

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YAMULA MANSAP CAZİBE VE POMPAJ SULAMA
BİRLİĞİ PERFORMANS ANALİZİ**

**Hazırlayan
Sena BİLDİM**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Ali İRİK
İkinci Danışman
Doç. Dr. Sevim Seda YAMAÇ**

Yüksek Lisans Tezi

**Mart 2024
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YAMULA MANSAP CAZİBE VE POMPAJ SULAMA
BİRLİĞİ PERFORMANS A
NALİZİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Sena BİLDİM**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Ali İRİK
İkinci Danışman
Doç. Dr. Sevim Seda YAMAÇ**

**Mart 2024
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Sena BİLDİM



“Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği Performans Analizi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi ’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Sena BİLDİM

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Ali İRİK

Biyosistem Mühendisliği ABD Başkanı

Prof. Dr. Sinan GERÇEK

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının tamamlanmasında emeği geçen herkese içten teşekkür etmek istiyorum.

Öncelikle, tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan Ali İRİK'e içten teşekkürlerimi sunarım. Verdiği değerli rehberlik ve destek sayesinde, bu çalışmayı başarıyla tamamlamak mümkün oldu. Sabrı, bilgeliği ve yönlendirmeleri, benim için büyük birer ilham kaynağı oldu.

Ayrıca, Amerika'daki danışman hocam Dr. J. Burdette BARKER'e içten teşekkürlerimi iletmek istiyorum.

Son olarak, babam Yalçın BİLDİM, annem Serap BİLDİM ve kardeşim Selin BİLDİM'e teşekkürlerimi iletmek istiyorum. Her zaman benim yanımda oldular ve desteğini hiçbir zaman esirgemediler. Onların sevgisi ve inancı, benim için her zaman en büyük motivasyon kaynağı oldu.

Tüm bu destek ve katkıları için tekrar teşekkür ederim. Sizlerin desteği olmadan bu başarıya ulaşamazdım.

Sena BİLDİM

Mart 2024, KAYSERİ

YAMULA MANSAP CAZİBE VE POMPAJ SULAMA BİRLİĞİ PERFORMANS ANALİZİ

Sena BİLDİM

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Mart 2024
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Ali İRİK**

ÖZET

Bu çalışma Kayseri ilinde faaliyetlerini yürüten Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde 2018-2022 yıllarını kapsayan dönemde yürütülmüştür. Uluslararası Sulama ve Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen bazı performans göstergeleri kullanılarak birlik performansı değerlendirilmiştir. Performans değerlendirmesinde birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarı, sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı ve sulama şebekesi personel yoğunluğu göstergeleri kullanılmıştır. Performans değerlendirmesi sonuçlarına göre birim sulanan alana dağıtılan sulama suyu miktarı 3957.7 m³/ha ile 5746.6 m³/ha arasında, sulama oranları %58.5 ile %95.6 arasında, sürdürülebilir sulama alanı oranının 1.05-1.71 arasında, sulama şebeke yoğunluğu 20.0-32.6 ha/km, su temin oranı 0.64-1.02 arasında, sulama ücreti toplama oranı %80 ile %84 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. Sulama şebekesi personel yoğunluğu ise çalışan sayısında bir değişim olmadığı için 10.3 km/personel olarak tespit edilmiştir. Son yıllarda yaşanan kuraklık ile birlikte suya olan talebin fazlaca arttığı günümüzde suyun en çok kullanıcısı olan tarım sektöründe her bir damla suyun etkili bir şekilde kullanımı kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu açıdan suyun planlayıcısı ve dağıtıcısı olan sulama birliklerinde performans analizinin yapılması sürdürülebilirlik için önemli rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sulama Birliği, Su Temin Oranı, Sulama Oranı, Performans Analizi

PERFORMANCE ANALYSIS FOR YAMULA DOWNSTREAM GRAVITY AND PUMP IRRIGATION ASSOCIATION

Sena BİLDİM

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, March 2024

Supervisor: Assistant Prof. Hasan Ali İRİK

ABSTRACT

This study was conducted in the Yamula Downstream Gravity and Pumped Irrigation Association, which carries out its activities in Kayseri province, during the period covering the years 2018-2022. Union performance was evaluated using some performance indicators recommended by the International Irrigation and Drainage Technology and Research Program (IPTRID). In the performance evaluation, the indicators of the amount of irrigation water distributed to the unit irrigated area, irrigation rate, sustainable irrigation area rate, irrigation network density, water supply rate, irrigation fee collection rate, and irrigation network personnel density were used. According to the performance evaluation results, the amount of irrigation water distributed to the unit irrigated area is between 3957.7 m³/ha and 5746.6 m³/ha, irrigation rates are between 58.5% and 95.6%, the sustainable irrigation area ratio is between 1.05-1.71, irrigation network density is 20.0-32.6 ha/km, It was found that the water supply rate varies between 0.64-1.02. The irrigation fee collection rate varies between 80% and 84%. Irrigation network personnel density was determined as 10.3 km/personnel, as there was no change in the number of employees. Today, when the water demand has increased due to the drought in recent years, it is to use every drop of water effectively in the agricultural sector, which is the largest user of water. In this respect, performance analysis in irrigation unions, which are the planners and distributors of water, plays an important role in sustainability.

Key Words: Irrigation association, Water Supply Ratio, Irrigation Rate, Performance Analysis

İÇİNDEKİLER

YAMULA MANSAP CAZİBE VE POMPAJ SULAMA BİRLİĞİ PERFORMANS ANALİZİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	iii
KABUL ONAY	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler ve Literatür Özetleri.....	7
--	---

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal	13
2.1.1. Kayseri ve Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği Hakkında Bilgiler	13
2.2. Metod.....	16
2.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler .	16
2.2.1.1. Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m ³ /ha)	17
2.2.1.2. Sulama Oranı.....	17
2.2.1.3. Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı	17
2.2.1.4. Sulama Şebeke Yoğunluğu	17
2.2.1.5. Su Temin Oranı	18
2.2.1.6. Sulama Ücreti Toplama Oranı.....	18

2.2.1.7. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu	18
---	----

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m ³ /ha).....	19
3.2. Sulama Oranı	21
3.3. Sürdürülebilir Sulama alanı Oranı	23
3.4. Sulama Şebeke Yoğunluğu	24
3.5. Su Temin Oranı.....	26
3.6. Sulama Ücreti Toplama Oranı	27
3.7. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu	29

4. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar ve Öneriler	31
KAYNAKÇA	34
ÖZGEÇMİŞ.....	39

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Sulanan alandaki bitki dağılımı (%).....	16
Tablo 3.1.	Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'ne ait performans göstergeleri.....	19
Tablo 3.2.	Sulama ücreti toplama oranı sınıflandırması	28



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Yıllar bazında birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha) değişimi	20
Şekil 3.2.	Yıllar bazında sulama oranlarının değişimi	21
Şekil 3.3.	Yıllar bazında sürdürülebilir sulama alanı oranı	23
Şekil 3.4.	Yıllar bazında sulama şebeke yoğunluğu	25
Şekil 3.5.	Yıllar bazında oluşan su temin oranı	26
Şekil 3.6.	Yıllar bazında sulama ücreti toplama oranı	28
Şekil 3.7.	Yıllar bazında sulama şebekesi personel yoğunluğu	30

GİRİŞ

Doğal kaynak olan su insan yaşamının yanı sıra toplumlarında gelişmesinde kritik roller almıştır. Yaşadığımız dünyada istediğimiz, yerde istediğimiz miktar ve zamanda bulamadığımız su toplumun her bölümünü ilgilendirmektedir. İnsanlık tarihi incelendiğinde medeniyetlerin suyun bulunduğu yerlerde geliştiği görülmektedir (Kara, 2005).

Dünya genelinde nüfus artışına paralel olarak gıdaya olan ihtiyaç da gün geçtikçe artmaktadır. Bununla beraber kentsel ve tarımsal amaçlı su kullanımı da artış göstermektedir. Gelişen sanayi sektöründe de her geçen gün suya olan talep yükselmektedir. Bu da sektörler arasında rekabetlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Günümüzde kısıtlı bir kaynak durumunda bulunan suyun tüm sektörler ile etkin ve çevreye uyumlu bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Dünya çapında bu sektörler arasında tarım suyu en çok kullanan sektör olarak öne çıkmaktadır (Çakmak ve ark. 2008).

Su, toplumdaki insanlardan öte bir ülkenin varlığı, güvenlik ile ilgili stratejileri, ekonomik gelişimleri bakımından büyük öneme sahip doğal bir kaynaktır. Son yıllarda yaşanan iklim değişikliği, hızlı nüfus artışı ve kirlenme gibi etkiler su kaynakları üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Bu durum suyun hem ulusal hem de uluslararası çerçevede en önemli politika sorunları arasında yeri almasına neden olmuştur (Turhan, 2019).

Küresel çapta incelendiğinde toplam su hacmi 1.36 milyar km³'tür. Toplam su hacminin %97.5 gibi büyük bir kısmını okyanuslar ve denizlerde bulunan tuzlu sular oluşturmaktadır. Tatlı su varlığı ise %2.5 civarındadır. Ancak bu miktarın yaklaşık %69'u buzullarda donmuş vaziyette bulunurken, %31'i yeraltı suyu ve sadece %0.3'ü nehirler ve göllerde bulunmaktadır. Buna göre 35 milyon km³ tatlı su varlığından söz edilebilir. Her yıl ortalama olarak su yüzeylerinden 500 bin km³ su buharlaşarak

hidrolojik döngü sonucu tekrar yer yüzeyine ulaşmaktadır. Ancak hidrolojik döngüde karalar üzerinden buharlaşan su ile tekrar karalara ulaşan su arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Dünya’da yağış ile yüzeylere gelen su miktarı yaklaşık olarak 110.000 km³/yıl iken, buharlaşan su miktarı ise yaklaşık 70.000 km³/yıl’dır. Oluşan 40.000 km³’lük farkta 25.000 km³’lük kısmı yüzey akışları ile okyanuslara geri dönmektedir. 15.000 km³ kalan kısım ise tatlı su kaynağı olmaktadır (Çiftçi, 2010).

DSİ 2023 verilerine göre ülkemizin yıllık ortalama yağışı 574 mm olup bu da yıllık ortalama 450 milyar m³ suya denk gelmektedir. Bu suyun yıllık ortalama 186 milyar m³’ü yüzey akışına geçmektedir. Günümüzde teknik ve ekonomik şartlar altında tüketilebilecek yer üstü suyu potansiyeli yılda 94 milyar m³, yer altı suyu potansiyeli 18 milyar m³’tür. Bu bağlamda yer altı ve yer üstü su potansiyelimiz yılda ortalama 112 milyar m³ olurken bu miktarın 57 milyar m³’ü kullanılmaktadır. 57 milyar m³ suyun 13 milyar m³’ü içme-kullanma ve sanayi amaçlı iken 44 milyar m³’ü tarımda kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle, su kaynaklarımızın %77.2’si tarım sektöründe kullanılmaktadır. Özellikle kurak ve yarı-kurak alanlarda bitki yetiştiriciliğinde sulamanın yeri çok önemlidir. Özellikle bu bölgelerde suyun etkin kullanımı kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Kurak ve yarı-kurak alanlardaki bitkisel üretimde istenilen düzeyde gelir artışları sulama suyunun etkin bir şekilde kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Doğru bir şekilde yönetilen sulama suyu ile birlikte hem verim artışı hem de gelir artışları olur. Ayrıca çevresel faktörler kontrol altına alındığı için sürdürülebilir tarım için gereken şartlar sağlanmış olmaktadır. İyi şekilde yönetilen sulama suyu üreticilerin sosyo-kültürel açıdan da gelişmesine önemli katkılar sağlamaktadır (Karaca, 2017). Söz konusu bu nedenlerden ötürü hem ülkemizde hem de dünyada sulamaya verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde ve dünyada sulanan alanların hızla arttırılmak istenmesi bu durumu daha iyi açıklamaktadır (Yıldız 2010).

Ülkemizdeki gıda üretimine bakıldığında 2/3’ünün sulu tarım yapılan alanlardan karşılanmaktadır. Bu sebeple elimizdeki suyun etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Sürdürülebilir tarım ve kırsal kalkınma için kaynağından alınan suyun tarım arazisine iletilmesi, dağıtılması ve sistemin işletilmesinde tasarruf tedbirlerinin alınması mutlak önem kazanmaktadır (Muslu, 2015).

Sulama, doğal yağışlar ile karşılanamayan bitki su ihtiyacının kontrollü bir şekilde araziye verilerek bitki kök bölgesinde dengeli olarak depolanması şeklinde sulama tanımlanmaktadır (Kara, 2005). Kurak ve yarı-kurak iklim bölgelerinde bitkisel üretimin en önemli parametrelerinden biri sulamadır. Ortalama yıllık yağışın yeterli olduğu alanlarda, yetiştirme sezonunda yağışların düzensiz olması kuru tarım alanlarında önemli risklere neden olmaktadır (Çakmak,1999).

Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün raporuna göre tarım sektörü nüfus artışı ile yaşanan gıda talebini karşılamakta büyük güçlükler çekeceğini bildirmişlerdir. Bu raporda 203 yılında gıda ihtiyacının %50, 2050 yılında %100 artması beklendiği ifade edilmiştir (Muluk ve ark. 2013). Artan nüfusun bu gereksinimlerinin karşılanması sulu tarım yapılan alanlarda birim suya karşılık maksimum verim alınması kaçınılmaz olmaktadır. Buna ek olarak, çiftçilik ile uğraşanların yaşam standartlarında yükselme beklentisi, devletteki işleyiş ve sorumluluk anlayışındaki değişiklikler tüm dünya genelinde sulama sistemlerindeki performansların yükseltilmesini gündeme getirmiştir (Ateşal, 2022).

Sulama, Türkiye’de tarım potansiyelinin yükseltilmesinde, ekonomik kalkınmayı hızlandırması ve özellikle göçleri baskılaması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu bakımdan, eldeki mevcut suyun etkili bir şekilde değerlendirilmesi ve mevcut uygulamalardaki eksiklikler/sorunların giderilmesi için sulamanın örgütlenme ile yapılması gerekliliği doğmaktadır (Baş, 2019).

Su kaynaklarının planlı olarak geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanıma sunulması, su yönetimi olarak tanımlanabilmektedir. Sulama şebekelerindeki yönetimin temel amacı, su kaynaklarının etkin bir şekilde ve en fazla faydayı sağlayacak dağıtım ve kullanımın gerçekleştirilerek çiftçilerin gelir seviyesinin artırılmasıdır (Aküzüm ve Çakmak, 2008).

Tarımda hem üretimin artırılması hem de kırsal kalkınmanın sağlanması için toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesinin yanında bu kaynaklardan yararlanma prensiplerinin de belirlenmesi gerekmektedir. Bu kaynakların geliştirilmesinde, alt yapıların oluşturulması, etkin ve rasyonel bir kaynak yönetiminin olması çok önemlidir. Özellikle toprak ve su kaynaklarındaki sürdürülebilirlik için yapılan sulama yatırımlarındaki planlama ve inşa edilmesi kadar bunların rasyonel işletilmesi de gerekmektedir (Kaya, 2017).

Türkiye’de de başka birçok ülkede yapıldığı gibi inşası biten sulama tesislerinin bu suyu kullanacak olanların oluşturduğu kuruluşlara devri yapılmaktadır. 6200 sayılı kanuna göre kurulmuş olan Devlet Su İşleri (DSİ), Türkiye’de sulama tesislerinin planlama ve inşasını yapan en büyük kuruluştur. 1993 yılında Dünya Bankası’nın önerisiyle DSİ tarafından tamamlanıp işletilen sulama tesisleri bunu kullanan kullanıcılara (sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler, köy tüzel kişilikleri) devredilmeye başlanmıştır. İlgili kanunun ikinci maddesinin ‘k’ fıkrasında DSİ tarafından işletmeye açılan sulama tesislerinin mülkiyet hakkı kendilerinde kalmak koşuluyla işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu sulama birliklerine devredebilmektedir. DSİ’den sınırsız süreliğine işletme, bakım, onarım ve yönetsel sorumluluğunu sulama birlikleri devir alabilmektedir. 1999-2004 yılları arasında DSİ tarafından inşa edilip işletmeciliği devredilen sulama tesislerinin %90 gibi önemli bir büyüklükteki kısmı sulama birliklerine devredilmiştir (Sarı, 2005).

1930-2005 yılları arasında 1580 sayılı Belediye Kanunu ile görevlerini devam ettiren sulama birlikleri, 2005 yılında 5355 sayılı Mahalli İdare Birlikleri Kanunun çıkmasıyla birlikte görevlerini icra etmeye devam etmişlerdir. 2008 yılında ise teknik, mali ve idari yapıdaki ihtiyaca cevap vermek üzere ‘Sulama Birlikleri Kanun Tasarısı’ hazırlanmıştır. Mart 2011 tarihinde görüşülmüş ve 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanunu resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanun ile sulama birlikleri Mahalli İdare konumunu kaybederek DSİ’ye bağlanmıştır. DSİ tarafından inşası tamamlanan sulama tesisleri hazırlanan protokolle işletme, bakım ve yönetim sorumluluğu DSİ’den sınırsız süreliğine sulama birliklerine devredilebilmektedir. Sulama birlikleri bağlı bulundukları DSİ bölge ve şube müdürlükleri vasıtasıyla genel sulama planlaması yaparak denetim altında tutulmaktadır. Ayrıca sulama birlikleri İl Valilik Makamında bulunan komisyon başkanlığında; İl Mahalli İdareler Müdürlüğü, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, DSİ Bölge Müdürlüğü, İl Defterdarlık temsilcilerinden oluşan ekip tarafından her sene kanun gereğince denetlenmektedir.

Sulama yatırımlarında istenilen/planlanan verimliliğe ulaşılmamasında sulama şebekelerinin inşasından çok işletme sorunları büyük rol oynamaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler önemli fonlar ayırarak yeni sulama alanları oluşturmakta veya mevcut sulama şebekelerinde performanslarının artırılmasına yönelik çalışmalar yapmaktadırlar (Kıymaz, 2006).

Seçilen performans parametrelerinin gerekleŖen değerinin, planlamadaki hedeflenen değerlere oranı sulama sistemlerinin performansı olarak tanımlanabilmektedir. Hem su kaynaklarının etkin kullanımı hem de mali kaynakların etkin kullanılabilmesi için sulama Ŗebekelerinde hedefler belirlemek önemlidir. Elimizdeki mevcut su ve toprak kaynaklarımızın verimli bir Ŗekilde kullanımı için mevcut kullanım seviyesinin belirlenmesi, sorunların tespiti ve çözümü için gereklidir. Bu sebeple, sulama Ŗebekelerinde izleme ve değerlendirmelerin yapılması büyük önem arz etmektedir (Bulut ve akmak, 2001).

Büyük emek ve masraflar içerisinde devlet kuruluŖları vasıtasıyla inŖa edilen ve akabinde sulama birliklerine devredilen sulama Ŗebekelerinde özellikle kullanıcısı olan çiftçilerin eğitim yetersizliğinden dolayı, hem de uygun sulama teknikleri kullanılmadan sulamaların yapılması ciddi sorunlar doęurmuŖtur. İhtiyaçtan fazla sulamaların yapılmasından kaynaklı topraklarda oraklaŖma, tuzluluk düzeyinin eŖik değerini aŖması ve erozyon gibi kayıplar ile sonulanmıŖtır. Bunlara ek olarak, iŖletme ve bakım yönetiminde oluŖan sorunlar gerekli olan su ücretinin toplanamamasına neden olmaktadır. Bu da, altyapı, bakım ve onarım alıŖmalarını ciddi bir Ŗekilde aksatmaktadır (Değirmenci, 2008).

Sayılan bu sebeplerden ötürü sulama birliklerinde performanslarının değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Mevcut durumların ortaya konmasıyla istenilen baŖarılar ulaŖılıp ulaŖılamadıęının tespiti sulama yönetimi açısından son derece önem arz etmektedir. Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde suyun kıt olması bu durumu daha önemli yapmaktadır. Ayrıca bilinçli bir Ŗekilde yapılmayan sulamalar neticesinde ortaya çıkan tuzluluk ve oraklaŖma tehlikenin diğer kısımlarını oluŖurmaktadır. Hem su hem de toprak kaynaklarımızın etkin bir Ŗekilde kullanımı sürdürülebilirlik açısından son derece kaçınılmazdır.

Dünyanın farklı ülkelerinde sulama Ŗebekelerinde karŖılaŖtırmalı sistem değerlendirmesi yapılarak mevcut baŖarı düzeyi belirlenebilmektedir. Elde edilen bu sonuçlar ile sulama Ŗebekelerinde performans yükseltme olanakları ortaya konulabilmektedir. Bu performans alıŖmalarında baŖarı kriterlerinin ortaya çıkarılmasında ortak karŖılaŖtırılabilir yöntem ve göstergelerin seçilmesiyle doğru orantılıdır (Beyribey, 1997).

Bu alışmada; Kayseri ilinde faaliyet gösteren Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliğinde 2018-2022 yıllarını kapsayan bir performans değerlendirmesi yapılmıştır. Sulama ve Drenajda Uluslararası Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen bazı performans kriterleri kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir.



1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler ve Literatür Özetleri

Sulama şebekelerindeki temel sorunlar mali yetersizlikler, çiftçilerin iş birliğine ilgisiz veya katılımının çok az olması ve kötü bir yönetim organizasyonundan kaynaklanmaktadır (Balaban, 1986).

Koç (1997) sulama birliklerinde yürütülecek performans değerlendirmesinde bazı özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmiştir. Anılan özelliklerin; sulama birliğinin yapısı, kamu veya başka kurumlar tarafından desteklenmesi, sulama birliğinin mali yapısı, yönetimde birliğin üstlendiği çalışmalar ve iyileştirme çalışmalarına birliğin katılım düzeyi sayılmıştır.

Türkiye’de 1999 yılında yürütülen bir çalışmada sulama birliklerinde su ücretinin hektara 78\$ olduğunu ve bu ücretin DSİ ücretinden %13 kadar fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tahsilat oranları DSİ işletmesinde %43 iken sulama birliklerinde ise bu oranın %79 olduğu bildirilmiştir. Olumlu bu gelişmelere rağmen DSİ tarafından birliklere devredilen sulamaların etkin ve düzenli bir şekilde izlenmesine ihtiyaç olduğunu bildirilmiştir (Svendsen ve Rust, 2001).

Güvercin ve Boz (2003) Osmaniye ili Düziçi ilçesine bağlı bazı köylerde çiftçilerin sulamaya dayalı bilgilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda çiftçilerin sulama konusunda yeterli bilgi düzeyinde olmadıklarını ve sulama birliklerinden de bu konuda herhangi bir destek görmediklerini ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmada sulama konusunda eğitim verilmesinin ve çiftçilerin bu konuda istekli olduğu bildirilmiştir.

Değirmenci (2004) Kahramanmaraş, Kalealtı ve Andırın ile DSİ tarafından işletilen Göksun sulama şebekelerinin performanslarını 1996-2001 yıllarını kapsayacak şekilde incelemiştir. Çalışma sonucunda sulama oranlarının %40 ile %90 arasında, su temin oranlarının ise 0.17-3.89 arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan istatistik sonuçlarına göre DSİ tarafından işletilen Göksun sulama şebekesinin incelen diğer şebekelerden daha düşük değerlere sahip olduğunu bildirmiştir.

Türkiye’de DSİ tarafından inşa edilen sulama şebekeleri işletilmek üzere sulama birliklerine devredilmesi, beklenilmedik bir şekilde başarılı olmuştur. Kısa sürede sağlanan bu başarı Asya, Afrika gibi ülkeler için rol model olmuştur. Politik grupların bu alana girmesi ve etkinlik kazanmasının gelecekte arzu edilmeyen bazı problemlerin doğmasına neden olabileceği bildirilmiştir (Kanber ve ark. 2005).

Süheri ve Topak (2005) Konya’da faaliyetlerini yürüten birlik, kooperatif ve yerel sulama örgütlerini incelemiştir. Çalışmada bitki deseninin yıldan yıla değiştiğini, sulama oranlarının örgütler arasında önemli farkların olduğunu bildirmiştir. Sulama suyu ölçümlerinin sadece sulama birliklerinde yapıp diğer örgütlerde yapılmadığını tespit etmişlerdir.

Karaman (2006) Tokat’ta yürüttüğü çalışmada tarım ürünlerinden alınan verimlerin yükseltilmesi ve mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanımının zorunlu olduğunu bildirmiştir. Tokat’ta sulanan arazi miktarı her yıl artış gösterse de istenilen miktarda sulama yapılamadığını tespit etmiştir. Bölgede hem bitkisel hem de hayvansal üretimin artırılabilmesi için su kaynaklarının etkin kullanımının sağlanması yönünde tedbirlerin alınması gerekliliğini bildirmiştir.

Nalbantoğlu ve Çakmak (2007) Akıncı sulama birliğinde performans analizini 1998-2004 yıllarını kapsayacak şekilde yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda, sulama oranının %15-25 arasında, sulama suyu temin oranı 1.6-2.0 arasında, sulama suyu ücreti toplama oranının %70-93 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Yıldız (2010) Aşağı Seyhan Ovası’nda yaptığı çalışmada sulama oranlarının ortalama %81.8, yıllık su temin oranının % 70.25, su ücreti toplama oranının ortalama %64.66 olduğunu bildirmiştir.

Aküzüm ve ark. (2010) ülkemizde su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesine yönelik yaptıkları çalışmada su yönetimine ilişkin bazı sorunların tespitini yapmışlardır. Su yönetiminde ülkemizde kurumlar arasında koordinasyonda eksiklik, kaynaklarda yetersizlik, etkin bir izleme-değerlendirmenin olmaması şeklinde belirtmişlerdir. Mevcut kanun, yönetmelik ve tüzüklerin yeniden değerlendirilerek sorunları önleyecek yeni teknolojilere uyumlu bir Su Yasasının hazırlanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Şener (2011) DSİ XI. faaliyet gösteren 10 adet sulama sistemi üzerinde 1996-2006 yıllarını kapsayan su kullanım performanslarını değerlendirmiştir. Bu çalışmada performans göstergesi olarak ihtiyacın karşılanma oranı (RWS) ve sulama ihtiyacının karşılanma oranı (RIS) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, RWS değerlerinin 0.45 ile 6.28 arasında RIS değerlerinin 0-7.07 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada bölgede aşırı su kullanımının ve bitki su ihtiyacının planlamada etkili bir parametre olmadığını tespit etmiştir.

Şeker (2015) Aydın ili Nazilli ilçesinde faaliyetlerini sürdüren sulama birliklerinde 1984-2013 yıllarını kapsayacak şekilde bir performans analizi yapmıştır. Çalışmada sulama birliklerini devir öncesi ve sonrası olacak şekilde incelemiştir. Çalışmada, sulama birliklerine devir işlemi yapılırsa bile çiftçilerin katılımcı anlayışı benimsemedikleri, yapılan eğitim faaliyetlerine karşı ilgisiz olmaları neticesinde devirden beklenen faydanın sağlanamadığını bildirmiştir.

Eliçabuk ve Topak, (2017) 2008-2013 yıllarını kapsayan Gevrekli Sulama Birliğinde yürütülen bir çalışmada sulama sahasına saptırılan su miktarının 665-1301 m³/ha, sulama sahasına saptırılan yıllık su miktarının 2577 m³/ha ile 5273 m³/ha arasında, yıllık su temin oranının ise 0.51 ile 1.04 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Cin (2017) Ankara'da faaliyet gösteren Başören Sulama Kooperatifinde sulama performansını değerlendirmiştir. Yaptığı çalışma sonucunda sulama sahasında dağıtılan sulama suyu miktarının 738.000 m³/ha, sulama sahasına saptırılan su miktarının yıllık 14.760 m³/ha, yıllık su temin oranının 1.98, yatırım geri dönüşüm oranının %500, bakım masrafının gelire oranının %0.14, sulama ücreti toplama oranının %100 olduğunu bildirmiştir.

Kalender (2017) Konya’da Ilgın ilçesinde faaliyet gösteren Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliğinde 2007-2015 yıllarını kapsayacak şekilde performans analizi yapmıştır. Analiz sonucunda birim alana dağıtılan yıllık su miktarının 1727 ile 6334 m³/ha, yıllık su temin oranının 0.49 ile 1.71, yatırımın geri dönüşüm oranının %42.46 ile %101.62, bakım masraflarının gelire oranının %17.07-112.31, sulama ücreti toplama oranının %66 ile 91.03, sulanan birim alana karşı elde edilen gelirin 3145.9 TL/ha ile 9713.1 TL/ha olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliğinde sürdürülebilir bitki paterninin oluşmadığını 2008-2015 yıllarında bitki paterninin %80-90 aralığında buğday, arpa ve şeker pancarından oluştuğunu bildirmiştir.

Sesveren ve Karacakaya (2018) 2007-2017 yılları arasında Kartalkaya Sol Sahil sulama birliğinde performans analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda sulama birliğinde sulama oranlarının %70.4 ile %96.8 arasında, su temin oranının 1 ile 1.37 arasında, bakım onarım oranının %8.6 ile %37.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Su ücretleri toplama oranının ortalama olarak %93.7 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kızıloğlu ve ark. (2018) 2012-2016 yılları arasında Erzurum’da faaliyet gösteren Daphan Sulama Birliğinde performans analizi yapmışlardır. Yapılan değerlendirme sonucunda su temin oranı sulu koşulda üretim yapılan yerlerde 7.10-9.90 arasında değişirken, sulamaya açılmış tüm alanlarda ise yıllık 2.19-2.60 arasında değişim göstermiştir. Sürdürülebilir sulama alanı oranları ise %24.53-33.15 arasında, üretim değerleri oranının %19.34-26.13 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Yürekli (2018) Konya ili Ereğli ilçesinde bulunan Ereğli İvriz Sağ Sahil Sulama Birliğinde 2012-2016 yıllarını kapsayan bir performans değerlendirmesi yapmıştır. Çalışma sonucunda, birim alana verilen sulama suyu miktarı 6847.2-8762.8 m³/ha, su temin oranının 1.15-1.80 arasında, yatırımın geri dönüşüm oranı %79.2 ile %107.2 arasında, bakım masraflarının gelire oranının %7.8 ile %16.8 arasında, su ücreti toplama oranının %57.1 ile %100 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Aslan (2019) Yozgat ilinde faaliyet gösteren altı sulama birliğinde IPTRID tarafından önerilen göstergelerden yararlanarak sulama birliklerinde performans analizi yapmıştır. Çalışma sonucunda birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 2.728-11.156,75 m³/ha, yıllık su temin oranı %1.49-4.80 arasında, yatırımın geri dönüşüm oranının %23.5 ile %268.2 arasında, su ücreti toplama performansının %16 ile %84 arasında

değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca çalışmada yaptığı anket sonuçlarına göre, sulama konusunda eğitime ağırlık verilmesi, etkin su dağıtım planlarının oluşturulması ve çiftçi ile birlikler arasında etkileşimin artırılması gerekliliğini vurgulamıştır.

Yavuz (2019) Kayseri’de faaliyet gösteren 11 adet sulama birliğinde 2016-2018 yıllarını kapsayan bir performans analizi çalışması yürütmüştür. Çalışma sonucunda mali yeterlilik oranını ortalama %66.37, su ücreti toplama performansını %59, birim sulama alanına düşen enerji masrafları ortalama 40.34 \$/ha, ortalama su temin oranı 1.13, sulama oranının %67 olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Kayseri’deki sulama birliklerinde su temin oranlarının 1’den büyük çıkması buralarda fazla su kullanımının olduğunu belirtmiştir.

Ersöz ve Çamoğlu (2020) 2018 yılında Bursa ilinde bulunan 10 adet birlikte karşılaştırmalı performans analizi yapmışlardır. Karacabey Sulama Birliği %81 ile en yüksek sulama oranına, Ulubat Sulama Birliği 2.33 ile en yüksek su temin oranına, İznik Ova Köyleri Sulama Birliği %87 ile en yüksek sulama ücreti toplama oranına, Yenişehir Sulama Birliği 115 ha/km ile en yüksek sulama şebeke yoğunluğuna, Bursa Sulama Birliği 6357.9 m³ ile en yüksek birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarına sahip olduğunu bildirmiştir.

Abdisamad (2021) Burdur ilinde faaliyet gösteren Karataş Sulama Birliğinde 2015-2019 yıllarını kapsayacak şekilde performans analizi yürütmüştür. Çalışma sonucunda sulama oranının %20-72 arasında, su temin oranının 0.53-0.73 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca finansal açıdan masrafların karşılanma oranlarının %119 ile %401 arasında tahsilat oranlarının ise %78 ile %442 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kayadelen (2021) Mut Sulama Birliğinde 2012 ile 2018 yılları arasını kapsayan bir performans analizi yapmıştır. Çalışma sonucunda yıllık su temin oranının 0.95 m³, birim alana iletilen yıllık su temin oranının 259.67 m³/ha, su ücreti toplama oranının %69.5, birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir 3060.4 TL/ha ve şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir 4268.5 TL/ha olduğunu bildirmiştir. Değerlendirme sonucunda Mut Sulama Birliği başarılı bir yönetime sahip olduğu bildirilmiştir.

Karacalar (2023) Paşaköy Sulama Birliğinde 2017-2021 yıllarını kapsayacak şekilde birlik performans analizini IPTRID tarafından önerilen bazı göstergeleri kullanarak yapmıştır. Yürütülen çalışma sonucunda sulama oranlarının %34-61, sürdürülebilir sulama alanı oranının 1.64-9.94, sulama şebeke yoğunluğu 17.7-31.85 ha/km, su temin oranının 1.72 ile 2.06 arasında, sulama ücreti toplama oranının %66.2 ile %95.7 arasında ve sulama şebekesi personel yoğunluğunun 7.8-9.75 km/personel olduğunu bildirmiştir.



2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Kayseri ilinde faaliyet gösteren Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği materyal olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Kayseri ve Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği Hakkında Bilgiler

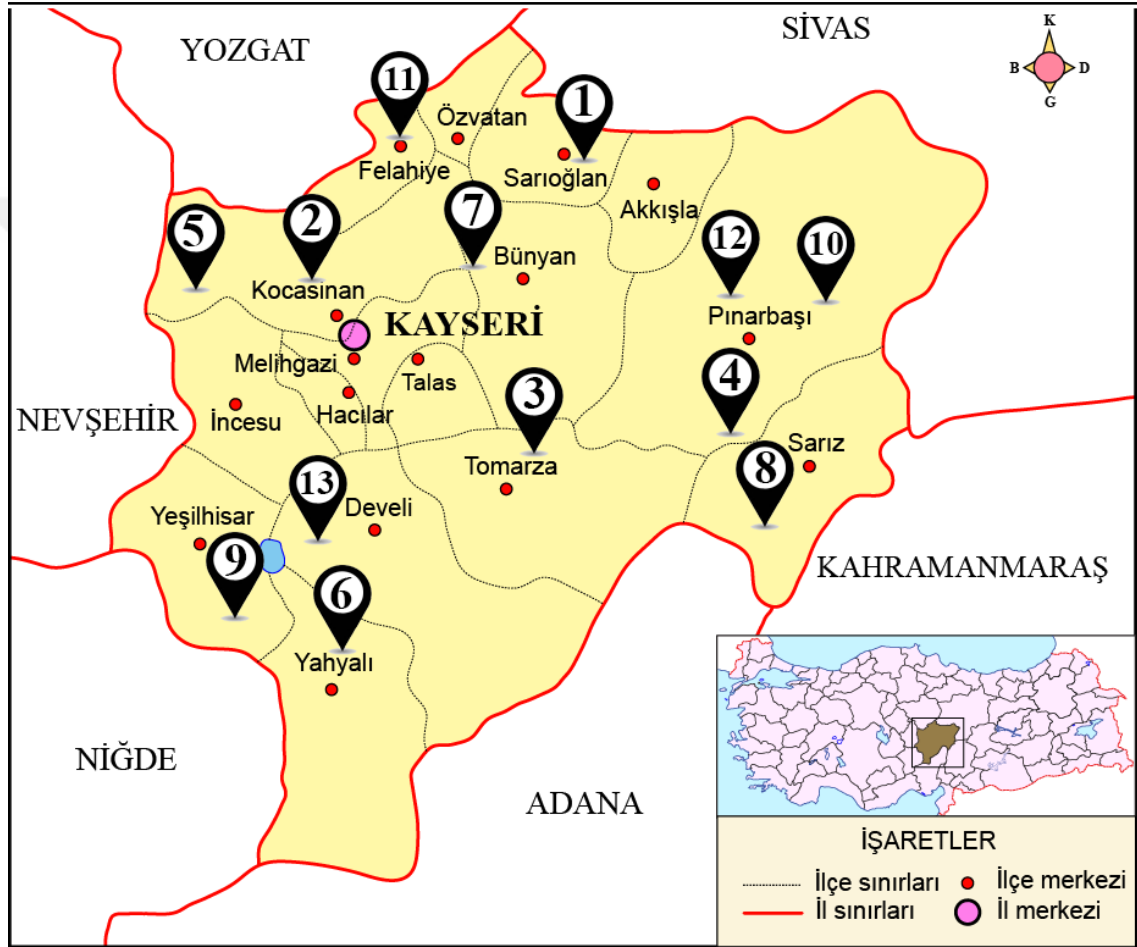
Kayseri İli İç Anadolu Bölgesinin güney bölümü ile Toros Dağları'nın birbirine yaklaştığı yer olan Orta Kızılırmak bölümünde yer almaktadır. Türkiye'de 34° 56' ve 36° 59' doğu boylamlarıyla 37° 45' ve 38° 18' kuzey enlemleri arasında yer alan Kayseri ilinin ortalama denizden yüksekliği 1094 m'dir. Çevreleyen illere bakıldığında kuzeyinde Yozgat, güneyinde Adana ve Kahramanmaraş, doğu ve kuzeydoğusunda Sivas, batısında Nevşehir, güneybatısında Niğde olduğu görülmektedir.

Kayseri ilinde step iklimi yaşanmaktadır. Kış ayları soğuk ve kar yağışlı olurken, yaz ayları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Kayseri ilinde 1927-2022 uzun yıllar incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklık 10.7 °C, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 18.1 °C, yıllık ortalama en düşük sıcaklık 3°C, yıllık ortalama güneşlenme süresi 7 saat, yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 107.4 gün ve yıllık yağış miktarı 391.1 mm'dir (MGM, 2023).

1.697.513 ha yüzölçümüne sahip Kayseri'de 536.641 ha alan tarım alanı, 619.984 ha alan çayır ve mera, 166.860 ha alan orman ve fundalık olarak kullanılırken 374.028 ha alan ise tarım dışı alandır. Tarım alanlarının büyük bir çoğunluğunda buğday ve arpa

yetiştirilmektedir. Bu alanların 168.100,8 ha'ında buğday, 101.128,1 ha'ında arpa, 14.359,8 ha'ında şeker pancarı, 13.058,1 ha'ında ise ayçiçeği tarımı yapılmaktadır.

Kayseri sınırları içerisinde toplam 13 adet sulama birliği faaliyetlerine devam etmektedir. Faaliyetlerine devam eden birliklerin bulundukları yerler Şekil 1'de gösterilmiştir.



- 1: Sarıoğlan Sulama Birliği
- 2: Sarımsaklı Pompaj Sulama B.
- 3: Zamantı Sulama Birliği
- 4: Karamanlı Sulama Birliği
- 5: Yamula Mansap Sulama B.
- 6: Ağcaşar Sulama Birliği

- 7: Sarımsaklı Ova Sulama B.
- 8: Sarız Sulama Birliği
- 9: Kovalı Sulama Birliği
- 10: KKBP Sulama Birliği
- 11: Felahiye Kayapınar S.B
- 12: Bahçelik Sulama Birliği
- 13: Develi Ovası Sulama B.

Şekil 2.1. Kayseri ilinde faaliyet gösteren sulama birlikleri ve bulundukları yerler

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği Kayseri ilinin Kocasinan İlçesi Mahzemin Mahallesiinde faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu birliğin görev alanı 10 adet yerleşim yeri olan Mahzemin, Ebiç, Yemliha, Kalkancık, Karakimse, Dadağı, Beydeğirmeni, Boğazköprü, Molu, Süksün mahallelerinden oluşmaktadır. Birliğin su kaynağını Yamula Barajı oluşturmaktadır.



Şekil 2.2. Yamula Barajı

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği 4103 ha pompaj, 3645 ha cazibe olmak üzere 7748 ha sulama sahasına sahiptir. Ana, yedek, tersiyer kanal uzunlukları ile bunlara ek olarak boru uzunluğu da eklenince 227 km olmaktadır. İşletme bakım ve faaliyetleri 16.10.2014 tarihli bakanlık oluru ile DSI tarafından işletmesi Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliğine devri olmuştur.

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği sahasında 2018-2022 yıllarına ait bitki deseni Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Sulanan alandaki bitki dağılımı (%)

Yıllar	Ayçiçeği	Şeker Pancarı	Hububat	Diğerleri
2018	42	28	14	16
2019	32.2	22.8	19.8	25.2
2020	45.2	17.6	16.9	20.3
2021	37.5	16.3	21.2	25
2022	28.5	14.7	28.5	28.3

Birliğin faaliyet sahasında en çok ekim yapılan bitkinin ayçiçeği olduğu görülmektedir. Ayçiçeğinden sonra en çok ekim yapılan bitkiler hububat ve şeker pancarı olmuştur.

2.2. Metod

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği performans değerlendirmesi Uluslararası Sulama Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından da uygun bulunan bazı göstergeler kullanılarak değerlendirilmiştir (Malano ve Burton, 2001). Performans göstergeleri olarak birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı, sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı ve sulama şebekesi personel yoğunluğu parametreleri dikkate alınmıştır. Bu göstergeler doğrultusunda Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliğinde 2018-2022 yılları arasındaki bilgilerden performans değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Sulama birliği performans analizinde kullanılacak bilgilerin tamamı DSİ IV. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

2.2.1. Sulama Sistem Performansını Değerlendirmede Kullanılan Göstergeler

Çalışmada performans göstergesi olarak kullanılan parametreler ilişkin detaylar aşağıda verilmiştir.

2.2.1.1. Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m³/ha)

Şebekeye alınan toplam su miktarının sulanan alana oranı olarak Eşitlik 1 ile hesaplanmaktadır.

$$BSADYSSM = \frac{\text{Şebekeye Alınan Toplam Su Miktarı}}{\text{Sulanan Alan}} \quad (1)$$

2.2.1.2. Sulama Oranı

Sulama alanı içinde fiilen sulanan alanın sulamaya açılan alana oranı olarak Eşitlik 2 ile ifade edilir (Beyribey, 1997).

$$SO = \left(\frac{FSA}{SA} \right) \times 100 \quad (2)$$

Burada; SO: Sulama oranı (%); FSA: Fiilen sulanan alan, (ha); SA: Sulamaya açılan alan, (ha).

2.2.1.3. Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı

Drenaj ve tuzluluk sorunları ile tarımsal amaç dışı kullanım sonucu oluşan arazi kaybını ve sulama alanındaki boyutsal değişimi gösteren bir parametredir (Koç, 1997). Mevcut sulama alanının, başlangıçtaki sulama alanına oranı Eşitlik 3 olarak tanımlanmaktadır.

$$SSAO = \left(\frac{BSA}{MSA} \right) \quad (3)$$

Burada; SSAO: Sulama alanı sürdürülebilirlik oranı; BSA: Başlangıçtaki sulama alanı, (ha); MSA: Mevcut sulama alanı, (ha).

2.2.1.4. Sulama Şebeke Yoğunluğu

Sulama alanının, sulama şebekesinde mevcut olan iletim ve dağıtım kanallarına toplam uzunluğuna oranı Eşitlik 4 olarak tanımlanmıştır (Koç, 1997).

$$SŞY = \left(\frac{SA}{İDKTU} \right) \quad (4)$$

Burada SŞY: Sulama şebeke yoğunluğu, (ha/km); SA: Sulama alanı, (ha); İDKTU: İletim dağıtım kanalları toplam uzunluğu, (km).

2.2.1.5. Su Temin Oranı

Su temin oranı (STO) aşağıda belirtilen Eşitlik 5 ile hesaplanmıştır (Beyribey,1997).

$$STO = \frac{\$SU}{TSSİ} \quad (5)$$

Burada \$SU: Şebekeye saptırılan su, (m³/ha/yıl); TSSİ: Toplam sulama suyu ihtiyacı, (m³/ha/yıl).

STO= 1: Gelişim veya azalma söz konusu değil.

STO< 1: Sulama alanında artma söz konusu değil.

STO> 1: Sulama alanında artma söz konusu.

2.2.1.6. Sulama Ücreti Toplama Oranı

Sulama ücreti toplama oranı, sulama şebekelerinde tahakkuk eden sulama ücretlerinin tahsil edilme yüzdesi Eşitlik 6'da ile ifade edilmektedir (Beyribey, 1997).

$$SÜTO = \frac{TESÜ}{TESU} \times 100 \quad (6)$$

Burada; SÜTO: Sulama Ücreti Toplama Oranı, (%); TESÜ: Tahsil Edilen Sulama Ücreti, (TL); TESU: Tahakkuk Eden Sulama Ücreti, (TL).

2.2.1.7. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu

Sulama şebekesinde mevcut olan iletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğunun, işletme bakım ve yönetim (İBY) hizmetinde çalışan toplam personel sayısına oranı Eşitlik 7'de verilmiştir (Koç, 1997).

$$SŞPY = \frac{İDKTU}{TPS} \quad (7)$$

Burada; SŞPY: sulama şebekesi personel yoğunluğu, (km/personel); İDKTU: İletim ve dağıtım kanalları toplam uzunluğu, (km); TPS: işletme, bakım ve yönetimde çalışan toplam personel sayısı.

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

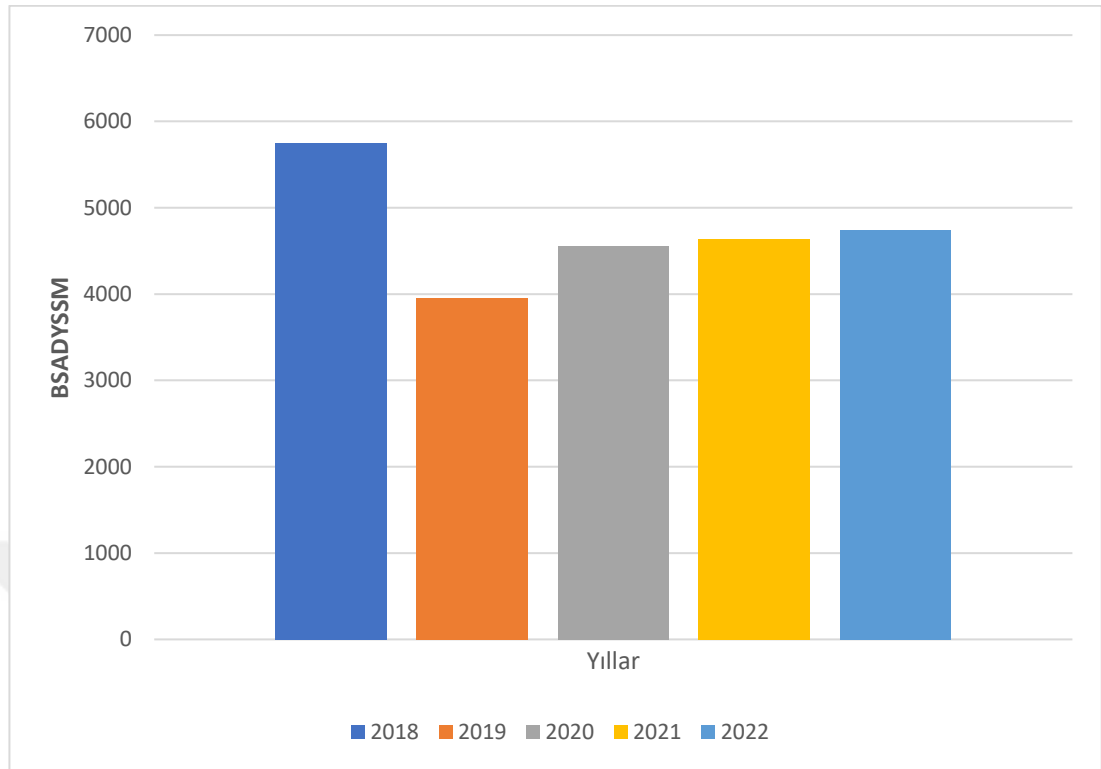
Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'ne ait 2018-2022 yılları arasındaki performans göstergeleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'ne ait performans göstergeleri

Performans Göstergeleri	2018	2019	2020	2021	2022
Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m ³ /ha)	5746.6	3957.7	4553.7	4635.7	4741.3
Sulama Oranı (%)	58.5	88.5	95.6	88.4	90.0
Sürdürülebilir Sulama Alanı Oranı	1.71	1.13	1.05	1.13	1.11
Sulama Şebeke Yoğunluğu (ha/km)	20.0	30.2	32.6	30.2	30.7
Su Temin Oranı	0.93	0.64	1.02	0.94	0.98
Sulama Ücreti Toplama Oranı (%)	84	82	80	80	83
Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu (km/personel)	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3

3.1. Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m³/ha)

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'ne ait 2018 ile 2022 yıllarını kapsayan birim alana dağıtılan su miktarı (BSADYSSM) değişimi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Yıllar bazında birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m³/ha) değişimi

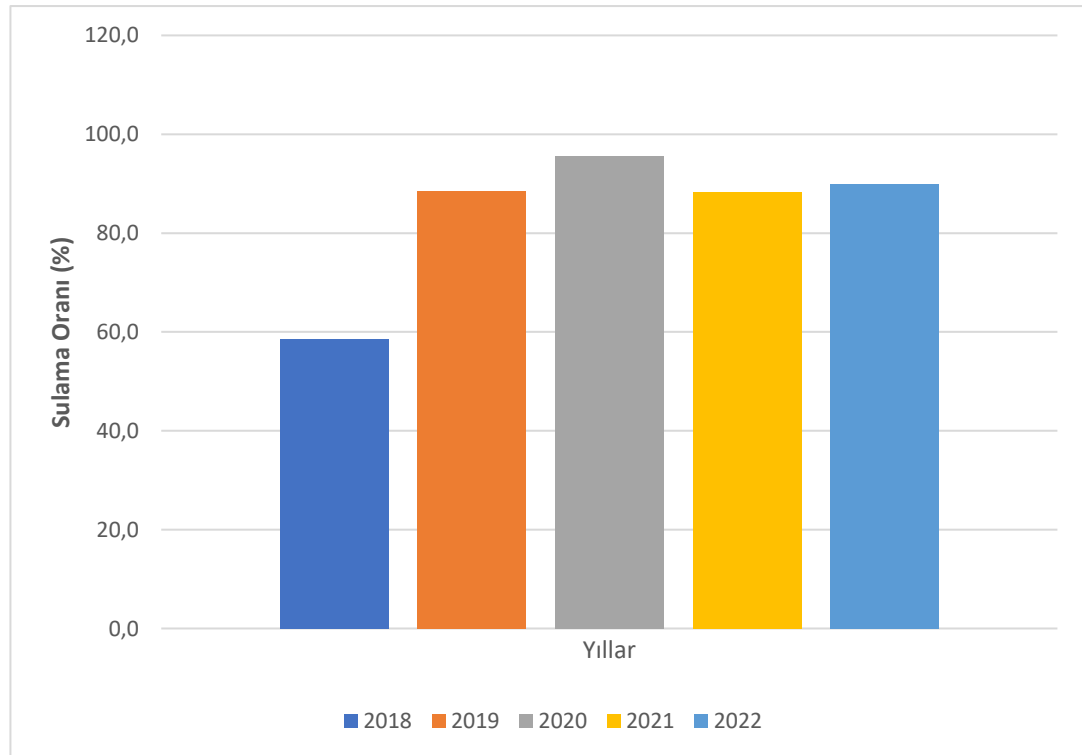
Araştırma sahasında 2018 yılında 4535 ha sulanan alana 26.061.000 m³ su şebekeye alınmış ve birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 5746.6 m³/ha, 2019 yılında 6857 ha sulanan alana 27.138.000 m³ su şebekeye alınmış ve birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 3957.7 m³/ha, 2020 yılında 7405 ha sulanan alana 33.720.000 m³ su şebekeye alınmış ve birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4553.7 m³/ha, 2021 yılında 6848 ha sulanan alana 31.745.000 m³ su şebekeye alınmış ve birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4635.7 m³/ha, 2022 yılında 6974 ha sulanan alana 33.066.000 m³ su şebekeye alınmış ve birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 4741.3 m³/ha olarak hesaplanmıştır. İncelenen yıllar olan 2018-2022 arasında ortalama şebekeye alınan ortalama su miktarı 30.346.000 m³ iken birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı ortalaması 4727 m³/ha olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında sulanmayan alan miktarı 3213 ha iken diğer yıllarda 343-900 ha arasında değişim göstermiştir. Özellikle 2018 yılından sonra planlamanın daha iyi yapılabildiği söylenebilir.

Baş (2019) Karaman'da faaliyet gösteren Ayrancı Sulama Birliği'nde yürüttüğü çalışmada birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 3153.6 m³/ha ise

5266.4 m³/ha arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Develi Sulama Birliği'nde yürütülen bir çalışmada bazı performans göstergeleri kullanılarak performans analizi yapılmıştır. Çalışmada birim sulanan alana verilen sulama suyu miktarı en düşük 2015 yılında 6444 m³/ha iken, en yüksek 2017 yılında 9666 m³/ha olarak tespit edilmiştir. İncelenen 2015-2017 yılları ortalaması 8544 m³/ha olarak hesaplanmıştır (Turhan, 2019). Kayadelen (2021) yürüttüğü çalışmada birim sulanan alana iletilen yıllık sulama suyu miktarının 10012 m³/ha ile 70613 m³/ha arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu yüksek sonuçların çıkmasında; şebekelerin çok yıpranması, gereken bakım ve onarımın zamanında yapılamaması, sulama sahasına yüksek su ihtiyacı olan bitkilerin girmesi sonucu sulama modülünün 24 saat üzerinden hesaplanması olarak açıklamıştır.

3.2. Sulama Oranı

Sulamaya açılmış alanlarda performans değerlendirilmesinde önemli bir parametre olan sulama oranı toplam sulanan alanının sulama alanına oranı olarak ifade edilmektedir. İncelenen araştırma alanının 2018-2022 yıllarına ait sulama oranları Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Yıllar bazında sulama oranlarının değişimi

Şekil 3.2 incelendiğinde Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği sulama oranlarının %58.5 ile %95.6 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 2018 yılında en düşük sulama oranı %58.5 iken, 2020 yılında en yüksek %95.6 olmuştur. 2019 yılında sulama oranı %88.5, 2021 yılında %88.4 ve 2022 yılında ise %90 olmuştur. 2018-2022 yılları sulama oranı ortalaması %84.2 olarak hesaplanmıştır. İncelenen bu veriler ışığında sulama birliğinde 2018 yılından sonra sulama oranının arttığı gözlemlenmiştir.

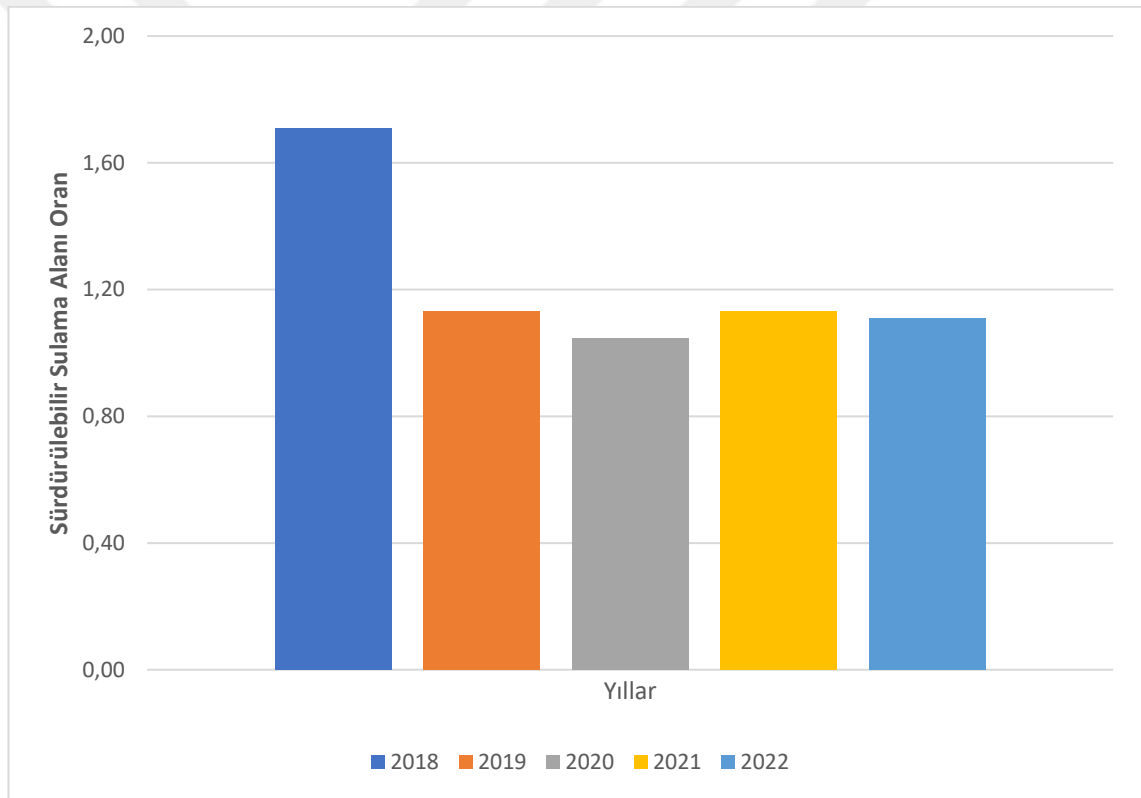
Yavuz (2019) Kayseri’de yürüttüğü çalışmada 2016-2018 yılları arasında sulama oranlarının %35 ile %99 arasında değiştiğini bildirmiştir. En düşük 2018 yılında Büyük Potuklu Sulama Birliği’nde olduğunu bildirmiştir. Sulama oranının düşük olmasının sebepleri olarak su kaynağındaki yetersizlikleri, kanallardaki bakım onarımların yapılmaması ve sosyo-ekonomik nedenler gösterilmiştir. Konya’nın Ereğli İlçesinde faaliyet gösteren Ereğli İvriz Sağ Sahil Sulama Birliği’nde yürüttüğü çalışmada 2012-2016 yılları arasında sulama oranının %37.62 ile %68 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. İncelenen yıllar ortalaması ise %58.2 olarak bulunmuştur. Burdur’da faaliyetlerini sürdüren Karataş Sulama Birliği’nde yürütülen başka bir çalışmada 2015 ile 2019 yıllarını kapsayan dönemde sulama performansı değerlendirmesi yapılmış ve çalışma sonucunda birliğe ait sulama oranlarının %20-72 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Abdisamad, 2021). Kayadelen (2021) Mut Sulama Birliğinde 2012-2018 yıllarını kapsayan çalışmasında sulama oranlarının %24-51 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sulu tarım yapılan alanlarının hepsinin sulanması istenilen bir şey olsa da, %60 sulama oranının yakalanması işletmecilik bakımından başarı olarak sayılmaktadır (Akçay, 2016). DSİ 2022 raporuna göre Türkiye’de sulama oranının ortalama olarak %67 olduğu bildirilmiştir. Bu açıdan bakıldığında Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği için sulama oranlarının Türkiye ortalamasından yüksek oranlarda seyrettiği görülmüştür.

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği’nde 2018 yılından sonra sulama oranlarında önemli artışların olduğu görülmüştür. Bu artışta 2018 yılının Mayıs sonlarında sulama birliğine DSİ tarafından atanan birlik başkanının önemli etkisi olmuştur. 2018 yılında Mayıs sonlarında atanmasıyla birlikte daha planlı bir su dağıtım ve işletiminin uygulanması ile birlikte önemli artışlar kaydedilmiştir.

3.3. Sürdürülebilir Sulama alanı Oranı

Koç (1997) tarafından sürdürülebilir sulama alanı oranı sulanan sahalardaki boyutsal değişimi ifade eden önemli bir parametre olduğunu ve özellikle drenaj, tuzluluk ve tarım dışı kullanımından oluşan sulama alanı kaybını ifade ettiği bildirilmiştir. İncelenen veriler ile birlikte yıllar bazında sürdürülebilir sulama alanı oranı değişimi Şekil 3.3'te gösterilmiştir. Çalışma sonucunda yapılan incelemeler sonucunda Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sürdürülebilir sulama alanı oranının 2018 yılında 1.74, 2019 yılında 1.13, 2020 yılında 1.05, 2021 yılında 1.13 ve 2022 yılında ise 1.11 hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Yıllar bazında sürdürülebilir sulama alanı oranı

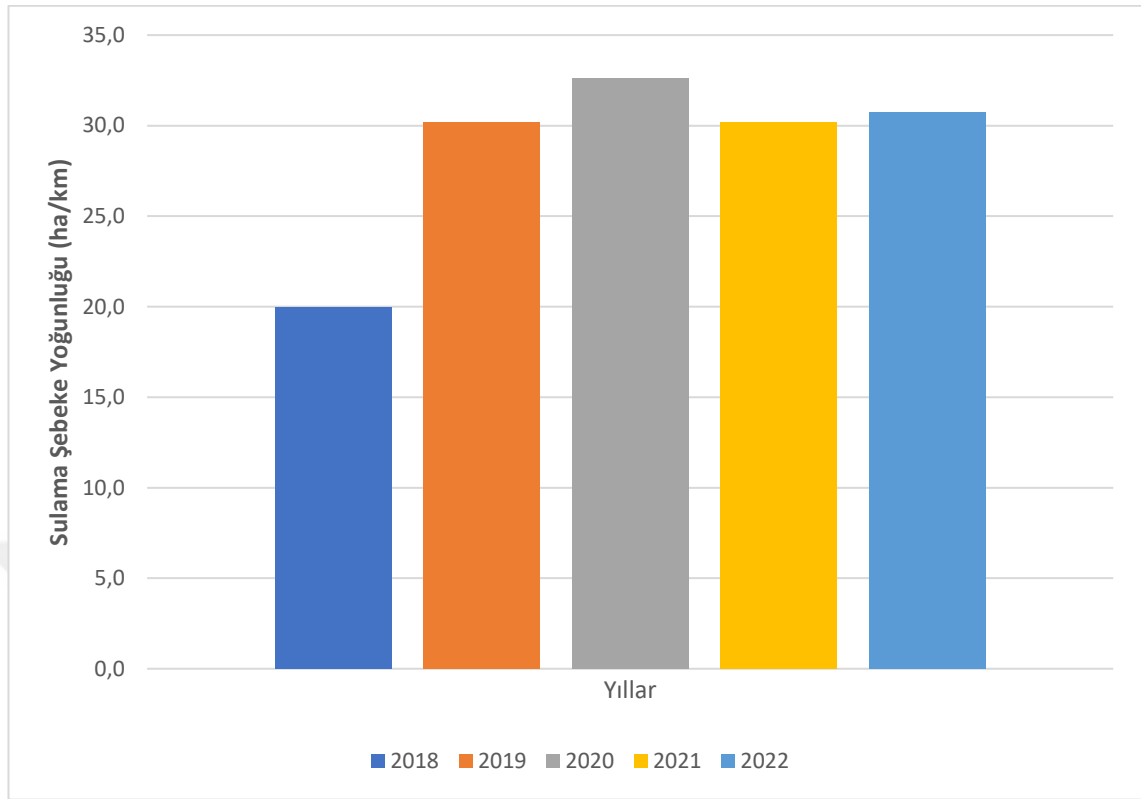
İncelenen 2018-2022 yılları arasında 5 yıllık sürdürülebilir sulama oranı 1.23 olarak bulunmuştur. Yıllar bazında incelendiğinde sulama alanında artışların olduğu tespit edilmiştir. Özellikle DSİ tarafından atanan birlik başkanı yönetiminde bu artışların yaşanması sulanan alanların bu alanda eğitim görmüş kişiler tarafından yapılmasının önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır.

Kıymaz (2016) Gediz Havzasında yürüttüğü çalışmada tesislerdeki sürdürülebilir sulama alanı oranlarının devir öncesi ve devir sonrası değişikliklerini incelemiştir. Devir öncesi sürdürülebilir sulama alanı oranı en düşük 0.9 ile Alaşehir Sulamasında, en yüksek ise 1.3 ile Menemen Sulamasında olduğunu belirtmiştir. Devir öncesinde ortalama 1.02 olan sürdürülebilir sulama alanı oranı devir sonrasında ortalama olarak 1.00 olarak saptamıştır. İstatistiki olarak bu farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Kayseri ilinde 13 adet sulama birliğinde 2010-2015 yıllarında yapılan çalışmada sürdürülebilir sulama alanı oranının en düşük 0.16 ile Develi Ovası Sulama Birliğinde, en yüksek ise 1.05 ile Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliğinde olduğu bildirilmiştir. 13 adet sulama birliğinde ise sürdürülebilir sulama alanı oranının ise 0.55 olduğu tespit edilmiştir (Karaca, 2017). Sayın (2011) tarafından yapılan çalışmada ise sürdürülebilir sulama alanı oranının sulama birlikleri tarafından işletilen tesislerde 0.6 olduğunu, belediye tarafından işletilen tesislerde ise 0.5 olduğunu bildirmiştir. Koç (1997) yürüttüğü çalışmada sürdürülebilir sulama oranlarının 0.86 ile 1.37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Koç (2012)'de Daphan Sulama Birliği'nde yürüttüğü çalışmada sürdürülebilir sulama alanı oranının 1.68 olduğunu bildirmiştir. Sürdürülebilir sulama alanının Türkiye ortalaması %97 olarak bildirilmiştir (Beyribey 1997). Yozgat ili Şefaati ilçesinde faaliyetlerini sürdüren Paşaköy Sulama Birliği'nde yürütülen bir çalışmada 2017 yılında sürdürülebilir sulama alanı oranı 2.94 iken 2021 yılında 1.64 olduğu bildirilmiştir. Her yıl Paşaköy sulama sahasında sulanan alanlarda artışların olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da 2018 yılında birliğe DSİ tarafından atanan mühendis başkanın etkisinin büyük olduğu vurgulanmıştır (Karacalar, 2023).

3.4. Sulama Şebeke Yoğunluğu

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde 2018-2022 yılları arasında sulama şebeke yoğunluğunun değişimi Şekil 3.3'te gösterilmiştir. Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sulama şebeke yoğunluğu 2018 yılında 20.0 ha/km, 2019 yılında 30.2 ha/km, 2020 yılında 32.6 ha/km, 2021 yılında 30.2 ha/km ve 2022 yılında 30.7 ha/km olarak hesaplanmıştır.



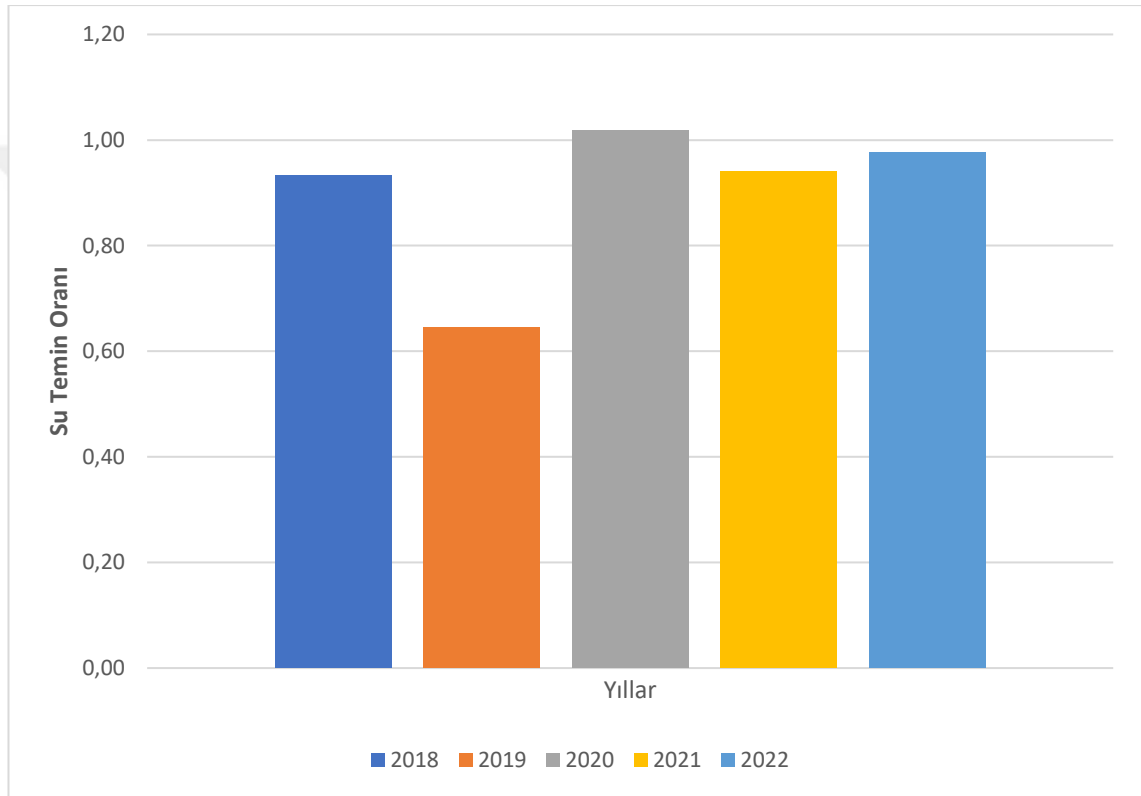
Şekil 3.4. Yıllar bazında sulama şebeke yoğunluğu

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği 4103 ha alan pompaj, 3645 ha alan cazibe şeklinde hizmet vermektedir.

Koç (2012) yürüttüğü çalışmada sulama şebeke yoğunluğunu 38.85 ha/km olarak hesaplandığını ve bunun 38.85 hektarlık bir alanda 1 km uzunluğunda sulama kanalı olduğunu gösterdiğini bildirmiştir. Karacalar (2023) yürüttüğü çalışmada sulama şebeke yoğunluğunun 17.74 ha/km ile 31.85 ha/km arasında değiştiğini bildirmiştir. İncelenen bu birlikte kanal uzunluğunun 78 km ve tamamının açık kanal olduğu bildirilmiştir. Kayseri’de faaliyetlerine devam eden Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği’nde 2010 ile 2015 yıllarını kapsayan bir performans analizi çalışması yürütülmüş. Çalışma sonucunda sulama şebeke yoğunluğunun en düşük 37.93 ha/km ile 2012 yılında, en yüksek 40.69 ha/km ile 2014 yılında olduğu belirlenmiştir. İncelenen Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği’nde açık kanallar ile birlikte kuyuların kendi sulama alanını sulayacak şekilde inşa edildiği bildirilmiştir. Bu birlikte 87 km beton kaplamalı açık kanallar ile 89 adet sulama kuyusunun olduğu bildirilmiştir (Kırnak ve ark. 2021).

3.5. Su Temin Oranı

İncelenen sulama birliğine ait yıllar bazında su temin oranı Şekil 3.5’de gösterilmiştir. Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği su temin oranları 2018 yılında 0.93, 2019 yılında 0.64, 2020 yılında 1.02, 2021 yılında 0.94 ve 2022 yılında 0.98 olarak hesaplanmıştır. 5 yıllık ortalamaya bakıldığında ise Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği için su temin oranı ortalama 0.90 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.5. Yıllar bazında oluşan su temin oranı

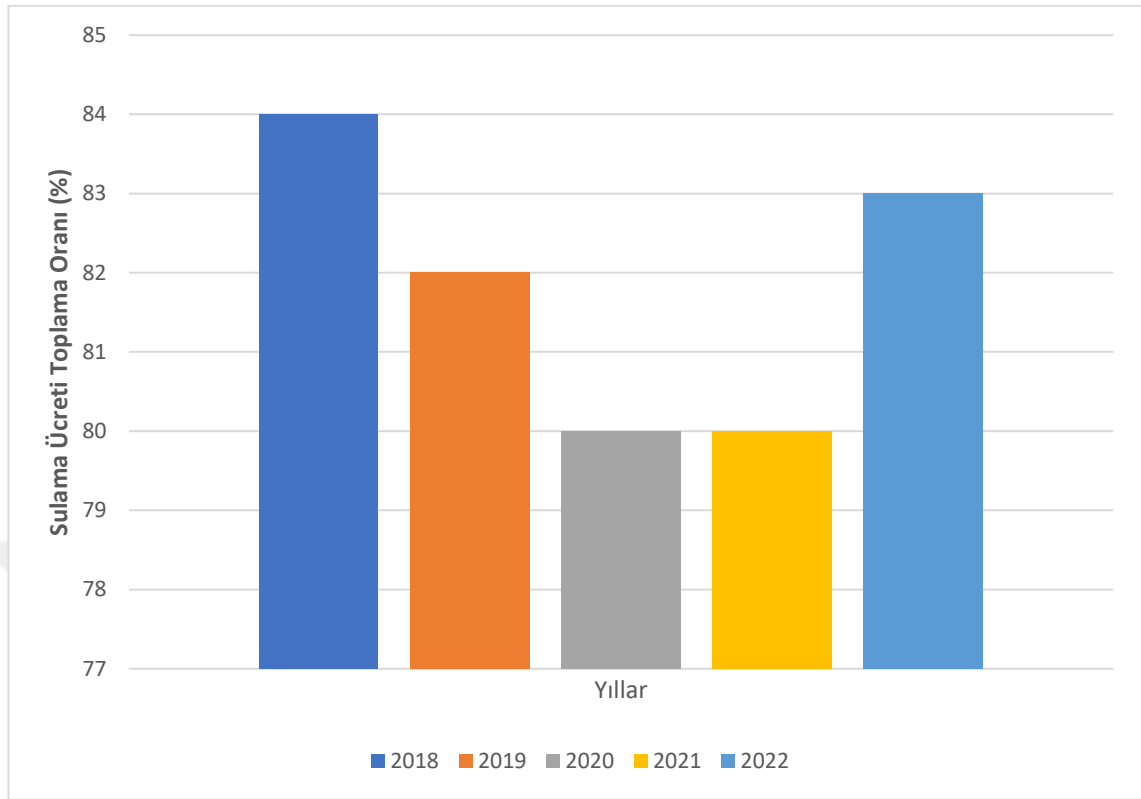
Sulama birliklerinde yapılan performans analizlerinde su temin oranı önemli bir yere sahiptir. Sulama sahasında ihtiyaç duyulan su miktarının, şebekeye saptırılan su miktarıyla hangi oranda karşılanabildiğinin bir göstergesidir. Su temin oranı 1’e eşit olduğunda ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının şebekeye saptırılan su ile tam olarak karşılandığını, 1’den az olmasında ise ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarının saptırılan su ile karşılanamadığı, 1’den büyük olması ise şebekeye ihtiyaç duyulandan fazla sulama suyu saptırıldığını gösterir (Beyribey, 1997)

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği su temin oranları incelendiğinde genel olarak 1'in altında olduğu görülmektedir. Her ne kadar 1'in altında denilse de ortalama olarak 0.90 olarak 1 değerine çok yakın seyretmiştir. Bu durumun incelenen bu birlikte aşırı sulamanın yapılmadığını göstermektedir. Her bir damla suyun öneminin arttığı bu dönemde bu değerlerin önemi kat kat artmaktadır.

Sayın (2011) yürüttüğü çalışmada sulama birlikleri, belediyeler ve köy tüzel kişilikleri üzerinde bir çalışma y r tm ştir. Çalışma sonucunda su temin oranlarının sulama birliklerinde 2.6, belediyelerde 2.1 ve köy tüzel kişiliklerinde 3.1 olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonucunda incelenen tüm organizasyonlarda şebekeye ihtiyaç duyulan miktardan çok daha fazlasının saptırıldığını bildirmiştir. Gediz Havzasında faaliyet gösteren başka bir çalışmada da sulama birlikleri hem devir öncesi hem de devir sonrası incelenmiştir. Devir öncesinde sulama birliklerinde su temin oranlarının ortalama 1.03, devir sonrasında ise su temin oranlarının ortalama 1.75 olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada su temin oranlarının yüksek olması şebekede su kayıplarının fazla olması, bitki-alan bazlı  cretlendirme yapılması ve bilinçsiz sulama yapılması nedenleri ile açıklanmıştır (Kıymaz, 2006). Yozgat ilinde faaliyet gösteren 6 sulama birliğinde 2011-2014 yıllarını kapsayan performans analizi çalışmasında 4 yıllık ortalama su temin oranların en düşük 1.49 ile Yahyasaray Sulama Birliği'nde, en yüksek 4.80 ile Sekili Sulama Birliği'nde olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen birliklerde genel olarak şebekeye ihtiyaçtan daha fazla suyun saptırıldığı g r lm ştir (Aslan, 2019). Kalende (2017) Konya ilinde bulunan Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliği'nde yürüttüğü çalışmada 2008, 2010 ve 2015 yıllarında su temin oranının 1'in altında, 2011, 2012 ve 2013 yıllarında ise su temin oranının 1'den fazla olduğunu bildirmiştir. Ersöz ve  amoğlu (2020) Bursa'da 11 adet sulama birliği üzerinde yaptıkları çalışmada su temin oranlarının 0.73 ile 2.33 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

3.6. Sulama  creti Toplama Oranı

Bir sulama birliğinde istenilen düzeyde hizmetlerin verilebilmesi ve birliğin sürdürülebilirliği için sulama ücretlerinin zamanında tahsil edilebilmesi büyük önem arz etmektedir. Yetiştirme sezonunda tahakkuk edilen sulama ücretinin hangi oranda tahsil edildiğini gösteren sulama  creti toplama oranı 2018-2022 yıllarını kapsayan değişimi şekil 3.6'de verilmiştir.



Şekil 3.6. Yıllar bazında sulama ücreti toplama oranı

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sulama ücreti toplama oranları 2018 yılında %84, 2019 yılında %82, 2020 yılında %80, 2021 yılında %80 ve 2022 yılında %83 olmuştur. 5 yıllık ortalama sulama ücreti toplama oranı %81.8 olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamındaki bu birlikte sulama ücreti m³ başına kullanılan suyun ücretlendirmesi şeklinde toplamaktadır. Tablo 3.2'de sulama birlikleri için sulama ücreti toplama oranlarının sınıflandırması gösterilmiştir (Sönmez yıldız ve Çakmak, 2013).

Tablo 3.2. Sulama ücreti toplama oranı sınıflandırması

Göstergeler	Zayıf	Kabul Edilebilir	Memnun Edici	İyi
Sulama Ücreti Toplama Oranı (%)	<40	40-60	60-75	>75

Elde edilen verilere göre en düşük sulama ücreti toplama oranı 2020 ve 2021 yılında olurken, en yüksek 2018 yılında alınmıştır. Hem ortalama olarak hem de yıllar bazında

bakıldığında Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sulama ücreti toplama oranının gayet iyi olduğu görülmektedir. 2020 yılında özellikle dünyada görülen pandemi (Covid-19) ve pancar kooperatifinin ödemeleri geciktirmesi nedeniyle bir düşüş görülmüştür.

Kayseri ilinde faaliyet gösteren 13 sulama birliğinde 2010 ile 2015 yılları arasında yapılan performans değerlendirmesi sonuçlarına göre sulama ücreti toplama oranları %16 ile %98 arasında değişim göstermiş ve ortalama su ücreti toplama oranı %48.58 olarak bulunmuştur (Karaca, 2017). Nazilli'de bulunan sulama birliklerinde yürütülen bir çalışmada devir öncesi sulama ücreti toplama oranı ortalama %47 iken, devir sonrasında %94.8'e kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Şeker, 2015). Polat ve Değirmenci (2023) Şanlıurfa'da faaliyetlerini sürdüren Bozozva Yaylak Ovası Pompa Sulama Projesi üzerinde 2018-2022 yıllarını kapsayan performans değerlendirmesinde sulama ücreti toplama oranlarının %51 ile %74 arasında değişim gösterdiğini ve ortalama su ücreti toplama oranının %63 olduğunu bildirmişlerdir. Yürekli (2018) Konya ilinin Ereğli ilçesinde yürüttüğü çalışmada sulama suyu ücretini toplama oranının %51.7 ile %99.9 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Söz konusu 2012-2016 dönem ortalamasının %72.8 olduğunu ve bu konuda birliğin su ücreti toplama performansının iyi durumda olduğunu bildirmiştir.

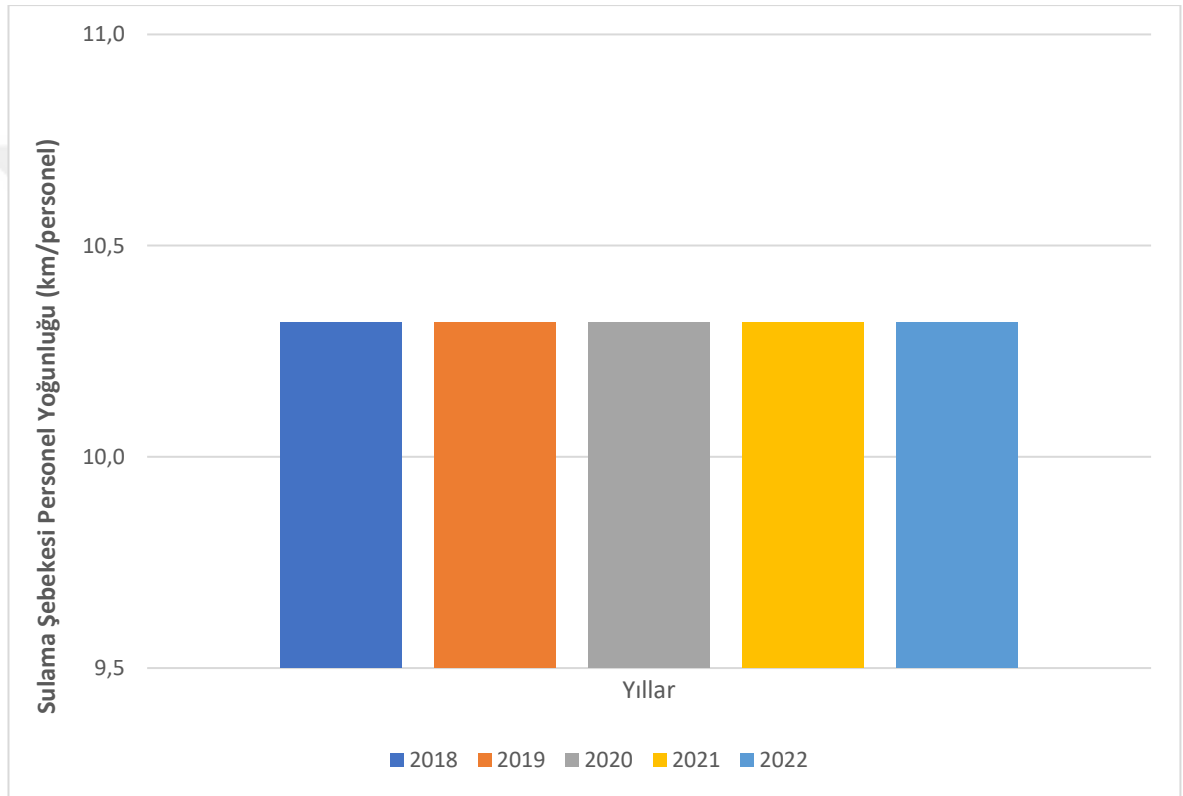
3.7. Sulama Şebekesi Personel Yoğunluğu

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'ne ait 2018-2022 yıllarına ilişkin sulama şebekesi personel yoğunluğu göstergeleri Şekil 3.7'de gösterilmiştir. Anılan birlikte çalışan sayısı sabit olduğu için sulama şebekesi personel yoğunluğu yıllar bazında herhangi bir değişim göstermemiştir. Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sulama şebekesi personel yoğunluğu 10.3 km/personel olarak hesaplanmıştır.

Kıymaz (2006) Gediz Havzasında yer alan sulama birliklerini incelediği çalışmada sulama şebekesi personel yoğunluğunun en düşük 8.0 km/personel ile Sarıkız Sulama Birliğinde, en yüksek 42.6 km/personel ile Salihli Sağ Sahil Sulama Birliğinde ve incelenen birliklerin genel ortalamasının ise 23.4 km/personel olduğunu bildirmiştir. Ersöz ve Çamoğlu (2020) Bursa'da yürüttükleri çalışmada en yüksek sulama şebekesi

yoğunluğunun 21.2 km/personel ile Mustafakemalpaşa Birliğinde, en düşük 4.4 km/personel ile İznik Gölü Keramet Birliğinde olduğunu bildirmişlerdir.

Karaca (2017) Sarioğlan Sulama Birliğinde sulama şebekesi personel yoğunluğunun 2010-2014 yıllarında 31.33 km/personel, 2015 yılında 26.86 km/personel olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma alanındaki birlikte basınçlı sulama sisteminin kullanılması ve az personel ile tesisin işletilebilmesi öne çıkmaktadır.



Şekil 3.7. Yıllar bazında sulama şebekesi personel yoğunluğu

Sayın (2011) yürüttüğü performans analizi sonucunda en düşük sulama şebekesi personel yoğunluğunun 2.1 km/personel ile Kovanlık YAS sulama birliğinde, en yüksek sulama şebekesi personel yoğunluğunun 54 km/personel ile Bucak sulama birliğinde olduğunu tespit etmiştir. Yürütülen çalışmada incelenen birliklerin ortalama olarak sulama şebekesi personel yoğunluğunun 23.3 km/personel olduğunu bildirmiştir.

4. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar ve Öneriler

Ülkemiz su kaynaklarının kullanımına bakıldığında çok büyük bir kısmı tarım sektöründe kullanılmaktadır. Dünya genelinde nüfus artışlarının olması bunun yanında son yıllarda etkisini artıran kuraklık su kullanımında özellikle tarım sektöründe önemli baskılar doğurmaktadır. Her damla suyun öneminin arttığı günümüzde elimizdeki mevcut suyun daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması kaçınılmaz zorunluluktur. Tarım açısından bakıldığında büyük yer kaplayan kurak ve yarı-kurak alanlarda suyun en etkin bir şekilde kullanılması çok önemlidir. Bu bölgelerde sulama olmadan yüksek verimlere ulaşmak pek mümkün olmamaktadır. Bitkiye stres yaşatmadan verimli bir üreticilik için etkili kök bölgesine zamanında suyun verilmesi kaçınılmazdır.

Sulamada kullanılacak suyun doğru bir şekilde yönetilmesi bu suyu dağıtan ve kullananlar arasındaki uyuma bağlıdır. DSİ tarafından inşa edilen ve sulama birliklerine devri yapılan şebekelerde iyi bir planlama yapılarak suyun en verimli şekilde kullandırılması sürdürülebilir bir gelecek için kaçınılmazdır. İnşa edilen sulama şebekelerinin sulama birliklerine devredilmesindeki amaçlar çiftçinin yerinde katılımını sağlamak, adil bir su yönetimi ile birlikte yerinde müdahale ve denetimin yapılması sayılabilir. Bu noktada şebeke devri yapılmış birliklerin performanslarının izlenmesi su kaynaklarının nasıl yönetildiğini göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Hem dünyada hem de sulama şebekelerinde performans izlemesinde Uluslararası Sulama Drenaj Teknoloji ve Araştırma Programı (IPTRID) tarafından önerilen göstergeler kullanılmaktadır.

Ülkemizde ve dünyada sulama şebekelerinde performans değerlendirilmesinde sulama oranı, randıman, su ücreti toplama oranı vb. gibi parametreler kullanılarak işletmelerin verimlilikleri izlenebilmektedir. Daha önceki yapılan çalışmalar ile de görüldüğü üzere birçok noktada ülkemizde istenilen sonuçlara ulaşılamamıştır. Etkin bir su kullanımı için öncelikle bu konuda eğitim almış kişilerin bu işletmelerin yönetiminde olmasının önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Daha etkin su kullanımı için aşırı su kullanımından kaçınılmalı, su tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanımı ile birlikte sulama programlarının yapılması ve bu politikaların geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Bu çalışmada Kayseri’de faaliyet gösteren Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği’nde 2018-2022 yılları arasındaki performansı birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı, sulama oranı, sürdürülebilir sulama alanı oranı, sulama şebeke yoğunluğu, su temin oranı, sulama ücreti toplama oranı, sulama şebekesi personel yoğunluğu parametreleri kullanılarak performansı değerlendirilmiştir.

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği’nde $3957.7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ile $5746.6 \text{ m}^3/\text{ha}$ arasında değişmiş olup 2018-2022 yıllarının 5 yıllık ortalaması $4727 \text{ m}^3/\text{ha}$ olarak hesaplanmıştır. Sulanmayan alan miktarı 2018 yılında 3213 ha iken diğer yıllarda 343-900 ha arasında değişim göstermiştir.

İncelenen birlikte sulama oranı %58.5-95.6 aralığında değişmiştir. İncelenen 5 yıllık ortalama sulama oranı %84.2 olarak belirlenmiştir. 2018 yılının Mayıs ayı sonunda DSİ tarafından birlik başkanının atanmasıyla birlikte sulama oranlarında önemli düzelmelerin olduğu görülmüştür.

Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği’nde 2018-2022 sürdürülebilir sulama alanı oranı 1.03-1.71 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. İncelenen bu oranın 1 değerinden büyük olması yıllar içerisinde birliğin mesul olduğu sahada sulanan alanda artışların olduğunu ifade etmektedir. Bu artışlarda DSİ’nin birlik başkanlarını mühendislerden atamasının etkisi olduğu söylenebilir.

İncelenen parametrelerden su temin oranı 0.64-1.02 aralığında değişim gösterirken, 5 yıllık ortalaması 0.90 olarak bulunmuştur. Sadece 2020 yılında şebekeye fazla su alınmış olup diğer yıllar ihtiyaçtan daha az su alındığı görülmektedir. Ortalamaya

bakıldığında ihtiyaçtan daha az su alınmış olsa da ihtiyacın çok büyük bir kısmının karşılandığı görülmüştür.

Söz konusu birlikte sulama şebeke yoğunluğu 20.0 ha/km ile 32.6 ha/km olarak değiştiği hesaplanmıştır. 2018-2022 yıllarının ortalamasına bakıldığında ise 28 ha/km olduğu bulunmuştur. Ortalama olarak söylenecek olursa 28 ha'lık alan için 1 km uzunluğunda sulama kanalı olduğu söylenebilir.

Birliklerin hizmetlerine sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için sulama ücreti toplama oranı büyük bir öneme sahiptir. Yamula Mansap Cazibe ve Pompaj Sulama Birliği'nde sulama ücreti toplama oranı %80 ile %84 arasında değişim göstermiştir. Sulama ücreti toplama oranı açısından bakıldığında incelenen birliğin ücret toplama oranının gayet iyi olduğu görülmüştür.

Sulama şebekelerinde kapalı sistemlere geçilmesi hem su kayıplarını azaltacak hem de bakım-onarım masraflarını da azaltacaktır. Suyun dağıtıcısı ve planlayıcısı olan birliklerin performanslarının değerlendirilmesinin önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Kalıcı ve istikrarlı yönetmelikler ile birlikte birliklerin güçlü bir yapıya sahip olması, tarım politikalarıyla uyumlu işletmecilik sürdürülebilirliği destekleyecektir. Birliklerin sadece suyun planlayıcısı ve dağıtıcısı değil birliğe üye çiftçilerin eğitimine de katkı sağlayabilecek olanaklara sahip olması önem arz etmektedir. Sulama birliklerinden beklenen faydayı görmek için birlik yönetiminin Biyosistem Mühendisliği veya Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümlerinden mezun kişilerce yapılmasına gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdisamad, A.Q. 2021. Karataş Sulama Birliği Performansının Değerlendirilmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Abobatta, W. 2018. Impact of hydrogel polymer in agricultural sector. Adv. Agric. Environ. Sci. Open Access, 1(2), 59-64.
- Adongo, T.A., Abagale, F.K., Berisavljevis, G.K. 2016. Performance Assessment of Irrigation Schemes in Northern Ghana Using Comparative Performance Indicators. **International Journal of Scientific Engineering and Technology**, 5(4): 217-224.
- Akçay, S. 2016. Aydın İli Sulama Kooperatiflerinde Su Sağlama Oranlarının Belirlenmesi. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi** 13 (02), 135-143.
- Aslan, G.Ş. 2019. Yozgat İlindeki Bazı Sulama Birliklerinin Karşılaştırmalı Performans Değerlendirmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Balaban, A., 1986. Su Kaynaklarının Planlanması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 972, Ankara, 284s
- Beyribey, M. 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1480, Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 813. Ankara.
- Bos, M.G., Wolters. W.,1992. Irrigation System Monitoring and Project Evaluation. Advances in Planning, Design and Management of Irrigation Systems as Related to Sustainable Land Use. Proceedings of an International Conference, Leuven (Belgium),14-17 September 1992. p.441-451.
- Bulut, İ. ve Çakmak, B. 2001. Mersin Bahçeleri Sulamasında Devir Öncesi ve Sonrası Sistem Performansının Karşılaştırılması. **A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, Cilt:7, Sayı:3, s.58-65, Ankara.

- Cin, S., Çakmak, B. 2017. Ankara Beypazarı Başören Sulama Kooperatifi'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University** 2017-2, 10-19.
- Çakmak, B., 1994. Konya – Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tez No:34855.
- Çakmak, B. 1999. Sulama Yönetimi Ziraat Mühendisleri Dergisi, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı Yayını, s. 25-27, Ankara.
- Çakmak, B., Nalbantoğlu, G. 2007. Akinci sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Tarımsal Yapılar Ve Sulama Ana Bilim Dalı.
- Çakmak, B., Kendirli, B., Eylem Polat, H. 2009. Evaluation of irrigation performance of Asartepe Irrigation Association: A case study from Turkey. **Journal of Akdeniz University Agricultural Faculty**, Antalya, 22(1): 1-8
- Değirmenci, H. 2001. Bursa-Ulubat Sulaması Performansının Değerlendirilmesi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 32 (3) 277-283.
- Değirmenci, 2008. Sulama Yönetimi ve Sorunları. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara.
- Değirmenci, H., Tanrıverdi, Ç., Üğlü, G. 2012. Devir Sonrası Sulama Şebekelerinin Performansına Genel Bir Bakış. II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, 24-25 Mayıs 2012, E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bornova, İzmir
- DSİ, 2022. Devlet Su İşleri. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>. Erişim tarihi.20.11.2022.
- Eliçabuk C, Topak R. 2017. Gevrekli Sulama Birliği'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. **Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi**, 3(2), 191-199.
- Eski, E.Ç. 2017. Niğde İli Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Ersöz, T. ve Çamoğlu, G. 2020. Bursa İlindeki Sulama Birliklerinin Performans Göstergelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi. **Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 34(2), s. 267-285.
- Gençoğlu, M., Değirmenci, H. 2019. Sulama Performansının Değerlendirilmesi: Kırıkkhan Sulama Birliği Örneği. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi**. 22, Sayı:3, 436-443.
- Güvercin, Ö., Boz, İ. 2003. Üreticilerin Sulu Tarım Konusundaki Deneyimleri ve Sulama Birliklerine Bakışı: Düziçi İlçesi Örneği. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 6(2).
- Halcrow-Dolsar RWC, JV. 1993. Hydrology and Water Resource Modelling. Technical Discussion. 48p.
- Kalender, A. M. 2017. Konya Ilgın Ovası Pompaj Sulama Birliğinde Sulama Performansının Değerlendirmesi,. Konya: Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaoutar, F., Abdelaziz, H., Ouafae, B., Redouane, C. A., & Ragab, R. (2017). Yield and dry matter simulation using the saltmed model for five quinoas (Chenopodium quinoa) accessions under deficit irrigation in South Morocco. **Irrigation and Drainage**, 66(3), 340-350.
- Kanber, R., Çullu, M.A., Kendirli, B., Antepli, S., Yılmaz, N., 2005. Sulama, drenaj ve tuzluluk. Ziraat Mühendisleri Odası 6. Teknik Kongresi
- Kara, M. 2005. Sulama ve Sulama Tesisleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü, Konya.
- Karaca, L., 2017. Kayseri İli Sulama Birliklerinin Performans Analizi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği ABD. Yüksek Lisans Tezi.
- Kartal, S., Değirmenci, H. 2019. Performans Göstergelerine Göre Sulama Şebekelerinin Değerlendirilmesi, **KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi** 22(Ek Sayı 1): 222-229.
- Kızıloğlu, F.M., Şahin, Ü., Diler, S., Öztaşkın, S. 2018. Erzurum Daphan Sulama Birliği Birinci ve İkinci Etap Sulama Şebekesinin Değerlendirilmesi (2012-2016). **Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi**. 6(10):1381-1387.

- Kıymaz, S. 2006. Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları ve Çözüm Yolları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kırnak, H., Karaca, L., İrik, H.A. 2021. Sarımsaklı Pompaj Sulama Birliği Performans Analizi. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**.8(4):1167-1173.
- Koç, C., 1997. Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinde Organizasyon Yönetim Sorunları ve Yeni Yönetim Modelleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Doktora Tezi, İzmir.
- Koç, Ü. 2012. Kuzgun Barajı Sulama Sahası Sulama Birliklerinin Mevcut Durumları, Çalışma Yöntemleri ve Sorunları. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kuşçu, H. Bölüktepe, F.E., Demir, A.O. 2019. Performance Assessment for Irrigation Water Management: A Case Study in The Karacabey Irrigation Scheme in Turkey. **African Journal of Agricultural Research**, 4(2):124-132.
- Malano, H., Burton, M. 2001. Guidelines for Benchmarking Performance in The Irrigation and Drainage Sector. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (Iprrid), Fao, ISBN: 92-5-104618-2. Iprrid Secretariat Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2001.
- Molden DJ, Sakthivadivel R, Perry CJ, Fraiture C. 1998. Indicators for Comparing The Performance Irrigated Agriculture. IWMI Research Report 20, Sri Lanka
- Muluk, Ç. B., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan, M. A., Balkız, Ö., Gümrükçü, S., Sarıgül, G., Zeydanlı, U. 2013. Türkiye’de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği Doğa Koruma Merkezi
- Nalbantoğlu, G. 2006. Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Özdoğan, K. 2010. Güldürcek Sulamasında Sulama Performansının Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Sarı, B. (2005). Türkiye’de ve Diğer Bazı Ülkelerde Sulama Yatırımları Yönetimindeki Gelişmeler ve Karşılaşılan Sorunlar: Aşağı Seyhan Ovası Örneği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Sayın, B. 2011. Antalya’da Sulama İşletmeciliği Faaliyetleri Üreticilerin Sulama Suyu Talebi ve Sulama İşletmeciliği Faaliyetlerine Katılım Düzeyinin Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Sönmez yıldız, E., Çakmak, B. 2013. Eskişehir Beyazaltın Köyü Arazi Toplulaştırma Alanında Sulama Performansının Değerlendirilmesi, **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 26(1), 33-40.
- Svendsen, M., Murray-Rust, D.H. 2001. Creating and Consulting Locally Managed Irrigation in Turkey: The National Perspective. **Irrigation and Drainage Systems**, 15:355-371, Netherlands.
- Şeker, M. 2015. Nazilli İlçesi Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Vermillion, DL., Samad, M., Pusposu, Tardip S., Arif, S., Rochdyanto, S. 2000. An assessment of the small-scale irrigation management turnover program in Indonesia. IWMI, Research report 38, Colombo, Sri Lanka
- Yıldız, E. 2010. Aşağı Seyhan Ovası Örneğinde Sağ Sahil Sulama Birliklerinin Sistem Performanslarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Zhang, T., Zou, Y., Kisekka, I., Biswas, A., Cai, H. 2021. Comparison of different irrigation methods to synergistically improve maize’s yield, water productivity and economic benefits in an arid irrigation area. **Agricultural Water Management**, 243, 106497.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sena BİLDİM

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniv. Fen Bilimleri Ens. Biyosistem Müh. ABD	2024
Lisans	Erciyes Üniv. Ziraat Fakültesi Biyosistem Müh. Böl.	2021
Lise	Çözüm Temel Lisesi	2016

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2023-Devam ediyor	Utah State University	Araştırma Asistanı

YABANCI DİL

İngilizce