	17	\$229,70
31-45 Kw	0	\$0,00	1	\$252,33	2	\$308,59	3	\$289,80
Toplam	2		10		15		27	

4.2.7. Filtre Tiplerine Göre Dekara Ortalama Maliyet

Damla sulama sisteminde kullanılan filtreler açık su kanal/kanaletlerinden alınıyorsa gravel (yosun) filtre sistemleri kullanılmak zorundadır. Su kaynağında yosundan sonra hala damlatıcıları tıkkama riski olan süspanse malzemeler olur. Bunlar, hidrolik filtrelerle veya plastik disk filtrelerdir. Araştırmada değerlendirmeye alınan 27 projenin tümünde hidrolik filtreler kullanılmıştır. (Çizelge 4.19.)

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde filtre tipi gravel sistem olan 2 projenin ortalama maliyeti \$315.83 olarak hesaplanmıştır.

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde filtre gravel + hidrolik kontrollü sistem olan 2 projenin ortalama maliyeti \$273.93, sadece gravel sistem olan 1 projenin maliyeti \$274.94, seperatör + hidrolik kontrollü sistemde ise 7 projenin ortalama maliyeti \$ 238.44 olarak hesaplanmıştır.

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde filtre tipi gravel + hidrolik kontrollü sistem olan 3 projenin ortalama maliyeti \$302.86, gravel sistem olan 5 projenin ortalama maliyeti ise \$319.10 seperatör + hidrolik kontrollü sistem ise 7 proje ve ortalama maliyeti \$ 205.66 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Filtre Tiplerine Göre Ortalama Maliyet

Filtre Tipleri	Yıllar						Toplam	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı Adet	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
Gravel+Hidrolik Filtre Sistemi	0	\$0,00	2	\$273,93	3	\$302,86	5	\$291,30
Gravel Filtre	2	\$315,83	1	\$274,94	5	\$319,10	8	\$312,80
Seperatör + Hidrolik Filtre	0	\$0,00	7	\$238,44	7	\$205,66	14	\$220,10
Toplam	2		10		15		27	

4.2.8. Gübre Tankı Tiplerine Göre Ortalama Maliyet

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde gübre tankı tipi 300lt manuel by-paslı metal tanklı 2 proje ve ortalama maliyeti \$ 315.83 olarak hesaplanmıştır.

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde gübre tankı tipi 2000 lt karıştırıcılı basma motorlu 9 projede krom tank bedeli \$ 246.33'dır.

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde gübre tankı tipi 2000 lt karıştırıcılı basma motorlu krom tank 13 proje de ortalama değer \$ 263.84 bulunmuştur. Uygulamada en yaygın kullanılan kendinden karıştırıcılı ve basma pompalı 2 tonluk krom gübre tankları yıllar içerisinde 246 ile 264\$ arasında değişmiştir. Gübre tanklarında hacim artışlarının toplam fiyata etkisi çok düşüktür.

Çizelge 4.20. Gübre Tankı Tiplerine Göre Ortalama Maliyet

Gübre Tankı Tipleri*	YILLAR					
	2017		2018		2019	
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$
2000 lt karıştırıcılı basma motorlu krom tank	0	\$0,00	9	\$246,33	13	\$263,84
300 lt by paslı metal tank	2	\$315,83	0	\$0,00	1	\$259,52
500 lt manuel karıştırıcılı metal tank	0	\$0,00	0	\$0,00	1	\$254,26
500 lt manuel karıştırıcılı Krom tank	0	\$0,00	1	\$274,94	0	\$0,00

*Gübre tanklarında birim alan maliyeti kullanılmamıştır. 1 adet bedeli esas alınmıştır

4.2.9. Vana Tiplerine Göre Ortalama Maliyet

Hidrolik ve manuel vana ortalama bedelleri yaklaşık 261\$.da-1 saptanmıştır. 2017 yılında uygulaması yapılan projelerde vana tipleri hidrolik olan 1projenin ortalama maliyeti \$299.95 Manuel olan 1 proje \$ 331.71 olarak hesaplanmıştır.

2018 yılında uygulaması yapılan projelerde Vana Tipleri Hidrolik olan 8 projenin ortalama maliyeti \$255.64 Manuel olan 2 proje \$223.41 olarak hesaplanmıştır.

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde Vana Tipleri Hidrolik olan 15 projenin ortalama maliyeti \$262.92 olarak hesaplanmıştır.

Manuel vanalar küçük ölçekli arazilerde kullanılırken hidrolik vanalar daha büyük ölçekli arazilerde kullanılmaktadır. Bu da dekar maliyeti hesabında hidrolik vanaların ortalama maliyetini düşürmektedir. Ancak hidrolik vanalar manuel vanalara göre daha pahalıdır.

Çizelge 4.21. Vana tiplerine göre ortalama maliyet

Vana Tiplerine Göre	Yıllar						Ortalama	
	2017			2018		2019		
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Maliyet \$
Hidrolik Vana	1	\$299,95	8	\$255,64	15	\$262,92	24	\$262,04
Manuel Vana	1	\$331,71	2	\$223,41	0	\$0,00	3	\$259,51

4.2.10. Vana İstasyonlarındaki Filtre Durumuna Göre Ortalama Maliyet

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında filtresiz olan projelerde \$ 315.83 olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında filtreli olan 8 projenin ortalama maliyeti \$240.18, filtresiz olan 2 projenin ortalaması \$ 285.24 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22.).

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında filtreli olan 11 projenin ortalama maliyeti \$232.44 filtresiz olan 4 projenin ise \$ 346.73 olarak hesaplanmıştır. Ortalama değerlere dayanarak filtresiz vanaların \$235.7 bedeli üzerine filtre bedeli de eklenince ortalama bedel 323.6\$'a yükselmektedir.

Büyük arazilerde vana istasyonlarında filtre tercih edilmektedir. Dekara maliyeti arazi büyüklüğünden dolayı iyice azalmaktadır. Bu da filtre olmayan arazilerdeki ortalama maliyetten daha düşük gibi görünmesine sebep olmuştur. Ancak filtreli vana maliyeti daha yüksektir.

Çizelge 4.22. Vana İstasyonlarındaki Filtre Durumuna Göre Ortalama Maliyet

Vana İstasyonunda Filtre Durumu	Yıllar						Ortalama	
	2017		2018		2019			
	Proje Sayısı(Adet)	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı(Adet)	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı(Adet)	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı(Adet)	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
Filtre Var	0	\$0,00	8	\$240,18	11	\$232,44	19	\$235,70
Filtre Yok	2	\$315,83	2	\$285,24	4	\$346,73	8	\$323,60

4.2.11. Vana İstasyonundaki Otomasyon Durumuna Göre Ortalama Maliyet

2017 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında otomasyonsuz olan 2 proje \$ 315.83 olarak hesaplanmıştır.

2018 yılında uygulaması yapılan, otomasyonlu olan 6 projenin ortalaması \$ 254.05, otomasyonsuz 4 projenin ise \$241.90 olarak hesaplanmıştır.

2019 yılında uygulaması yapılan projelerde vana istasyonlarında otomasyonlu olan 10 projenin ortalama maliyeti \$238.69 otomasyonsuz olan 5 proje \$ 311.36 olarak hesaplanmıştır.

Büyük arazilerde vana istasyonlarında otomasyon tercih edilmektedir. Dekar maliyeti arazi büyüklüğünden dolayı oldukça azalmaktadır. Bu da otomasyon olmayan arazilerdeki ortalama maliyetten daha düşük gibi görünmesine sebep olmaktadır. Ancak otomasyonlu proje maliyeti elbette daha yüksektir.

Çizelge 4.23. Vana İstasyonundaki Otomasyon Durumuna Göre Ortalama Maliyet

Vana İstasyonunda Otomasyon Durumu	Yıllar					
	2017		2018		2019	
	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹	Proje Sayısı	Ortalama Maliyet \$.da ⁻¹
Otomasyon Var	0	\$0,00	6	\$254,05	10	\$238,69
Otomasyon Yok	2	\$315,83	4	\$241,90	5	\$311,36



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir bir tarım politikasının vazgeçilmez unsuru olan sulamanın; etkin ve verimli bir şekilde yapılması üretim bakımından oldukça önemlidir.

Sulamanın bilinçli bir şekilde uygulanmasında, sulama şebekelerinin performanslarının yüksek olması belirleyici bir faktördür.

Ülkemizde üretim verimliliğinin artması, sulamanın etkili bir şekilde yapılması için sulama sistem projelerinin değerlendirme çalışmalarının yapılması, tespit edilen sonuçlara göre sorunların giderilmesi, sulama birliklerinin bilimsel yöntemleri ve kaynakların doğru kullanımı gerekmektedir.

Fakat elde edilen sonuçlara göre ülkemizde henüz beklenen amaca ulaşamamıştır. Su kullanımının etkinliğini artırmak için gereksiz su tüketiminden kaçınılmalı, sulama teknolojilerinin bilinçli kullanımı, sulama yönetim projelerinin periyodik olarak değerlendirilmesi sağlanmalıdır.

Bu çalışmada, 2017- 2018- 2019 yılları baz alınarak Adana İli sınırları içerisindeki ilçe ve mahallelerdeki Narenciye bahçelerine uygulanmış olup 276 proje değerlendirilmiştir. Yürütülen çalışmada 276 adet projenin %88'inde alan büyüklüğü 0-200 dekar aralığında bulunmuştur. Dolayısıyla 200 dekardan daha büyük projelerin toplam oranı %12 olarak gerçekleşmiştir. Değerlendirme yapılan projelerin çok büyük kısmı Karataş'ta(112 adet), sonra sırası ile Yüreğir(91 adet) ve Seyhan (66 adet)'da uygulanmıştır. Narenciye bahçelerinin çok büyük çoğunluğunda bitki sıra arası mesafesi (%89) 6 m olarak tercih edilmiştir. Bu mesafe bitkilerin daha aktif hava akımından yararlanmasında, traktörle yapılan tarımsal işlemler yönünden de önemli bir etkiye sahiptir.

Proje alanlarının %60'ında kanal-kanalet gibi şebeke suyu kullanılmıştır. %40'ında ise kuyu suyundan yararlanılmıştır. Çok sayıda proje alanında şebeke suyu olmasına karşın, kanal-kanaletlerde istenildiği her zaman suyun olmama olasılığına karşın, ruhsatsız da olsa kuyu açtırılmakta ve kullanılmaktadır.

Su kaynağının çoğunlukla kanal-kanalet olmasına bağlı olarak yatay milli(dizel+elektrikli) pompa kullanılmıştır. Son yıllarda kanal- kanaletten su alırken kanal-kanalet yanına küçük bir havuz yapılarak içerisine gömlekli(mantolu) dalgıç pampalar havuz tabanına yatay olarak yerleştirilerek de kullanılmaya başlanılmıştır.

Çalışmanın yürütülmüş olduğu projelerde, elektrik maliyetinin mazot maliyetine oranla daha ucuz olmasından kaynaklı projelerin %80'inde elektrikli motorlar kullanılmıştır.

İncelenen 276 adet projede kullanılan elektrikli motorların %37' si 16- 30 kw, %24 ise 31-45 kw aralığındagüce sahiptir. Diğer ifade ile projelerin %61'i 16 ile 45 kw güç aralığında çalışmaktadır.

Çoğunlukla açık su kanalından su alındığı için filtrelerin büyük bir kısmıda gravel(yosun) filtreleri kullanılmıştır. Hidrosiklon veya speratörler genellikle kuyularda kullanılmakla beraber kanallarda da silt olması nedeniyle kanal kanaletlerde de kullanılmaktadır.

İncelenen projelerin %70'inde otomatik filtre tercih edilmiştir. Sistemin kendi kendini temizleme özelliğinden dolayı personel ihtiyacına gereksinim duyulmamaktadır. İş gücü gereksinimi yoktur. Bu bakımdan incelendiğinde otomatik filtre kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Gübreleme için, projelerin %81'inde 2000 lt karıştırıcı, basma motorlu krom tank kullanılmıştır. Söz konusu gübre tanklarının kullanım kolaylığı ve gübreyi daha etkili bir şekilde eritmesi tercih edilmesinde önemli faktörlerdir.

Projelerde kullanılan vanaların %82'sinin hidrolik (basınç kontrollü) vana olduğu tespit edilmiştir. Basıncı ayarlayabilme ve otomasyonda da kullanılabilir olmasından dolayı çiftçiler tarafından en çok tercih edilen vana çeşididir. Kullanılan hidrolik vanaların %70'inde de disk filtreler bulunmaktadır. Söz konusu disk filtreler gübre tankından erimeden sisteme giden partiküllerin laterallere ulaşmasını ve lateralleri tıkamasını engellemektedir.

Ayrıca iletim ve ana boru uzunluğu fazla olan sistemlerde borular içerisindeki kalıntıları da filtre etme avantajı yaratmaktadır.

Yine kullanılan hidrolik vanaların %40'ında otomasyon kullanılmaktadır.

Alan büyüklüğü 50 dekara kadar 336,4 \$.da-1 iken 300 dekara çıktığında 233,6\$, alanın daha da artması durumunda dekara maliyet yaklaşık 200-219\$ değerine inmektedir.

Son yıllarda kamunun sulamaya verdikleri faizsiz kredi olanakları açıktır.

Ancak projelerin ve kredi dekar başına birim fiyat sınırlarının iyi etüt edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Özellikle küçük arazilerde, topografyanın engebeli olduğu alanlarda ve suyun açık kanallardan veya derelerden alındığı durumlarda kontrol birimi fiyatları daha da yükselmektedir. Detaylı incelenen 27 projenin 2 adedi 2017 yılında uygulanmış ve dekara ortalama maliyeti 316\$'dır. 2018 yılında 10 adet proje uygulanmış olup ortalama maliyeti dekara 250\$'dır. 2019 yılında 15 proje uygulanmış olup ortalama dekara maliyeti 263\$ olarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde damla sulama sistemlerini etkin ve tam randımanla kullanabilmek için yapılan tüm projelerin literatüre uygun olarak planlanması ve uygulanması gerekmektedir.

Firmaların rekabet veya çiftçi isteklerini göz önüne alarak düşük fiyatlı proje satışları yapmak amacı ile ön projeleme faktörlerine dikkat etmediği, işletme sahiplerine sulama süreleri ve sulama programlarının anlatılmadığı gözlemlenmiştir. Çiftçilerin talep etmesi gereken nokta ise ucuz proje veya malzeme değil amacına uygun ve verim – kalite artışını maksimum kılacak sistemlerdir. Dolayısıyla, çiftçilerin, doğru tercih yapabilmeleri için nelere dikkat etmeleri yönünde eğitilmesi de gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- Anonim, 2015. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü [https://www.dsi.gov.tr/dsiresmi-istatistikler], Erişim Tarihi: 21.01.2022
- Atabey, B. & Erdem, T. (2016). Trakya Bölgesi Koşullarında Damla Sulama Uygulamalarının Ekonomik Açısından Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 13 (1) , 53-61 . DOI: 10.25308/aduziraat.278370
- Bayartan, M., 2001. Türkiye Ziraatında Su Kullanımıyla İlgili Yeni Bir Uygulama ‘ Damla Sulama Sistemi’. Coğrafya Dergisi, 9(1): 139-160.
- Çakmak, B., Beyribey, M., Yıldırım, Y.E. ve Kodal, S., 2004. Benchmarking Performance Of Irrigation Schemes: A case Study From Turkey. Irrigation and Drainage (53): 155- 164.
- Çakmak, B., ve Aküzüm, T., 2006. Türkiye’de Tarımsal Su Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Su Politikaları Kongresi, 2,349-359.
- Çetin, Ö. 1997. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Pamuğun Verim ve Su Kullanım Randımanına Etkisi. K. H. Erzurum Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:102, Erzurum.
- Çevik, B., O, Tekinel., R, Kanber., 1989. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:102.
- Derviş, Ö., Kanber, R., Çınar, S., 1975. Çukurova Koşullarında Çilekte Damla ve Karık Sulama Metotlarının Mukayesesi, Tarsus Bölge Topraksu Arş. Ens. Yay. 75,125-137.
- Evsahıbioğlu, A.N., Aküzüm, T. Ve Çakmak, B., 2010. Su Yönetimi, Su Kullanım Stratejileri ve Sınır Aşan Sular, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, S.119-134, Ankara.

- Eylen, M., Tok, A., (1988). Tarsus Koşullarında Damla ve Mini Yağmurlama, Sulama Sistemleriyle Sulanan Portakal Ağaçlarının Gelişmesi Verime Yatma Zamanı ve Su Tüketimi. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No.: 157; Rapor serisi No.: 94.
- Farshi A.A (2001). Comparison between Drip and Surface Irrigation Methods with Respect to Irrigation Water Use Efficiency in Iran. 1st Asian Regional Conference, Seoul, Korea
- Güleryüz, M., 1993. Günümüz Meyve Yetiştiriciliğinde Görülen Bazı Teknik Gelişmeler. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Der. 24(1): 171-184.
- Hill, R. W. And Keller, J., (1980). Irrigation System Selection For Maximum Crop Profit. Transactions Of The ASAE 23(2), 366-372.
- Kanber, R.T., Eylen, M., Tok, A., 1986. Çukurova Koşullarında Karık ve Damla Sulama Yöntemleri ile Sulanan Çileğin Verim ve Su Tüketimi. Tarsus Köy Hizmetleri Arş. Ens. Müd. Yay. Genel Yay .No: 135, Rapor Serisi No: 77, Tarsus.
- Karaca G., Selenay M. F. Harran Ovasında Karık ve Damla Sulama Sistemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. J Agr Sci-Tarım Bili. 2001; 07(01): 166-176.
- Kaya, L. ve Yıldırım, O., 1999. Meyve Bahçelerinde Mikro Sulama Sistem Maliyetlerinin Karşılaştırılması Üzerine bir Araştırma. Tarım Bil. Der. 5(1), Ankara.
- Korukçu, A., Yıldırım, O. Ve Yazgan, S., 2003. Türkiye’de Basınçlı Sulama Sistemlerine Olan Gerekliklik Ve Optimum Boyutlandırma Teknikleri. Sulama Sistemleri Sempozyumu Ve Sergisi, 16-17 Aralık 2003, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Letey, J., Dinar, A., Woodring, C. and Oster, D., (1988). An Economic Analysis Of Irrigaiton Systems. Irrig. Sci. (11), 37 - 43.

- Moll J (1996). Financial Analysis of New Vineyard Developments in the MIA. Technical Memorandum - Division of Water Resources, Institute of Natural Resources and Environment, CSIRO 96(3), 32 pp.
- Özsan, M., Tekinel, O., Tuzcu, Ö., .Çevik, B., 1983. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, 1.2-5 Yaşlı Limon Bahçesinde İlk 3 Yılın Sonuçları, Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, 7(1), 63-69.
- Parsons, L., 1996. Management Of Irrigation İn Citrus. Technology, Irrigation No. 33 March – April, Florida. USA.
- Tekinel, O., 1973. Tarımda Uygun Sulama Metodunun Seçimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 61, 30 s. Ankara.
- Tekinel, O., Kaşka, N., Dinç, G., Yurdakul, O., 1984. Çukurova Koşullarında Turfanda Çilek Yetiştiriciliğinde Karık, Yağmurlama ve Damla Sulama Metotlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, 8 (1), 48-56.
- Tepeli,E., Uyan, A.,Gökalp, Y., Sarıtaş, H., Çelik, A., Çınar, M., ve Karşlı, Z.,2007. Basınçlı SulamaSistemlerinde Maliyet Analizi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Adana Ziraii Üretim İşletmesi ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayın No:15. s:75-83. Adana
- Yıldırım, O., 2003. Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1536, Ankara.
- Yıldırım, O., 2008. Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü Ders Kitabı: 353, Ankara, 198s.



ÖZGEÇMİŞ

Orçun OĞUZ, Lise eğitimini Mersin Teyfik Sırrı Gür lisesinde tamamladıktan sonra Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi bölümünden mezun olmuştur. 2018 yılında Çukurova Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Başkanlığında yüksek Lisans öğrenimine başlamıştır.





EKLER



EK.1. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi

Sütun1	Sütun2	Sütun3	Sütun4	Sütun5	Sütun6	Sütun7	Sütun8	Sütun9	Sütun10	Sütun11	Sütun12	Sütun13	Sütun14	Sütun15	Sütun16	Sütun17
Yıl	Proje No	İl	İlçe	Mahalle	Dekar	Bitki	Sıra Arası	Su Kaynağı	Pompatipi	Pompa Tonajı	Pompa Hm	Pompa Gücü, Bg? Kw?	Filtre Tipi	Lateral Boru Çapı	Bir Hattaki Lateral Sayısı	Ana Boru Tipi
2017	48	Adana	Seyhan	Çaputçu	30	Narenciye	6	Kanalet	Dizel Yatay Milli	40	30	17 Hp	Gravel Sistem	20	2	Pe
2017	68	Adana	Yüreğir	Alihocalı	36	Narenciye	6	Kanalet	Dizel Yatay Milli	43	30	17 Hp	Gravel Sistem	20	2	Pe
2018	13	Adana	Karataş	Kadıköy	56	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	74	30	15 Kw	Gravel Sistem	20	2	Pe
2018	23	Adana	Karataş	Kadıköy	101	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	134	45	30 Kw	Gravel + Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	30	Adana	Karataş	Nalkulak	210	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	140	55	37 Kw	Gravel + Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	32	Adana	Karataş	Nalkulak	359	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	120	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	33	Adana	Karataş	Kadıköy	1040	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	116	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	34	Adana	Karataş	Beyköy	1800	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	120	55	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	91	Adana	Yüreğir	Şahinağa	204	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	135	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	92	Adana	Yüreğir	Akdam	209	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	140	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	93	Adana	Yüreğir	Paşaköy	214	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	140	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2018	95	Adana	Yüreğir	Herekli	304	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	134	45	30 Kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	4	Adana	Karataş	Nalkulak	40	Narenciye	7	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	54	30	15kw	Gravel Sistem	20	1	Pe
2019	29	Adana	Karataş	Tuzla	120	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	80	40	18,5kw	Gravel + Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	33	Adana	Karataş	Nalkulak	250	Narenciye	6,5	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	110	50	30kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	1	Pe
2019	34	Adana	Karataş	Hacıhasan	355	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	120	45	30kw	Gravel Sistem	20	2	Pe
2019	38	Adana	Sarıçam	Kürkçüler	134	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	90	45	22kw	Gravel + Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	39	Adana	Sarıçam	Kürkçüler	378	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	126	45	30kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	45	Adana	Seyhan	Gökçeler	40	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	54	30	11kw	Gravel Sistem	20	2	Pe
2019	46	Adana	Seyhan	Karayusuflu	41	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	56	30	15kw	Gravel Sistem	20	2	Pe
2019	63	Adana	Yüreğir	Çotlu	38	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	52	30	11kw	Gravel Sistem	20	2	Pe
2019	80	Adana	Yüreğir	Akdam	101	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	136	50	37kw	Gravel + Hidrolik kontrolör Sistem	20	1	Pe
2019	84	Adana	Yüreğir	Akdam	120	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	80	40	18,5kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	88	Adana	Karataş	Köprügözü	214	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	142	55	37kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	90	Adana	Yüreğir	Doğan kent	243	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	110	50	30kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	91	Adana	Yüreğir	Kızıлтаhta	278	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	124	50	30kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe
2019	93	Adana	Yüreğir	Akdam	362	Narenciye	6	Kanalet	Elektrikli Yataymilli	120	40	30kw	Seperatör+ Hidrolik kontrolör Sistem	20	2	Pe

EK.1.a. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi

Sütun18	Sütun19	Sütun20	Sütun21	Sütun22	Sütun23	Sütun24	Sütun25	Sütun26	Sütun27	Sütun28	Sütun29	Sütun30	Sütun31
Gübre Tankı Tip Ve Kapasitesi	Parsel Vana Özelliği	Vana İstasyonunda Filtre Durumu	Parsel Vana Otomasyonu	Pompa Ünitesi Maliyeti	Filtre Ünitesi Maliyeti	Damlama Boruları Ve Ek Parçaları	Ana Ve Manifold Boruların Maliyeti	Vana Grubu Ve Ek Parça Maliyeti	Gübre Tankı Ünitesi Maliyeti	Vana Otomasyonu Maliyeti	işçilik maliyeti	kazı kapama maliyeti	Toplam Maliyet
300 Lt Manuel karıştırıcı metal tank	Manuel	Yok	Yok	₺8.300,00	₺5.000,00	₺8.500,00	₺4.500,00	₺5.113,00	₺587,00	₺0,00	₺2.450,00	₺800,00	₺35.250,00
300 Lt Manuel karıştırıcı metal tank	Hidrolik	Yok	Yok	₺8.300,00	₺5.900,00	₺9.351,00	₺5.626,00	₺5.236,00	₺587,00	₺0,00	₺2.450,00	₺800,00	₺38.250,00
500 Lt Manuel karıştırıcı metal tank	Manuel	Yok	Yok	₺11.000,00	₺14.936,00	₺17.535,00	₺14.778,00	₺5.174,00	₺762,00	₺0,00	₺5.600,00	₺1.620,00	₺71.405,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Yok	Var	₺20.000,00	₺40.712,00	₺15.266,00	₺29.801,00	₺5.890,00	₺7.500,00	₺5.000,00	₺11.200,00	₺3.060,00	₺138.429,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Yok	₺21.750,00	₺34.650,00	₺78.756,00	₺59.900,00	₺21.896,00	₺7.500,00	₺0,00	₺16.800,00	₺4.500,00	₺245.752,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺20.000,00	₺27.727,00	₺91.936,00	₺105.000,00	₺30.558,00	₺7.500,00	₺20.000,00	₺16.000,00	₺5.940,00	₺324.661,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Manuel	Var	Var	₺50.000,00	₺162.500,00	₺288.918,00	₺185.218,00	-₺7.169,00	₺7.500,00	₺40.000,00	₺80.000,00	₺22.000,00	₺828.967,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺101.000,00	₺263.591,00	₺631.657,00	₺294.500,00	₺507.722,00	₺28.000,00	₺250.800,00	₺110.000,00	₺36.000,00	₺2.223.270,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.000,00	₺40.234,00	₺88.612,00	₺59.314,00	₺16.053,00	₺8.000,00	₺5.933,00	₺16.800,00	₺4.500,00	₺275.446,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Yok	₺18.000,00	₺23.672,00	₺55.817,00	₺90.184,00	₺8.827,00	₺7.500,00	₺0,00	₺16.800,00	₺4.500,00	₺225.300,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Yok	₺18.000,00	₺32.500,00	₺53.072,00	₺65.374,00	₺8.554,00	₺7.500,00	₺0,00	₺16.800,00	₺4.500,00	₺206.300,00
2000 lt karıştırıcı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.000,00	₺38.725,00	₺200.186,00	₺72.333,00	₺30.646,00	₺8.000,00	₺15.000,00	₺22.400,00	₺5.940,00	₺429.230,00

EK.1.a. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi devamı

2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Yok	Yok	₺11.000,00	₺38.261,00	₺10.468,00	₺10.462,00	₺16.727,00	₺13.500,00	₺0,00	₺3.150,00	₺1.000,00	₺104.568,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺34.000,00	₺38.861,00	₺47.161,00	₺22.178,00	₺19.940,00	₺13.000,00	₺16.000,00	₺12.600,00	₺3.400,00	₺207.140,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Yok	₺27.600,00	₺38.261,00	₺42.854,00	₺48.555,00	₺47.306,00	₺13.500,00	₺0,00	₺18.900,00	₺5.000,00	₺241.976,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.500,00	₺38.500,00	₺111.860,00	₺100.495,00	₺25.283,00	₺12.500,00	₺65.000,00	₺25.200,00	₺6.600,00	₺421.938,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.500,00	₺38.261,00	₺49.324,00	₺50.468,00	₺17.493,00	₺13.000,00	₺7.000,00	₺12.600,00	₺3.400,00	₺228.046,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.500,00	₺38.261,00	₺56.086,00	₺69.402,00	₺17.865,00	₺13.000,00	₺12.500,00	₺25.200,00	₺6.600,00	₺275.414,00
300 Lt Manuel karıştırıcılı metal tank	Hidrolik	Yok	Yok	₺12.000,00	₺14.200,00	₺15.503,00	₺9.647,00	₺2.614,00	₺1.036,00	₺0,00	₺3.150,00	₺1.000,00	₺59.150,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Yok	Yok	₺11.000,00	₺19.600,00	₺21.680,00	₺17.147,00	₺12.223,00	₺11.000,00	₺0,00	₺3.150,00	₺1.000,00	₺96.800,00
500 Lt manuel karıştırıcılı Krom tank	Hidrolik	Yok	Yok	₺8.000,00	₺11.000,00	₺15.185,00	₺6.867,00	₺2.352,00	₺7.500,00	₺0,00	₺3.150,00	₺1.000,00	₺55.054,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺33.000,00	₺35.536,00	₺19.878,00	₺43.707,00	₺12.531,00	₺11.000,00	₺5.000,00	₺12.600,00	₺3.400,00	₺176.652,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺32.000,00	₺38.807,00	₺36.310,00	₺25.336,00	₺15.021,00	₺13.000,00	₺5.250,00	₺12.600,00	₺3.400,00	₺181.724,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺54.250,00	₺103.200,00	₺75.460,00	₺63.485,00	₺26.492,00	₺13.500,00	₺18.000,00	₺18.900,00	₺5.000,00	₺378.287,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺36.500,00	₺38.261,00	₺56.086,00	₺69.402,00	₺17.865,00	₺13.000,00	₺12.500,00	₺18.900,00	₺5.000,00	₺267.514,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺35.000,00	₺33.045,00	₺97.714,00	₺83.173,00	₺34.090,00	₺13.000,00	₺15.000,00	₺18.900,00	₺5.000,00	₺334.922,00
2000 lt karıştırıcılı basma karıştırıcı krom tank	Hidrolik	Var	Var	₺33.000,00	₺55.000,00	₺61.141,00	₺83.061,00	₺38.129,00	₺11.000,00	₺19.500,00	₺25.200,00	₺6.600,00	₺332.631,00

EK.1.b. Maliyet Değerlendirmesine Alınan 27 Proje Verisi

Sütun32 Pompa Ünitesinin Toplam Maliyete Oranı (TMO)	Sütun33 Filtre Ünitesinin Maliyete Oranı	Sütun34 Damlama Boruları Ve Ek Parçalarının Maliyete Oranı	Sütun35 Ana Ve Manifold Boruların Maliyete Oranı	Sütun36 Vana Grubu Ve Ekparçanın Maliyete Oranı	Sütun37 Gübre Tankı Ünitesinin Maliyete Oranı	Sütun38 Vana Otomasyonunun Maliyete Oranı	Sütun39 işçilik maliyeti	Sütun40 kazı kapama maliyeti	Sütun41 Dekara Toplam Maliyet, Tl/Da	Sütun42 Dekara Toplam Maliyet, Usd/Ha
%23,55	%14,18	%24,11	%12,77	%14,50	%1,67	%0,00	%6,95	%2,27	₺1.175,00	\$331,71
%21,70	%15,42	%24,45	%14,71	%13,69	%1,53	%0,00	%6,41	%2,09	₺1.062,50	\$299,95
%15,41	%20,92	%24,56	%20,70	%7,25	%1,07	%0,00	%7,84	%2,27	₺1.275,09	\$274,94
%14,45	%29,41	%11,03	%21,53	%4,25	%5,42	%3,61	%8,09	%2,21	₺1.370,58	\$295,53
%8,85	%14,10	%32,05	%24,37	%8,91	%3,05	%0,00	%6,84	%1,83	₺1.170,25	\$252,33
%6,16	%8,54	%28,32	%32,34	%6,41	%2,31	%6,16	%4,93	%1,83	₺904,35	\$195,00
%6,03	%19,60	%34,85	%22,34	%0,86	%0,90	%4,83	%9,65	%2,65	₺797,08	\$171,87
%4,54	%11,86	%28,41	%13,25	%22,84	%1,26	%11,28	%4,95	%1,62	₺1.235,15	\$266,33
%13,07	%14,61	%32,17	%21,53	%5,83	%2,90	%2,15	%6,10	%1,63	₺1.350,23	\$291,14
%7,99	%10,51	%24,77	%40,03	%3,92	%3,33	%0,00	%7,46	%2,00	₺1.077,99	\$232,44
%8,73	%15,75	%25,73	%31,69	%4,15	%3,64	%0,00	%8,14	%2,18	₺964,02	\$207,87
%8,39	%9,02	%46,64	%16,85	%7,14	%1,86	%3,49	%5,22	%1,38	₺1.411,94	\$304,45
%10,52	%36,59	%10,01	%10,00	%16,00	%12,91	%0,00	%3,01	%0,96	₺2.614,20	\$458,79
%16,41	%18,76	%22,77	%10,71	%9,63	%6,28	%7,72	%6,08	%1,64	₺1.726,17	\$302,94
%11,41	%15,81	%17,71	%20,07	%19,55	%5,58	%0,00	%7,81	%2,07	₺967,90	\$169,87
%8,65	%9,12	%26,51	%23,82	%5,99	%2,96	%15,41	%5,97	%1,56	₺1.188,56	\$208,59
%16,01	%16,78	%21,63	%22,13	%7,67	%5,70	%3,07	%5,53	%1,49	₺1.701,84	\$298,67
%13,25	%13,89	%20,36	%25,20	%6,49	%4,72	%4,54	%9,15	%2,40	₺728,61	\$127,87
%20,29	%24,01	%26,21	%16,31	%4,42	%1,75	%0,00	%5,33	%1,69	₺1.478,75	\$259,52
%11,36	%20,25	%22,40	%17,71	%12,63	%11,36	%0,00	%3,25	%1,03	₺2.360,98	\$414,35
%14,53	%19,98	%27,58	%12,47	%4,27	%13,62	%0,00	%5,72	%1,82	₺1.448,79	\$254,26
%18,68	%20,12	%11,25	%24,74	%7,09	%6,23	%2,83	%7,13	%1,92	₺1.749,03	\$306,96
%17,61	%21,35	%19,98	%13,94	%8,27	%7,15	%2,89	%6,93	%1,87	₺1.514,37	\$265,77
%14,34	%27,28	%19,95	%16,78	%7,00	%3,57	%4,76	%5,00	%1,32	₺1.767,70	\$310,23
%13,64	%14,30	%20,97	%25,94	%6,68	%4,86	%4,67	%7,07	%1,87	₺1.100,88	\$193,20
%10,45	%9,87	%29,18	%24,83	%10,18	%3,88	%4,48	%5,64	%1,49	₺1.204,76	\$211,43
%9,92	%16,53	%18,38	%24,97	%11,46	%3,31	%5,86	%7,58	%1,98	₺918,87	\$161,26