



**ERZURUM PASINLER İLÇESİNDE FAALİYET
GÖSTEREN SULAMA KOOPERATİFLERİNİN
YAPISAL DURUMLARININ İNCELENMESİ**

Halil İbrahim ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. Yasemin KUŞLU

Yüksek Lisans Tezi

Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANA BİLİM DALI

**ERZURUM PASINLER İLÇESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SULAMA
KOOPERATİFLERİNİN YAPISAL DURUMLARININ İNCELENMESİ**
(Evaluation of the Structural Conditions of Irrigation Coopertives Operating in Erzurum
Pasinler District)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halil İbrahim ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. Yasemin KUŞLU

Erzurum
Eylül, 2025



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

**ERZURUM PASINLER İLÇESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SULAMA
KOOPERATİFLERİNİN YAPISAL DURUMLARININ İNCELENMESİ**

Prof. Dr. Yasemin KUŞLU danışmanlığında, Halil İbrahim ARSLAN tarafından hazırlanan bu çalışma, 29/08/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Yapılar & Sulama Anabilim Dalı Tarımsal Yapılar & Sulama Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Murat KÜLEKÇİ Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Yasemin KUŞLU Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Dr. Öğr. Üyesi Hasan ER Bingöl Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim
Kurulunun .../.../.... tarih
ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Alper NUHOĞLU

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Yasemin KUŞLU danışmanlığında sunulan “Erzurum Pasinler İlçesinde Faaliyet Gösteren Sulama Kooperatiflerinin Yapısal Durumlarının İncelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	%1	%30
Kuramsal Temeller	%1	%30
Materyal ve Metot	%2	%35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	%0	%20
Sonuçlar	%0	%20
Tezin Geneli	%1	%25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5’den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Halil İbrahim ARSLAN	Prof. Dr. Yasemin KUŞLU
22.9.2025	22.9.2025
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☒ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında bilgi, deneyim ve akademik rehberliğiyle bana yön veren, her aşamada yol gösterici katkılarda bulunan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Yasemin KUŞLU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma sürecinde veri toplama aşamasında desteklerini esirgemeyen Erzurum ili Pasinler ilçesindeki sulama kooperatifi yetkililerine ve değerli görüşleriyle çalışmama katkı sunan tüm paydaşlara teşekkür ederim.

Ayrıca, bu sürecin her anında sabrı, desteği ve anlayışıyla yanımda olan sevgili eşim Melike AYDEMİR ARSLAN'a ve varlığıyla bana güç veren güzel kızım Asel Miray'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Halil İbrahim ARSLAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM PASINLER İLÇESİNDE FAALİYET GÖSTEREN SULAMA KOOPERATİFLERİNİN YAPISAL DURUMLARININ İNCELENMESİ

Halil İbrahim ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. Yasemin KUŞLU

Amaç: Bu çalışmanın amacı Erzurum ili Pasinler ilçesinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin performanslarını ortaya koymaktır. Analiz yapılırken, fiziksel ve teknik altyapı; sulama alanı ve arazi yönetimi; sulama yöntemleri ve uygulamaları; işletim, bakım ve yönetim bilgileri ile ekonomik ve finansal yönetim olmak üzere beş farklı ölçüt dikkate alınmıştır.

Yöntem: Araştırmada Erzurum Pasinler İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne kayıtlı olan dokuz sulama kooperatifine (Alvar, Büyüktüy-Küçük Tüy- Saksı, Karavelet, PA-SU, Porsuk, Pusudere, Şehit Burak Karakoç, Tepecik-Sunak-Altınbaşak ve Yiğittaşı) ilişkin genel kurul toplantılarından elde edilen veriler ve performans raporları dikkate alınmıştır. Kooperatif performans ölçütleri; güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar ve tehditler (GZFT) analiziyle ortaya konulmuştur.

Bulgular: Dokuz sulama kooperatifinden Porsuk, yüzey suyu; diğerleri ise yeraltı suyu kullanmaktadır. En fazla sayıda sulama kuyusuna sahip kooperatif PA-SU (120 adet); en yüksek ortalama debiye sahip kooperatif Alvar (65 L/s); en yüksek elektrik gücü Alvar (47,5 Kw) olarak tespit edilmiştir. Sulama alanı en büyük kooperatif PA-SU, (75000 da) olup, sulama oranı PA-SU, Tepecik, Porsuk ve Şehit Burak Karakoç kooperatiflerinde % 100 olarak gerçekleşmiştir. Kooperatif alanlarında arazi toplulaştırma uygulaması yoktur. Tüm kooperatiflerde yüzey sulama yöntemi kullanılmaktadır. Porsuk kooperatifi su iletimini cazibe ile yaparken, diğer kooperatifler elektrik enerjisine gereksinim duymaktadır. Tüm kooperatiflerde su ücretlerinin toplanması elden makbuz yolu ile yapılmaktadır.

Sonuç: Sulama kooperatiflerinin sürdürülebilirliği için yenilenebilir enerji sistemlerine geçiş, modern sulama yöntemlerinin yaygınlaştırılması, arazi toplulaştırma çalışmaları ve dijital finansal yönetim sistemlerinin benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca, personel kapasitesinin artırılması, bakım süreçlerinin kurumsallaştırılması ve kamu-üniversite iş birliğine dayalı politika desteği stratejik olarak önceliklidir.

Anahtar Kelimeler: Pasinler, Sulama Kooperatifi, Sulama Alanı Arazi Yönetimi, Sulama Oranı, GZFT

Eylül 2025, 87 sayfa

ABSTRACT

MASTER THESIS

EVALUATION OF THE STRUCTURAL CONDITIONS OF IRRIGATION COOPERTIVES OPERATING IN ERZURUM PASINLER DISTRICT

Halil İbrahim ARSLAN

Supervisor: Prof. Dr. Yasemin KUŞLU

Purpose: The purpose of this study is to demonstrate the performance of irrigation cooperatives operating in the Pasinler district of Erzurum province. The analysis was based on five criteria: physical and technical infrastructure; irrigation area and land management; irrigation methods and practices; operational, maintenance, and management information; and economic and financial management.

Method: The study considered data obtained from general assembly meetings and performance reports for nine irrigation cooperatives registered with the Erzurum Pasinler District Directorate of Agriculture and Forestry (Alvar, Büyüktüy-Küçük Tüy-Saksı, Karavelet, PA-SU, Porsuk, Pusudere, Şehit Burak Karakoç, Tepecik-Sunak-Altınbaşak, and Yiğittaşı). Cooperative performance criteria were determined using strengths, weaknesses, opportunities, and threats (SWOT) analysis.

Findings: Of the nine irrigation cooperatives, Porsuk uses surface water, and the others use groundwater. PA-SU has the largest number of irrigation wells (120); Alvar has the highest average flow rate (65 L/s); and Alvar has the highest electrical power (47.5 kW). PA-SU has the largest irrigation area (75 000 decares), and the irrigation rate is 100% in the PA-SU, Tepecik, Porsuk, and Şehit Burak Karakoç cooperatives. There is no land consolidation practice in cooperative areas. All cooperatives use surface irrigation. While the Porsuk cooperative carries out water transmission by gravity, other cooperatives require electrical energy. The water fees are collected via cash receipts in all cooperatives.

Results: To ensure the sustainability of irrigation cooperatives, it is essential to transition to renewable energy systems, adopt modern irrigation methods, implement land consolidation initiatives, and integrate digital financial management solutions. Additionally, strategic emphasis should be placed on enhancing personnel capacity, institutionalizing maintenance processes, and promoting coordinated policy support through government and university collaboration.

Keywords: Pasinler, Irrigation Cooperatives, Irrigation Area and Land Management, Irrigation Efficiency, SWOT

September 2025, 87 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
GİRİŞ.....	1
Türkiye’de Tarımsal Sulamanın Önemi.....	2
Sulama Kooperatiflerinin Kırsal Kalkınmadaki Yeri	3
Doğu Anadolu / Erzurum ve Pasinler’de Tarımın Yapısı ve Su Yönetimi Sorunları	3
Kurumsal Sulama Modelleri ve Performanslarının Önemi.....	4
Araştırmanın Amacı	4
KURAMSAL TEMELLER.....	6
Fiziksel ve Teknik Altyapı	6
Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi	8
Sulama Yöntemleri ve Uygulamaları.....	10
Operasyonel ve Yönetimsel Performans	12
Ekonomik ve Finansal Performans	14
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	17
MATERYAL VE METOD	19
Materyal	19
Pasinler İlçesi nüfusu	19
Pasinler İlçesi Coğrafi durum.....	20
İklim durumu.....	20
Sıcaklık.....	21
Yağış	22
Su kaynakları.....	22
Pasinler İlçesinin toprak yapısı	23

Pasinler İlçesinin tarımsal yapısı.....	24
Metod	29
Sulama oranı (SO).....	29
Su iletim randımanı (SİR)	29
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	31
Alvar Sulama Kooperatifi	31
Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı Sulama Kooperatifi	34
Karavelet Sulama Kooperatifi.....	37
Pasinler Merkez (PA-SU) Sulama Kooperatifi	40
Porsuk Sulama Kooperatifi	43
Pusudere Sulama Kooperatifi.....	46
Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifi.....	48
Tepecik-Sunak-Altınbaşak Sulama Kooperatifi	51
Yığittaşı Sulama Kooperatifi.....	53
Fiziksel ve Teknik Altyapı Bilgileri.....	56
Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi	58
Sulama Yöntemi ve Uygulama	60
İşletim, Bakım ve Yönetim Bilgileri.....	62
Ekonomik ve Finansal Yönetim.....	64
SONUÇ VE ÖNERİLER	66
Güçlü Yönler (%61,5).....	67
Zayıf Yönler (%79,8).....	68
Fırsatlar (%62,6)	68
Tehditler (%82,7)	68
KAYNAKÇA	70
ÖZGEÇMİŞ.....	75

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Pasinler İlçesi Nüfusunun Yıllara Göre Dağılımı	19
Tablo 2. Pasinler Ovasında Son Beş Yıla Ait Sulu Tarım Yapılan Ürünlerin Ekiliş Alanı ve Ekiliş Yüzdesi	25
Tablo 3. Yapısal Durum Tespitine Yönelik Gösterge ve Açıklamaları.....	30
Tablo 4. Kooperatiflerin Fiziksel ve Teknik Altyapı Bilgileri	57
Tablo 5. Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi.....	59
Tablo 6. Sulama Yöntemi ve Uygulama.....	61
Tablo 7. İşletim, Bakım ve Yönetim Bilgileri	63
Tablo 8. Ekonomik ve Finansal Yönetim	65

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Araştırma alanının (Pasinler) konumu	20
Şekil 2. Pasinler ilçesindeki ortalama yüksek ve düşük sıcaklık	21
Şekil 3. Pasinler ilçesindeki ortalama yüksek ve düşük yağış	22
Şekil 4. Araştırma alanındaki sulama kooperatifleri	28
Şekil 5. Alvar Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	33
Şekil 6. Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı Kooperatifinin suladığı parseller	35
Şekil 7. Arızalı pano sistemi	36
Şekil 8. Karavelet Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	38
Şekil 9. Hafızalı kart sistemi	40
Şekil 10. Pasinler Merkez (PA-SU) Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	41
Şekil 11. Bozuk kanal yapısından bir görünüş	42
Şekil 12. Porsuk Sulama Kooperatifinin suladığı parseller.....	45
Şekil 13. Pusudere Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	47
Şekil 14. Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	49
Şekil 15. Tepecik-Sunak-Altınbaşak Sulama Kooperatifinin suladığı parseller.....	52
Şekil 16. Yiğittaşı Sulama Kooperatifinin suladığı parseller	54

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

'	: Dakika
"	: Saniye
%	: Yüzde
°	: Derece
°C	: Santigrat derece
da	: Dekar
DSİ	: Devlet Su İşleri
İBS	: İstatistik Bilgi Sistemi
km	: Kilometre
km ²	: Kilometrekare
Kw	: Kilowatt
L	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
m ³	: Metreküp
mm	: Milimetre
s	: Saniye
SİR	: Su İletim Randımanı
SO	: Sulama Oranı
TBS	: Tarım Bilgi Sistemi
YAS	: Yeraltı Suyu

GİRİŞ

Suyun tarım sektöründeki önemi oldukça büyüktür. Tarım sektöründe bitki yetiştiriciliği tarımsal verimlilik ve gıda üretimi üzerinde suyun kritik bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Tarımın sürdürülebilirliği ve verimliliği açısından suyun düzenli ve etkili bir şekilde sağlanması ve kullanılması önemlidir. Su bitki gelişimi ve verimliliğinin yanı sıra toprak yapısının ve besin içeriğinin korunmasında da kilit bir faktördür. Doğru sulama teknikleri ve su kaynaklarının etkili bir şekilde yönetimi tarımsal üretimde kaliteyi artırabilir, ürün kayıplarını azaltabilir ve tarım ekosistemlerinin sürdürülebilirliğini güçlendirebilir. Ayrıca, suyun tarım sektöründeki önemi iklim değişikliği gibi küresel zorluklarla başa çıkma açısından da belirleyicidir. Su kuraklık, seller veya iklim değişikliklerinin neden olduğu diğer aşırı hava olaylarına karşı tarımın direncini artırabilir.

Son dönemlerde iklim değişikliği ve kuraklıklar nedeniyle sulama suyu yönetiminin gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Tarımda sulamanın gerekliliği bitki büyümesi ve gelişimi üzerindeki olumlu etkileri, su kaynaklarının etkili kullanımı, iklim değişikliği ve kuraklıkla başa çıkma, verimliliği artırma, ekonomik ve gıda güvenliği gibi temel nedenlere dayanmaktadır. Sulama bitkilerin temel biyokimyasal süreçlerini destekleyerek fotosentez ve besin taşınması gibi kritik fonksiyonlara olanak tanır. Bu durum tarım verimliliğini artırarak daha fazla gıda üretimini mümkün kılar ve bu da ekonomik getiriye artırır. Ayrıca, sulama kuraklık dönemleri ve iklim değişikliği gibi faktörlere karşı tarımın direncini artırır. Su kaynaklarının etkili kullanımıyla toprak nemini korur ve erozyonu önler, bu da toprak sağlığını ve sürdürülebilirliği artırır. Genel olarak değerlendirilğinde sulamanın tarımın temel unsurlarından biri olarak kabul edilir ve gıda üretimi, ekonomik istikrar ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol oynar.

Sulama sistemlerinde sulama kooperatifleri önemli kurumsal yapılar olarak kabul edilir. Sulama sulama kooperatifleri tarımsal sulama faaliyetlerini etkin bir şekilde yönetmek, su kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde kullanmak ve çiftçiler arasında adil bir su dağılımını sağlamak amacıyla kurulan örgütlerdir. Sulama kooperatifleri su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamak ve etkili bir şekilde yönetmek için önemli role sahiptirler. Farklı düzeylerde bilimsel ve teknik bilgilerle donatılmış bu kuruluşlar sulama sistemlerini optimize ederek suyun verimli kullanımını sağlarlar. Bu kuruluşlar su kaynakları üzerindeki baskıyı hafifletir ve çiftçiler arasında adil bir su paylaşımını organize eder. Su taleplerini düzenleyen

ve çatışmaları önleyen bir yapı oluşturarak bu kuruluşlar suyun sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunabilir. Aynı zamanda çiftçilere sulama konusunda eğitim ve rehberlik sağlayarak akademik bilgi temelinde çiftçilere en iyi sulama uygulamalarını öğreterek su verimliliğini artırmaya yönelik stratejiler geliştirilebilir. Bu, çiftçilerin su kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanmalarını ve tarım verimliliğini artırmalarını sağlar. Farklı olarak bu kuruluşlar sosyal anlamda çiftçi dayanışması ve topluluk bağlarını güçlendirmede rol oynar. Çiftçiler arasında işbirliğini teşvik ederek su kaynaklarının ortak kullanımını organize eder. Bu kuruluşlar tarım topluluklarının dayanıklılığını artırarak, ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkıda bulunabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde sulama kooperatifleri ve birlikleri akademik bilgi ve pratiği bir araya getirerek su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, çiftçi eğitimi ve topluluk dayanışması gibi alanlarda önemli bir rol oynar. Bu kuruluşlar tarımsal sulama faaliyetlerini daha verimli, adil ve sürdürülebilir hale getirerek tarım sektörünün genel başarısına katkı sağlarlar.

Türkiye’de Tarımsal Sulamanın Önemi

Türkiye'nin iklimsel özellikleri, tarımsal üretimde sulamanın vazgeçilmez bir girdi olduğunu ortaya koymaktadır. Tarım sektörünün toplam su kullanımındaki payının %70'in üzerinde olması (Tarım ve Orman Bakanlığı 2021), su kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda sulama sistemlerinin etkinliğinin artırılması, hem tarımsal verimliliğin yükseltilmesi hem de su kaynaklarının korunması açısından kritik rol oynamaktadır. Özellikle değişen iklim koşullarının su kaynakları üzerindeki baskıyı artırdığı günümüzde, tarımda modern ve kontrollü sulama yöntemlerine geçiş kaçınılmaz hâle gelmiştir.

Sulama hizmetlerinin yerel düzeyde örgütlenmesi ve yönetilmesi, bu dönüşüm sürecinde anahtar öneme sahiptir. Türkiye'de sulama kooperatifleri, devletin altyapı sağladığı sistemlerin işletilmesini devralarak, üreticilerin kendi su yönetimlerini gerçekleştirebilmelerine olanak tanımaktadır. Kooperatifler, suyun adil dağılımı, bakım ve onarım süreçlerinin yürütülmesi ve sulama sezonlarının düzenlenmesi gibi operasyonel süreçlerde kritik görevler üstlenmektedir (Akçay 2016). Bu yapıların varlığı, merkezi yönetimin üzerindeki yükü azaltırken, su kullanıcılarının süreçlere doğrudan katılımını da mümkün kılmaktadır.

Son beş yılda yapılan çalışmalar, sulama kooperatiflerinin modern sulama teknolojilerinin benimsenmesi, çiftçilerin eğitimi ve su yönetiminde esnek karar alma mekanizmalarının oluşturulması gibi alanlarda önemli katkılar sunduğunu göstermektedir (Yıldırım 2025). Ayrıca, kooperatifler aracılığıyla tarla bazlı sulama planlarının yapılabilmesi, kırsal üretimin daha sistematik ve verimli hâle gelmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla, sulama

kooperatifleri yalnızca teknik hizmet sağlayıcı değil, aynı zamanda kırsal bölgelerde tarımsal kalkınmanın temel taşıdır.

Sulama Kooperatiflerinin Kırsal Kalkınmadaki Yeri

Kırsal kalkınma, kırsal alanlarda yaşayan bireylerin ekonomik, sosyal ve kültürel yaşam koşullarını iyileştirmeyi; sürdürülebilir üretim, istihdam ve toplumsal refahı artırmayı amaçlayan bütüncül bir kalkınma sürecidir. Kırsal kalkınma yalnızca altyapı yatırımlarıyla değil, aynı zamanda yerel aktörlerin karar alma süreçlerine etkin katılımıyla mümkündür. Bu çerçevede sulama kooperatifleri, çiftçilerin birlikte hareket etmelerini sağlayarak üretim faaliyetlerinde koordinasyon, dayanışma ve kaynak paylaşımı gibi temel işlevleri yerine getirmektedir. Kooperatiflerin demokratik yapıları, çiftçilerin su kullanım kararlarına doğrudan müdahil olmasına olanak tanımakta, bu da kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır (Yıldız ve Uysal 2014).

Sulama kooperatifleri, yalnızca tarımsal üretimi kolaylaştırmakla kalmayıp kırsal alanda sosyal sermayeyi de güçlendirmektedir. Yapılan çalışmalar, kooperatiflerin örgütlenme düzeyi yüksek bölgelerde hem ürün verimliliğinin hem de çiftçi gelirlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2021). Kooperatifler, sulama altyapısının etkin kullanımının yanında, çiftçilerin sulama teknolojilerine erişimini kolaylaştırmakta, eğitim programları düzenlemekte ve üyeleri arasında bilgi paylaşımını teşvik etmektedir.

Ayrıca, sulama kooperatifleri aracılığıyla gerçekleştirilen yatırım projeleri (örneğin basınçlı sulama sistemleri veya güneş enerjisiyle çalışan pompalar gibi) yerel ekonomiye doğrudan katkı sunmaktadır. Bu yönüyle kooperatifler, yalnızca hizmet sunan bir yapı değil; ekonomik kalkınmayı tetikleyen, istihdam yaratan ve kırsal toplulukların direncini artıran stratejik kurumlardır (Yıldırım 2025). Bu nedenle, kırsal kalkınma politikalarının kooperatif merkezli olarak yeniden şekillendirilmesi önerilmektedir.

Doğu Anadolu / Erzurum ve Pasinler’de Tarımın Yapısı ve Su Yönetimi Sorunları

Doğu Anadolu Bölgesi, coğrafi yapısı ve iklimsel özellikleri bakımından tarımsal üretimde çok sayıda yapısal kısıtlamaya sahiptir. Erzurum ili ve Pasinler ilçesi özelinde, yıllık yağışın sınırlı olması ve sulama altyapısının eski olması nedeniyle, bitkisel üretimde istikrarsızlık gözlemlenmektedir. Bu durum üreticileri geleneksel yöntemlere mahkûm ederken, aynı zamanda bölgesel kalkınmayı da sekteye uğratmaktadır (Kızıloğlu vd 2018). Sulama sistemlerinin eski olması, suyun verimsiz kullanımına ve yüksek işletme maliyetlerine yol açmaktadır.

Bölgedeki sulama hizmetleri, büyük oranda sulama kooperatifleri tarafından yürütülmektedir. Ancak bu yapılar, çoğu zaman yeterli teknik donanım ve yönetsel kapasiteye sahip değildir. Özellikle sulama sezonlarında yaşanan aşırı talep, kanal sistemlerinin yetersizliği ve bakım faaliyetlerinin düzensizliği, su dağıtımında ciddi aksamalara neden olmaktadır (Kızıloğlu vd 2018). Buna ek olarak, bazı kooperatiflerde sulama ücretlerinin toplanmasında yaşanan zorluklar, finansal sürdürülebilirlik açısından risk teşkil etmektedir.

Yine de sulama kooperatifleri, bölgedeki tarımsal üretimin devamlılığını sağlayan en temel kurumsal yapılardır. Kooperatifler aracılığıyla gerçekleştirilecek kapasite geliştirme, teknik eğitim ve altyapı modernizasyonu çalışmaları, bölgedeki su yönetimi sorunlarının çözümünde en etkili stratejilerden biridir. Nitekim 2020 sonrası yürütülen bazı pilot projeler, kooperatif destekli dijital izleme sistemlerinin uygulanmasıyla su kayıplarının %30 oranında azaltıldığını ortaya koymuştur (Tarım ve Orman Bakanlığı 2021). Bu tür sonuçlar, sulama kooperatiflerinin bölgesel kalkınmada merkezi rol oynadığını göstermektedir (Arslan ve Kuşlu 2025).

Kurumsal Sulama Modelleri ve Performanslarının Önemi

Günümüzde su yönetimi, sadece mühendislik temelli değil; aynı zamanda kurumsal kapasite, yönetim yapısı ve kullanıcı katılımı ile şekillenen çok boyutlu bir olgudur. Sulama kooperatifleri, bu bağlamda suyun dağıtımı, bakım hizmetleri, finansman temini ve çiftçi bilgilendirme gibi alanlarda doğrudan sorumluluk taşıyan yerel kurumsal modeller olarak öne çıkmaktadır (Yıldırım 2025). Kurumsal modellerin performansı, yalnızca teknik ölçütlerle değil; şeffaflık, katılım ve hesap verebilirlik gibi yönetim kriterleriyle de değerlendirilmektedir.

Türkiye’de özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar, sulama kooperatiflerinin etkinliğini artırmaya yönelik stratejilerin, su verimliliği üzerinde doğrudan olumlu etki yarattığını göstermiştir (Akçay 2016). Örneğin, bakım planlarının düzenli yapılması, üyelerin sulama planlarına aktif katılımı ve ücret toplama sistemlerinin dijitalleştirilmesi gibi uygulamalar, performans puanlarını artırmakta ve kooperatiflerin sürdürülebilirliğini güçlendirmektedir. Performans değerlendirme kriterleri arasında su temin oranı, tahsilat oranı, personel niteliği ve yatırım yeterliliği gibi göstergeler yer almaktadır.

Araştırmanın Amacı

Su, tarımda ürün verimliliğini, kaliteyi ve sürdürülebilir üretimi doğrudan etkileyen temel bir doğal kaynaktır. Sulama kooperatifleri, tarımsal üretimde su kaynaklarının etkin ve adil kullanımını sağlayarak verimliliğin artırılmasına ve kırsal kalkınmanın sürdürülebilirliğine

katkıda bulunan önemli kurumsal yapılardır. Bu çalışma Erzurum ili Pasinler ilçesinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin performansını fiziksel ve teknik altyapı, sulama alanı arazi yönetimi, sulama yöntemleri ve uygulamaları, operasyonel bakım ve yönetim bilgileri ve ekonomik ve finansal yönetim beş kritik boyutta araştırmaktadır. Araştırmada, sulama kooperatiflerinin güçlü (G) ve zayıf yönleri (Z) ile fırsatları (F) ve tehditleri (T) belirlenerek GZFT analizi yapılması amaçlanmaktadır.



KURAMSAL TEMELLER

Sulama kooperatiflerinin performans analizi, Türkiye’de tarımsal üretim, su kaynaklarının yönetimi ve kırsal kalkınma politikalarının etkililiğini değerlendirmek açısından önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Literatürdeki çalışmalar genellikle beş ana boyut üzerinden bu kurumların verimliliğini incelemektedir: fiziki ve teknik altyapı, sulama alanı ve arazi yönetimi, sulama yöntemleri ve uygulamaları, operasyonel bakım ve yönetsel kapasite, ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik. Bu bölümde ilgili literatür söz konusu boyutlara göre sınıflandırılarak sunulmuştur.

Fiziksel ve Teknik Altyapı

Sulama kooperatiflerinin fiziksel ve teknik altyapısı, kooperatiflerin performansını doğrudan etkileyen temel bileşenlerden biridir. Bu altyapı, su kaynaklarının uygun şekilde depolanmasını, taşınmasını ve dağıtılmasını mümkün kılan yapısal sistemlerden oluşmaktadır. Kanallar, boru hatları, pompa istasyonları, regülatörler, drenaj sistemleri ve kontrol vanaları gibi elemanlardan oluşan bu sistemin yeterliliği, su iletimindeki kayıpları azaltmak, kullanıcı memnuniyetini artırmak ve sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak açısından kritik önemdedir.

Türkiye’de sulama altyapıları büyük oranda 1970’li ve 1980’li yıllarda kamu yatırımlarıyla kurulmuş ve zamanla bu sistemlerin yönetimi, çeşitli kooperatiflere ve sulama birliklerine devredilmiştir (Kanber *et al.* 2005). Bu sistemlerin çoğu, kullanım ömrünü doldurmuş, bakım ve modernizasyon ihtiyacı olan yapılardır. Eskiye altyapı, suyun kaynağından tarlaya kadar olan sürecinde ciddi iletim kayıplarına yol açmaktadır. Kuscı, Bölüktepe ve Demir’in (2009) Karacabey Ovası üzerine yaptığı çalışmada, sulama sistemlerinin yıllık bakım ve onarım işlemlerinin yetersiz olması nedeniyle %30’u aşan su kayıpları yaşandığı tespit edilmiştir. Bu durum, sadece tarımsal verimliliği değil, aynı zamanda sulama maliyetlerini de artırmakta ve çiftçilerin kooperatif sistemine güvenini azaltmaktadır.

Cakmak (2000), suyun adil ve verimli bir şekilde dağıtılabilmesi için fiziki altyapının otomatik kontrol sistemleri ile desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak özellikle kırsal bölgelerde yer alan sulama kooperatiflerinin bu teknolojik dönüşümü gerçekleştirme kapasitelerinin sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle Pasinler gibi Doğu Anadolu’nun düşük nüfus yoğunluklu, geniş ve dağınık tarım alanlarına sahip ilçelerinde, altyapı elemanlarının coğrafi zorluklara uygun olarak planlanmaması önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öztaşkın (2021), Erzurum-Pasinler'deki Demirdöven Sulama Şebekesi'nin fiziki altyapısını incelediği çalışmasında, şebekeye su sağlama oranının %40'ın altında kaldığını ve bunun temel nedenlerinden birinin bölgedeki su dağıtım kanallarının modern tekniklere uygun olmaması olduğunu belirtmiştir.

Altyapının teknik boyutunda ise, pompa istasyonları ve enerji sistemleri gibi dinamik bileşenlerin işleyişi yer almaktadır. Zeyrek (2023), Osmangazi Sulama Kooperatifi'nde pompaj ünitelerini incelediği çalışmasında, sistemdeki modernizasyon ihtiyacının kritik seviyede olduğunu ve elektrik kesintilerinin sulama düzenliliğini tehdit ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca, suyun temin edildiği kuyuların düzenli kontrol edilmemesi ve debi ölçümlerinin yapılmaması da teknik yönetim eksiklikleri arasında yer almaktadır.

Fiziksel altyapının yeterli olması kadar, bu altyapının sürdürülebilir şekilde işletilmesi de performans açısından belirleyicidir. Bu noktada bakım-onarım faaliyetlerinin periyodik olarak yapılması, kaynak planlamasının mevsimsel ihtiyaçlara göre ayarlanması ve altyapı sistemlerinin kademeli olarak yenilenmesi gerekmektedir. Ancak birçok sulama kooperatifinde bakım bütçeleri yetersiz kalmakta, yıllık bakım planları uygulanmamakta ya da tamamen ihmal edilmektedir. Bu da sistemlerin zamanla kullanılamaz hale gelmesine yol açmaktadır. Erdoğan (2004), bu konudaki kurumsal zafiyetin Türkiye genelinde yaygın olduğunu ve sadece fiziki altyapının değil, bakım süreçlerinin de yapısal reformlara ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir.

Tanışıklı ve Çakmak (2022), Türkiye'nin Çorum ilindeki sulama kooperatiflerine yönelik analizlerinde, suyun kooperatif tarafından alınan miktarı ile çiftçilere ulaştırılabilen miktar arasında %25'e varan fiziksel kayıpların yaşandığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, altyapı sistemlerinin yaşlılığı, bakım-onarım eksiklikleri ve boru hatlarındaki tıkanıklıkların bu kayıpların başlıca nedenleri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, düşük su iletim randımanının tarımsal verim üzerinde de dolaylı olumsuz etkiler yarattığı; özellikle mısır ve buğday gibi suya duyarlı ürünlerde üreticilerin gelir kaybına uğradığı ifade edilmiştir. Bu durum, sulama kooperatiflerinde sürdürülebilir altyapı yatırımlarının stratejik bir öncelik olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, sulama kooperatiflerinin fiziki ve teknik altyapıları, performanslarının temel belirleyicilerinden biridir. Erzurum-Pasinler örneği başta olmak üzere, birçok kooperatifin hâlihazırdaki fiziki yapıları, uzun süreli su temini ve adil dağıtım konusunda yetersiz kalmaktadır. Modernizasyon ihtiyacı, özellikle dijital kontrol sistemleri, otomatik su dağıtım mekanizmaları ve sürdürülebilir enerji çözümleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu bağlamda hem kamu desteği hem de kooperatif üyeleri arasında bilinçlendirme ve iş birliği

süreçleri geliştirilmeli, altyapının sadece inşası değil, aynı zamanda sürdürülebilir işletimi de sağlanmalıdır.

Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi

Sulama kooperatiflerinin etkinliği yalnızca fiziksel altyapı unsurlarına değil, aynı zamanda sulama alanlarının mekânsal organizasyonu ve arazi yönetimi kapasitesine de bağlıdır. Özellikle Türkiye gibi büyük ölçüde parçalı ve toplulaştırılmamış arazilere sahip ülkelerde, arazi yapısının ve planlamasının sulama performansı üzerindeki etkisi belirgin düzeydedir. Arazi büyüklüğü, parsel sayısı, topoğrafya, toplulaştırma durumu ve tarla içi altyapı uygulamaları, sulama etkinliğini ve su kullanım verimliliğini belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır.

Türkiye’de arazilerin ortalama büyüklüğü düşük olup, birçok bölgede çiftçiler birkaç dekarlık, farklı lokasyonlarda dağılmış tarım alanlarına sahiptir. Bu durum hem sulama planlamasında hem de sistemin işletiminde önemli zorluklar yaratmaktadır. Yercan vd., (2004), Gediz Havzası’nda yürüttükleri çalışmada, arazi büyüklüğü ile sulama sistem performansı arasında doğrudan bir ilişki bulunduğunu ve parçalı yapının, sulama programlarının düzgün işlemlerini engellediğini belirtmiştir. Aynı şekilde Uysal ve Atış (2010) sulama birliklerinin yönetiminde parsel büyüklüğünün belirleyici bir rol oynadığını, küçük ve dağınık arazilerin su dağıtımında eşitsizlik ve zamanlama sorunlarına yol açtığını ortaya koymuştur.

Arazi toplulaştırması, bu tür parçalı yapının çözümü olarak sıklıkla önerilen bir uygulamadır. Toplulaştırma sayesinde, daha büyük ve bitişik araziler elde edilmekte, sulama sistemleri daha verimli çalışmakta ve tarla içi geliştirme hizmetlerinin uygulanması kolaylaşmaktadır. Ancak Türkiye genelinde toplulaştırma faaliyetlerinin tamamlanma oranı düşüktür. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesi gibi dağlık, ulaşımı zor ve düşük yatırım önceliğine sahip bölgelerde toplulaştırma uygulamaları oldukça sınırlıdır. Pasinler ilçesinin geniş düzlük alanları arazi toplulaştırmasına elverişli bir yapıya sahiptir (Şahin vd 2016).

Uçar ve Cengiz (2018), Isparta ilinde gerçekleştirdikleri çalışmada, 16 sulama kooperatifinde arazi yapısı ile üye memnuniyeti arasında dikkat çekici bir ilişki tespit etmiştir. Kooperatif üyelerinin büyük çoğunluğunun beşten fazla arazi parçasına sahip olması, sulama planlamasının zorluklarını artırmakta ve memnuniyet düzeyini düşürmektedir. Arazilerin uzaklığı ve farklı yükseklik seviyelerinde yer alması, hem işletme giderlerini yükseltmekte hem de su iletim sürecini karmaşık hale getirmektedir. Bu tür sorunlar, yalnızca teknik değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik boyutta da kooperatiflerin başarısını etkilemektedir.

Arazi yönetiminde bir diğer kritik konu, tarla içi geliştirme hizmetleridir. Bu hizmetler; tarla içi kanalların açılması, ara yolların oluşturulması, su dağıtım noktalarının yerleştirilmesi ve çiftçiye yönlendirme sağlanması gibi uygulamaları kapsar. Gelişmiş tarla içi altyapısı olmayan arazilerde, suyun tarlaya ulaşması gecikmekte, kayıplar artmakta ve verim düşmektedir. Yercan vd (2004), arazi yönetim stratejisinin bir parçası olarak tarla içi düzenlemelerin önemine vurgu yapmış, ancak bu hizmetlerin kooperatiflerde yeterince yaygınlaşmadığını belirtmiştir.

Öztaşkın (2021), Erzurum-Pasinler bölgesinde Demirdöven Sulama Birliği kapsamında yürüttüğü çalışmada, sulama alanlarının topoğrafik yapısının planlama ile uyummadığını ve net sulama oranlarının bu nedenle düşük kaldığını ortaya koymuştur. Bu durum, sulama planlamasında arazinin doğal yapısının dikkate alınmasının zorunlu olduğunu göstermektedir. Sadece şebeke altyapısı değil, aynı zamanda sulama alanlarının arazi eğimi, toprak geçirgenliği, bitki desenine uygunluğu da sistemin performansını belirleyen unsurlar arasında yer almalıdır.

Gana'nın Upper East bölgesinde yapılan çalışmada küçük ölçekli sulama kooperatiflerinin adil arazi tahsisi ve açık kullanıcı kuralları sayesinde başarılı biçimde işlediğini göstermektedir. Arazi yönetimiyle ilgili sınırların ve rollerin net olarak tanımlanması, potansiyel kullanıcılar arasındaki çatışma riskini azaltmış, su kaynaklarının paylaşımında güven inşa edilmiştir. Çalışma, sulama alanı yönetiminde yerel topluluk katılımının ve şeffaf kuralların başarının anahtarı olduğunu ortaya koymaktadır (Ziem Bonye vd 2021).

Zhang vd (2024) tarafından yapılan çalışma, özellikle Çin'de kolza tohumu üretimi bağlamında arazi toplulaştırmasının tarımsal maliyet etkinliği üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırma, arazi toplulaştırma politikalarının çiftlik büyüklüklerini artırarak ve arazi parçalanmışlığını azaltarak ölçek ekonomilerine ulaşılmasına nasıl katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç tarımsal bölgelerde arazi düzenleme ve toplulaştırma faaliyetlerinin su kullanım etkinliğini ve çiftçi memnuniyetini artırmadaki belirleyici rolü hakkında fikir vermektedir. Çalışma, arazi toplulaştırmasının sürdürülebilir tarım uygulamaları için kritik bir adım olduğunu ve dolayısıyla sulama kooperatiflerinin verimlilik düzeyini etkileyen yapısal bir boyut olduğunu desteklemektedir.

Sonuç olarak, sulama alanı ve arazi yönetimi, sulama kooperatiflerinin verimlilik düzeyinde belirleyici rol oynayan yapısal bir boyuttur. Arazi büyüklüğü, parça sayısı, eğim ve drenaj altyapısı gibi değişkenler, hem su kullanım etkinliğini hem de kooperatif üyelerinin memnuniyet düzeyini etkileyen önemli parametrelerdir. Pasinler gibi coğrafi zorlukların belirgin olduğu bölgelerde, arazi düzenleme ve toplulaştırma faaliyetlerinin önceliklendirilmesi

ve tarla içi altyapının güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede sulama sistemlerinin yalnızca teknik değil, mekânsal olarak da işlevsel hale gelmesi mümkün olacaktır.

Sulama Yöntemleri ve Uygulamaları

Sulama yöntemleri, bir sulama kooperatifinin performansını doğrudan etkileyen teknik tercihler arasında yer alır. Bu yöntemlerin seçimi, yalnızca suyun tarlaya ulaştırılma biçimini değil, aynı zamanda su verimliliği, enerji kullanımı, iş gücü ihtiyacı ve tarımsal ürün verimini de doğrudan etkiler. Türkiye’de sulama kooperatiflerinin büyük çoğunluğu hâlen geleneksel sulama tekniklerini (özellikle salma sulama) kullanmaktadır. Bu durum, hem su kaynaklarının israf edilmesine hem de üretim maliyetlerinin artmasına yol açmaktadır.

Modern sulama yöntemleri arasında yer alan damla sulama, yağmurlama sulama ve basınçlı sulama gibi sistemler, suyun doğrudan bitki kök bölgesine ulaştırılmasını sağlayarak hem verimi artırmakta hem de suyun ekonomik kullanımını mümkün kılmaktadır. Ancak bu sistemlerin kurulumu ve bakımı maliyetli olduğundan, birçok kooperatif bu teknolojilere geçişte zorluk yaşamaktadır.

Türkiye’de sulama yöntemlerinin kooperatiflerce uygulanmasına ilişkin yapılmış önemli çalışmalardan biri, Sener’in (2012) Meriç-Ergene Havzası’nda yürüttüğü araştırmadır. Bu çalışmada, sulama hizmetlerinin özelleştirilmesi süreci sonrası sulama birliklerinin teknik kapasiteleri değerlendirilmiş ve geleneksel sulama yöntemlerinin yaygınlığı vurgulanmıştır. Sener, çiftçilerin büyük bölümünün salma sulama uygulamalarını sürdürdüğünü, bunun temel nedeninin ise modern teknikler konusunda yeterli bilgi ve finansal desteğin bulunmaması olduğunu belirtmektedir.

Benzer bir çalışma, Sayin ve arkadaşları (2013) tarafından Antalya’daki sulama kooperatifleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, bazı kooperatiflerde damla ve yağmurlama sulama sistemlerinin kurulduğu ancak bu sistemlerin etkin kullanılabilmesi için çiftçilerin eğitilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Kooperatif yöneticileri, üyelerin modern sulama sistemlerine yönelik farkındalıklarının yetersiz olduğunu, çoğu zaman bu sistemlerin tercih edilmediğini ve eski alışkanlıkların sürdürüldüğünü vurgulamıştır.

Aydın ve Akçay (2023), Aydın ilindeki sulama kooperatiflerinin kullandıkları yöntemleri incelemiş ve bölgedeki çoğu kooperatifin hâlâ geleneksel sistemlere bağımlı olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada, sulama yöntemi ile su kullanım verimliliği arasında net bir ilişki olduğu; damla sulama kullanılan bölgelerde su tüketiminin önemli ölçüde azaldığı, buna karşın verimin arttığı belirtilmiştir. Ancak, bu tür sistemlerin kurulumu için gerekli olan altyapı, teknik destek ve finansman olanaklarının sınırlı olması, geçiş sürecini yavaşlatmaktadır.

Visage (2021), Türkiye'deki küçük barajlı sulama sistemleri üzerine gerçekleştirdiği etnografik çalışmada, çiftçilerin sulama yöntemleri konusundaki bilgi eksikliğine vurgu yapmış, modern yöntemlere karşı kültürel ve ekonomik direnç bulunduğunu ortaya koymuştur. Çiftçiler genellikle, "geleneksel yöntemlerin daha basit ve daha az riskli olduğu" düşüncesiyle damla sulama gibi teknikleri benimsememektedir. Bu durum, yalnızca bireysel üretimi değil, kolektif sulama yönetimini de olumsuz etkilemektedir.

Zeyrek (2023), Bursa'daki Osmangazi Sulama Kooperatifi'nde yaptığı incelemede, sulama oranının yüksekliğini (ortalama %70,16) kooperatifin arazi düzenlemesi ve pompaj sistemlerinin modernleştirilmesine bağlamıştır. Bu örnek, sulama yöntemi ile sistem verimliliği arasında doğrudan bir ilişki olduğunu kanıtlamaktadır. Modern sistemlerin kurulu olduğu yerlerde, hem su kullanımında tasarruf sağlanmakta hem de sulama düzenliliği artmaktadır.

Yine Öztaşkın (2021), Erzurum-Pasinler bölgesinde Demirdöven Sulama Birliği kapsamında yaptığı çalışmada, şebekeye su sağlama oranlarının düşüklüğünü ve sulama tekniklerinin yetersizliğini vurgulamıştır. Suyun iletimindeki aksaklıkların yanı sıra, tarladaki sulama uygulamalarının plansızlığı, verim kaybına neden olmaktadır. Bu bölgede damla veya yağmurlama sulama sistemlerinin yaygın olmaması, teknik modernizasyona duyulan ihtiyacı göstermektedir.

Sulama yöntemlerinin etkili kullanılabilmesi için, teknik bilginin çiftçilerle paylaşılması, sulama planlarının doğru yapılması ve su ihtiyacına göre zamanlamanın iyi ayarlanması gerekmektedir. Özellikle sulama zamanlamasında yapılan hatalar, hem su israfına hem de bitki gelişiminde aksaklıklara yol açmaktadır. Bu nedenle sulama yöntemleri kadar, bu yöntemlerin uygulanma biçimi de performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır.

Tarımda modern sulama sistemlerine geçiş, yalnızca teknik bir iyileştirmeyi değil, aynı zamanda ekonomik ve yönetsel stratejilerin dikkatli bir şekilde planlanmasını gerektiren çok boyutlu bir karardır. Nikolaou vd., (2020) basınçlı sulama sistemlerinin su kıtlığı çeken bölgelerde geleneksel yüzey sulama yöntemlerine kıyasla su verimliliğini önemli ölçüde artırdığını ve su tasarrufu sağladığını belirtmektedir. Bu durum su kaynaklarının korunması ve tarımsal üretimde verim artışı hedeflerine ulaşmada modern sistemlerin önemini desteklemektedir. Ancak bu geçişin başarılı olabilmesi için, kooperatif düzeyinde planlanması, gereken kurulum, bakım ve eğitim hizmetlerinin sağlanması ile hayati öneme sahiptir.

Jahangirpour and Zibaei (2022) risk altındaki çiftçilerin modern sulama sistemlerini benimseme kararlarını ve hükümetlerin su tasarruflu sulama teknolojilerinin benimsenmesini teşvik etmek için sübvansiyonlar ve teşvikler sağladığını detaylandırmaktadır. Bu tür destekler, sulama kooperatiflerinin teknolojik dönüşümünü hızlandırarak, modern sistemlerin

benimsenmesini kolaylaştırır ve uzun vadede hem ekonomik sürdürülebilirliği hem de çevresel faydaları sağlar. Dolayısıyla, sulama kooperatifleri için ekonomik ve yönetsel kararlar, su kaynaklarının korunması ve tarımsal verimlilik artışı için modern sulama teknolojilerinin teşvik edilmesi, finansal desteklerin sağlanması ve kapsamlı eğitim programlarının sunulmasıyla yakından ilişkilidir.

Sonuç olarak, sulama yöntemleri ve uygulamaları, yalnızca teknik bir tercih değil, aynı zamanda ekonomik ve yönetsel bir karardır. Sulama kooperatiflerinin modern sistemlere geçişini teşvik edecek politika ve desteklerin yaygınlaştırılması; bu sistemlerin kurulumu, bakımı ve eğitim hizmetlerinin kooperatif düzeyinde planlanması gerekmektedir. Bu sayede hem su kaynaklarının korunması hem de tarımsal üretimde verim artışı sağlanabilecektir.

Operasyonel ve Yönetsel Performans

Sulama kooperatiflerinin başarısı yalnızca fiziki altyapıya ve sulama yöntemlerine değil; aynı zamanda bu sistemleri yöneten organizasyonların kurumsal yapısına, karar alma süreçlerine ve operasyonel etkinliğine de doğrudan bağlıdır. Operasyonel ve yönetsel performans; sulama planlarının yapılması, su dağıtımının zamanlaması, bakım-onarım faaliyetlerinin düzenliliği, kullanıcılarla olan iletişim, şeffaflık, katılımcı yönetim ve yönetsel kapasite gibi çok boyutlu alanları kapsamaktadır.

Kooperatiflerin operasyonel başarısını etkileyen en temel unsurlardan biri, planlama ve uygulama uyumudur. Sulama sezonlarında belirlenen su dağıtım planlarının arazideki uygulamalarla birebir örtüşmesi, çiftçilerin beklentilerinin karşılanması ve sistem üzerindeki yükün dengelenmesi açısından önemlidir. Bu planlamanın başarısı ise kooperatif yöneticilerinin hem teknik bilgi düzeyine hem de yönetim becerilerine bağlıdır. Yercan vd., (2004), Gediz Havzası'nda sulama yönetiminin çiftçilerle koordinasyon içinde yapılmaması durumunda, su israfı ve zamanlama hatalarının kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir.

Sulama sistemlerinde bakım ve onarım faaliyetleri, yönetsel performansın belirleyici göstergeleri arasında yer alır. Bu faaliyetlerin ihmal edilmesi durumunda, sistem kısa sürede işlevini yitirmekte ve uzun vadede büyük altyapı yatırımları zorunlu hale gelmektedir. Erdoğan (2004), Türkiye genelinde sulama birliklerinin önemli bir kısmında bakım faaliyetlerinin sistematik bir şekilde yürütülmediğini, bu durumun hem fiziki yıpranmayı hem de üye memnuniyetsizliğini artırdığını belirtmektedir. Özellikle yıl içi planlı bakım periyotlarının olmaması, arızalara karşı reaktif müdahalelerin çoğalmasına neden olmaktadır.

Yönetim yapılarında şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri, sulama kooperatiflerinin kurumsallaşması açısından önemli unsurlardır. Kooperatif üyelerinin karar alma sürecine ne

ölçüde dahil oldukları, aidiyet duygusunu ve katkı motivasyonunu doğrudan etkiler. Sayin *et al.* (2013), Antalya'daki sulama kooperatiflerinde kullanıcıların yönetime katılım düzeyinin düşük olduğunu ve bu durumun yönetime karşı güvensizlik yarattığını saptamıştır. Benzer biçimde, Sener (2012), Meriç-Ergene havzasında sulama yönetiminin kullanıcı temsiline kapalı olmasının, yönetim performansını düşürdüğünü ortaya koymuştur.

Yönetici profilleri de yönetsel etkinliği etkileyen kritik faktörler arasındadır. Uçar ve Cengiz (2018), Isparta'da yaptıkları çalışmada, kooperatif yöneticilerinin büyük kısmının yalnızca uygulayıcı düzeyde kaldığını ve stratejik karar süreçlerine yeterince hâkim olmadığını belirtmiştir. Üyelerin büyük çoğunluğunun yönetimden beklentileri ile yönetimin sunduğu hizmetler arasında ciddi bir boşluk olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, üyelerin %64,5'i su ücretlerini yüksek bulurken, yöneticilerin bu oranı önemsiz görmesi, yönetsel perspektif farklılıklarına işaret etmektedir.

Kurumsal yapıların yasal statüsü ve denetim mekanizmaları da yönetsel performansı etkiler. Ağızan vd (2024), sulama kooperatiflerinin diğer sulama organizasyonları (örneğin sulama birlikleri, belediye hizmetleri) ile karşılaştırıldığında, daha az denetime tabi tutulduklarını ve kurumsal rehberlikten yoksun olduklarını ifade etmiştir. Bu durum, hesap verebilirlik sorunlarına ve hizmette aksamalara neden olmaktadır. Ayrıca yönetsel performansı etkileyen bir diğer unsur da personel kapasitesidir. Teknik eleman sayısı ve uzmanlık düzeyinin düşük olması, özellikle su dağıtımındaki adaletsizlikler, arıza müdahale süresi ve kullanıcı desteği gibi alanlarda ciddi performans kayıplarına neden olmaktadır (Gany *et al.* 2019).

Zeyrek (2023), Osmangazi Sulama Kooperatifi'nde yürüttüğü çalışmada, pompaj sistemlerinin yönetiminde yaşanan aksaklıkların, operasyonel planlamanın eksikliğinden kaynaklandığını; bunun da sulama oranlarını doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Öztaşkın (2021) ise Pasinler Demirdöven Barajı çevresinde yaptığı analizde, yönetsel öngörülerin planlama hedeflerini karşılayamadığını ve üretim değer oranlarının %40'ın altında kaldığını ifade etmiştir.

Sulama kooperatiflerinin operasyonel aksaklıkları azaltması ve sistemlerin uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlaması için düzenli performans değerlendirmeleri büyük önem taşımaktadır. Mutema vd (2023) yaptıkları çalışma, modern sulama altyapılarının durum ve performans değerlendirmelerinin kritik rolünü vurgulamaktadır. Bu çalışma, sistem performansının zamanla ekipman yıpranması nedeniyle değiştiğini ve bu nedenle mevcut seviyelerin ve etkileyen faktörlerin anlaşılmasının sorunların çözümü ve yönetim kararları için hayati olduğunu belirtir. Bu sonuç operasyonel aksaklıkların azaltılması ve performans bazlı değerlendirme kriterlerinin yerleştirilmesi gerekliliğini desteklemekte, yalnızca teknik altyapı

yeterliliğinin değil, aynı zamanda bu altyapının sürekli izlenmesi ve değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Sulama kooperatiflerinin etkin, şeffaf, planlı ve kullanıcı odaklı bir kurumsal yapıya sahip olması, yönetsel başarının temelini oluşturur. Tarımsal kooperatiflerin, çiftçilerin kolektif eylemi için gerekli kaynakları entegre edebileceği ve risklerin yanı sıra faydaların paylaşımını teşvik edebileceği belirtilmektedir. Zhu and Wang (2024) tarafından yapılan çalışma tarımsal kooperatiflerin kolektif karar alma mekanizmaları ve iç denetim süreçleri aracılığıyla bu entegrasyonu nasıl sağlayabildiğini ele almaktadır. Tarım kooperatiflerinin, çiftçilerin kolektif eylemini teşvik etmede önemli bir rol oynadığı, kaynak entegrasyonu sağlayarak ve risk ile fayda paylaşımını kolaylaştırarak çiftçilerin ortak hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olduğu bu çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Özellikle su tasarruflu sulama teknolojilerinin benimsenmesi gibi konularda çiftçilerin kolektif hareket kabiliyetini artırmada etkili oldukları belirtilmiştir. Kooperatifler, çiftçilerin aktif katılımını sağlayarak sulama planlarının arazideki uygulamalarla daha uyumlu hale gelmesine ve böylece yönetsel başarının artırılmasına katkıda bulunur.

Sonuç olarak, sulama kooperatiflerinin başarılı olabilmesi için yalnızca teknik altyapı yeterli değildir; bu altyapıyı yönetecek kurumsal yapının etkin, şeffaf, planlı ve kullanıcı odaklı olması gerekmektedir. Operasyonel aksaklıkların azaltılması, planlama-uygulama dengesinin sağlanması ve kullanıcıların sürece katılımının teşvik edilmesi, yönetsel başarıyı artıracaktır. Ayrıca, yöneticilerin mesleki eğitimi, yönetim bilgi sistemlerinin kullanımı ve performans bazlı değerlendirme kriterlerinin yerleştirilmesi, sulama kooperatiflerinin uzun vadeli kurumsal sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

Ekonomik ve Finansal Performans

Sulama kooperatiflerinin sürdürülebilirliği, sadece teknik yeterlilik ya da yönetsel yapı ile değil, doğrudan ekonomik ve finansal performanslarıyla da yakından ilişkilidir. Kooperatifin gelir-gider dengesi, tahsilat oranı, mali disiplin, yatırım planlaması ve finansal şeffaflık gibi faktörler; uzun vadeli hizmet kalitesini ve sistemin varlığını sürdürmesini belirleyen temel unsurlardır.

Sulama hizmetlerinden elde edilen gelirlerin yeterliliği, çoğu zaman sistemin bakım, onarım ve yenileme harcamalarını karşılayıp karşılayamayacağını belirler. Özellikle tahsilat oranı düşük olan kooperatiflerde, altyapının sürdürülebilirliği tehlikeye girer. Yercan vd., (2004), bu konuda yaptığı çalışmada, Türkiye'deki sulama birliklerinin çoğunda su ücretlerinin zamanında ve tam olarak tahsil edilemediğini; bunun da sistem performansını olumsuz

etkilediğini ifade etmiştir. Erdoğan (2004) da benzer şekilde, tahsilat yetersizliğinin bakım ve işletme masraflarının karşılanamamasına neden olduğunu ve bu durumun su temininde düzensizlik yarattığını belirtmiştir.

Anderoğlu (2020), Anamur Sulama Birliği'nin 2012-2018 yılları arasındaki finansal performansını analiz ettiği çalışmada; bakım masrafının tahsilata oranını %34,85 ve yatırımın geri kazanım oranını %200 olarak belirlemiştir. Bu oranlar, gelirlerin sadece işletme giderlerini değil, aynı zamanda yatırım harcamalarını da karşılayabildiğini göstermektedir. Bu, örnek teşkil eden bir kooperatifin finansal sürdürülebilirliğini başardığını ortaya koymaktadır.

Benzer bir durum, Kayadelen'in (2021) Mut Sulama Birliği üzerine yaptığı çalışmada da gözlemlenmiştir. Çalışma, 2012–2018 dönemini kapsayan verilerle mali etkinlik analizlerini içermekte olup, elde edilen sonuçlar gelirin bakım masraflarını karşıladığını ve sistemin kendi kendine yetebildiğini göstermektedir. Bu sonuç, yalnızca tahsilat oranının yüksekliğiyle değil, aynı zamanda maliyetlerin planlı yönetimiyle ilişkilidir.

Buna karşılık, birçok sulama kooperatifinde durum bunun tam tersidir. Cengiz ve Uçar (2018), Isparta'daki sulama kooperatiflerinde gerçekleştirdikleri analizde, üyelerin %64,5'inin su ücretlerini yüksek bulduğunu ve bu nedenle ödeme konusunda isteksiz olduklarını belirtmiştir. Bu tutum, tahsilat oranlarını doğrudan etkilemekte, kooperatiflerin gelir tablosunu zayıflatmakta ve dolaylı olarak hizmet kalitesini düşürmektedir.

Finansal yönetimin diğer önemli bir boyutu da yatırım planlaması ve mali rezerv oluşturma kapasitesidir. Birçok kooperatif, sistemin bakım-onarımını yıllık tahsil edilen ücretlerle karşılamakta ve geleceğe dönük yatırım için kaynak ayıramamaktadır. Gany *et al.* (2019), Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde sulama sistemlerinin genellikle kısa vadeli bütçelerle işletildiğini, yatırım planlarının ise sistematik bir şekilde yapılmadığını vurgulamaktadır. Bu durum, özellikle su kaynağı değişimi, enerji maliyetlerindeki artış ya da iklimsel değişkenlik gibi dışsal etkilere karşı savunmasız kalınmasına neden olmaktadır.

Yercan *et al.* (2004), sulama kooperatiflerinin finansal performanslarını karşılaştırmalı analiz ettikleri çalışmada, performansı yüksek kooperatiflerde tahsilatın düzenli yapıldığını ve yatırım kararlarının kullanıcı geri bildirimlerine dayalı olarak alındığını tespit etmişlerdir. Bu kooperatiflerde finansal şeffaflık, kullanıcılar nezdinde güven oluşturmakta ve tahsilat süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Ekonomik performansı etkileyen bir diğer unsur da enerji maliyetleridir. Özellikle pompajla sulama yapan kooperatiflerde elektrik fiyatlarının artması, sistemin işletme maliyetini ciddi oranda yükseltmektedir. Zeyrek (2023), Osmangazi Sulama Kooperatifi özelinde yaptığı

Çalışmada, pompaj sistemlerinin yüksek enerji tketimeinin kooperatif bütçesini zorladığını ve bu nedenle maliyet optimizasyonu yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

Kooperatiflerin finansal başarılarının sürdürülmesi için yalnızca iç kaynaklara güvenmeleri yeterli değildir. Devlet destekleri, hibeler, proje bazlı finansman olanakları gibi dış finansman kaynaklarının etkin kullanımı büyük önem taşır. Ancak çoğu kooperatif, bu mekanizmaları kullanmakta yetersiz kalmaktadır. Visage (2021), Türkiye’deki küçük ölçekli sulama kooperatiflerinin finansal okuryazarlık düzeylerinin düşük olduğunu ve bu nedenle kamu desteklerinden yeterince faydalanamadıklarını belirtmiştir.

Sulama kooperatiflerinin finansal sürdürülebilirliği, gelir toplama oranları ve maliyetleri karşılama yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir. He and Chen (2024) yaptığı çalışmada tarımsal kooperatiflerin çiftçilerin üretim gelirlerini artırmasına önemli ölçüde yardımcı olduğunu ve hane halkı gelirlerini yükselttiğini ortaya koymaktadır. Bu alışma, kooperatiflerin sermaye, ara girdiler ve teknolojiye yapılan yatırımları kolaylaştırarak üretim faktörlerinin tahsisini optimize ettiğini ve böylece arazi verimliliğini artırarak tarımsal gelirleri yükselttiğini mekanizma analiziyle göstermiştir. Bu bulgular, tahsilat oranlarının artırılması ve şeffaf bte yönetiminin kooperatiflerin ekonomik ve finansal performansındaki merkezi rolünü desteklemekte, gelirlerin etkin yönetilmesinin ve üyelerden sağlanan finansal katkının teknik sistemin geleceğini ve tarımsal bölgelerdeki sürdürülebilirliği doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır.

Sulama kooperatiflerinin mali risklere karşı önleyici stratejiler geliştirmesi ve dış finansman araçlarını kullanması, uzun vadeli sürdürülebilirliklerini sağlamak için hayati öneme sahiptir. Okeke *et al.* (2024) gelişmekte olan piyasalarda yeşil finansmanın büyümesini sağlamak için politika teşvikleri ile risk yönetiminin entegrasyonunun temel olduğunu belirtmektedir. Çalışma, eşitlendirme, kamu-özel sektör ortaklıkları ve risk paylaşım mekanizmaları gibi sağlam risk yönetimi stratejilerinin, riskleri önemli ölçüde azaltabileceğini ve böylece yeşil finansmanın çekiciliğini artırabileceğini savunmaktadır. Bu analiz, sulama kooperatiflerinin mali risklere karşı önleyici stratejiler geliştirilmesi ve "dış finansman araçlarının kullanılması ihtiyacını pekiştirmektedir. Özellikle Pasinler gibi sınırlı kaynaklara sahip bölgelerde, bu tür stratejilerin ve dış finansman entegrasyonunun teknik altyapının devamlılığı ve kooperatiflerin genel sürdürülebilirliği için ne kadar kritik olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, sulama kooperatiflerinin uzun vadeli başarısı, ekonomik ve finansal performanslarına doğrudan bağlıdır. Tahsilat oranlarının artırılması, şeffaf bte yönetimi, yatırım planlaması, mali risklere karşı önleyici stratejiler geliştirilmesi ve dış finansman

araçlarının kullanılması, bu yapıların sürdürülebilirliğini güvence altına alacaktır. Pasinler gibi kaynakların sınırlı olduğu bölgelerde bu planlamalar daha da kritik hale gelmekte; her bir finansal karar, teknik sistemin geleceğini doğrudan etkilemektedir.

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Erzurum'un Pasinler ilçesinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin yapısal durumlarının incelenmesi, tarım sektöründe su kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılması açısından önemli bir araştırma konusunu oluşturur. Su, tarımsal üretimde en kritik doğal kaynaklardan biri olup yalnızca verimlilik açısından değil, aynı zamanda gıda güvenliği, kırsal kalkınma ve iklim değişikliğine uyum politikaları açısından da stratejik bir değere sahiptir (Şen 2021). Bu nedenle, suyun yönetimi ve adil dağıtımı üzerine yapılacak her araştırma, bilimsel literatürdeki tartışmalara katkı sağlayacaktır.

Bu tür bir araştırma, akademik bir perspektiften değerlendirildiğinde kaynakların etkin kullanımı, sulama sistemlerinin durumu, kuruluşların etkinlikleri, tarım sektöründeki paydaşlara önemli bilgiler sunma noktasında önemli olacağı düşünülmektedir. Türkiye’de son yıllarda yapılan çalışmalar, sulama birlikleri ve kooperatiflerin su yönetiminde kritik bir rol oynadığını göstermektedir (Ağızan vd 2024; Arslan ve Kuşlu 2025). Pasinler ilçesi özelinde yapılacak bir inceleme, hem yerel bağlamda mevcut durumu ortaya çıkaracak hem de ulusal düzeyde su yönetimi politikalarına ışık tutacaktır.

İlk olarak, su kaynaklarının etkili bir şekilde kullanılması sulama kooperatiflerinin yapısal durumlarına bağlıdır (Kartal vd 2019). Bu kuruluşların yapısal durumlarının analizi suyun tarım alanlarında optimal bir şekilde kullanılmasını sağlayacak stratejilerin belirlenmesine katkı sağlar. Yerel ölçekte, Pasinler’de sulama altyapısının yetersizliği ve bakım sorunları, suyun kaybına ve tarımsal üretimde verim düşüklüğüne yol açmaktadır. Bu bağlamda yapılacak analizler, yerel sorunlara uygun çözüm önerileri geliştirilmesini sağlayacaktır.

İkinci olarak, bu araştırma su kaynaklarına erişimdeki eşitsizlikleri ve sulama sistemlerinin etkinliğini değerlendirerek tarımsal üretkenliği artırmak amacıyla düzenlemeler yapılmasına yönelik bilgi sunabilir. Su kaynaklarının adil bir şekilde dağıtılması ve sulama altyapısının iyileştirilmesi tarımsal sürdürülebilirliği artırabilir.

Üçüncü olarak, sulama kooperatiflerinin yapısal durumlarının analizi bu kuruluşların yönetim etkinliği, üye katılımı, finansal durum ve altyapı gibi faktörler üzerinde bir ışık tutabilir. Bu da daha etkili ve verimli bir su yönetimi sağlamak için gerekli düzenlemelerin yapılmasına olanak tanır. Kooperatiflerin güçlü ve zayıf yönlerinin SWOT analizi ile ortaya

konulması, hem bilimsel olarak literatüre katkı sağlayacak hem de uygulamada karar alıcılara yol gösterecektir.

Dördüncü olarak, bu tür bir araştırma tarım sektöründeki paydaşlara ve karar alıcılara, su kaynaklarının etkin kullanımını destekleyen stratejilerin belirlenmesine katkıda bulunabilir. Bu stratejiler tarımın iklim değişikliği gibi zorluklarla nasıl başa çıkabileceğini ve gelecekteki su kaynaklarının sürdürülebilirliğini nasıl sağlayabileceğini anlamak için önemli bir rehberlik sağlayabilir. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesi'nde iklim değişikliği nedeniyle artan kuraklık riskleri düşünüldüğünde, Pasinler örneği üzerinden elde edilecek bulguların yerel yönetimler ve politika yapıcılar için yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak, Erzurum'un Pasinler ilçesinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin yapısal durumlarının incelenmesi tarımın su kaynaklarını daha etkili ve sürdürülebilir bir şekilde yönetmesine katkıda bulunabilir. Bu tür araştırmalar tarımsal verimliliği artırmak, su kaynaklarını korumak ve tarım sektörünü güçlendirmek için stratejik öneme sahiptir. Bu araştırma, hem yerel ölçekte (Pasinler ilçesi özelinde) su yönetim sorunlarını ortaya koyarak çözüm önerileri geliştirecek hem de ulusal düzeyde tarım ve su politikalarına katkı sağlayacaktır. Bu yönüyle çalışma, teorik literatür ile uygulama arasındaki boşluğu doldurma potansiyeline sahiptir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu çalışmada Erzurum İli Pasinler İlçesi sınırları içerisindeki sulama kooperatifleri materyal olarak alınmıştır. Burada faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin 2024 yılı genel kurul evrakları ve Pasinler İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde kayıtlı bulunan kooperatiflere ait olan genel kurul evraklarından yararlanılarak ortaya konmuştur. Sulama kooperatiflerinin sulama oranı, sulama alanı, ürün deseni, randıman, sulama yöntemi, su tüketim değerlerinin hesaplama yöntemi, kullandıkları enerji tipleri, üye sayısı, sulamaya açılan toplam saha, 2024 yılında sulanan alan bilgileri ile sulama kooperatiflerinin performansları fiziksel ve teknik altyapı, sulama alanı arazi yönetimi, sulama yöntemleri ve uygulamaları, operasyonel bakım ve yönetim bilgileri ve ekonomik ve finansal yönetim beş kritik boyutta ortaya konulmuştur. Pasinler İlçesinde faaliyet gösteren tüm sulama kooperatifleriyle çalışarak gelen durumları ve performansları değerlendirilmiştir.

Pasinler İlçesi nüfusu

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre (TÜİK 2024) Pasinler ilçesinin nüfusu 2020–2024 yılları arasında sürekli bir azalma eğilimi göstermiştir. 2020 yılında 28.513 olan nüfus, 2024 yılına gelindiğinde 26.041'e gerilemiştir. Bu durum, beş yıllık süreçte toplamda 2.472 kişilik (%8,6) bir azalışa karşılık gelmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Pasinler İlçesi Nüfusunun Yıllara Göre Dağılımı (2020-2024)

Yıl	Toplam Nüfus
2020	28 513
2021	27 697
2022	27 055
2023	26 833
2024	26 041

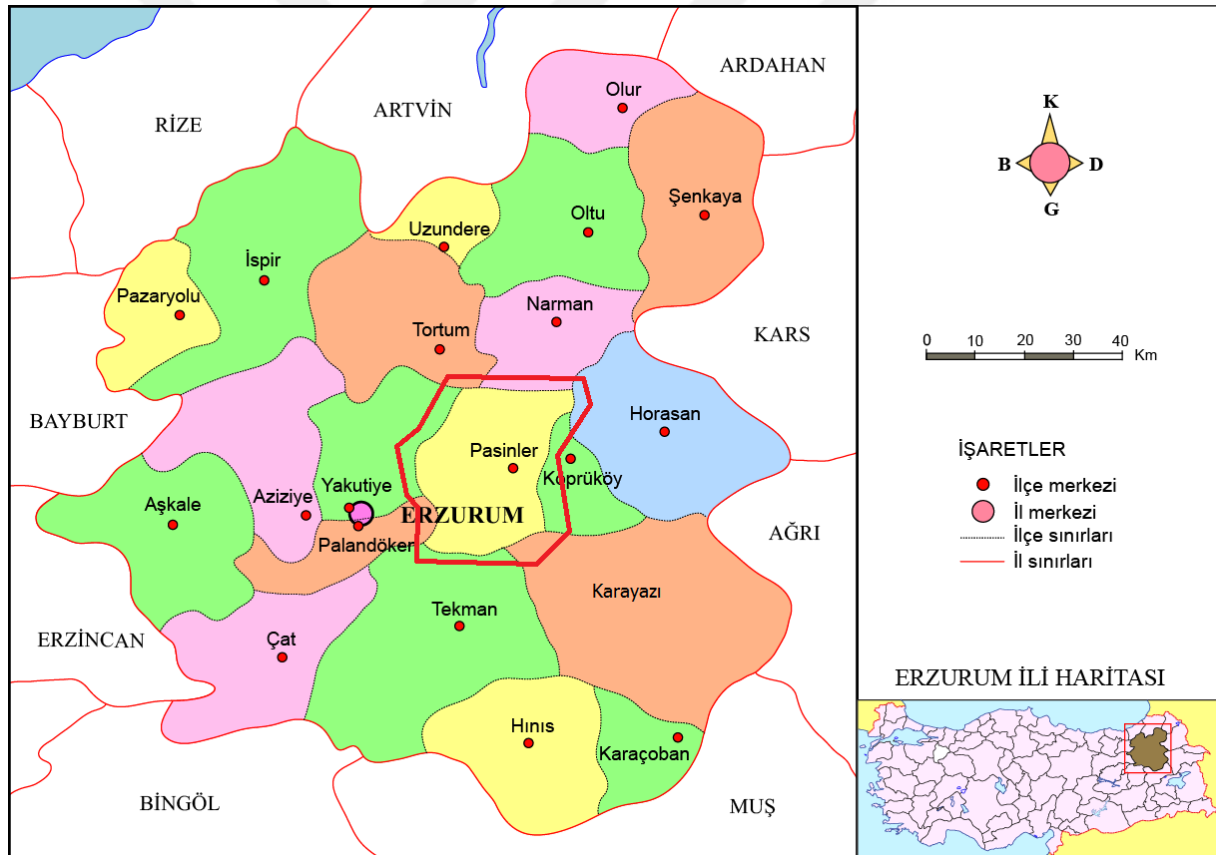
Yıllık değişim incelendiğinde, 2020–2021 döneminde nüfus 816 kişi (%2,9), 2021–2022 döneminde 642 kişi (%2,3) azalmıştır. 2022–2023 yılları arasında azalış hızının görece yavaşladığı (%0,8), ancak 2023–2024 döneminde tekrar hızlanarak 792 kişilik (%3,0) bir düşüş yaşandığı görülmektedir.

Bu sürekli gerilemenin başlıca nedenleri arasında, kırsal bölgelerde yaygın olarak gözlemlenen göç eğilimleri, doğurganlık oranındaki düşüş, nüfusun yaşlanması ve sosyo-ekonomik kısıtlılıklar gösterilebilir. Özellikle genç nüfusun eğitim ve istihdam olanakları sebebiyle Erzurum merkezine veya büyükşehirlerle yönelmesi, ilçede nüfus azalmasının temel etkenlerinden biri olarak değerlendirilebilir (Yılmaz 2022).

Sonuç olarak, Pasinler ilçesinin nüfustaki azalma eğilimi, bölgenin demografik yapısında dönüşüme işaret etmektedir. Bu durumun, tarımsal üretim potansiyeli, sulama kooperatiflerinin sürdürülebilirliği ve bölgesel kalkınma politikaları açısından dikkate alınması gereken önemli bir dinamik olduğu söylenebilir.

Pasinler İlçesi Coğrafi durum

Pasinler Erzurum iline bağlı 1460 km² yüz ölçümüne sahip bir ilçedir. Erzurum'un doğusunda yer alan ilçe, 39° 58' 47" enleminde 41° 40' 32" boylamında yer almaktadır.



Şekil 1. Araştırma alanının (Pasinler) konumu (Anonim, 2023)

İklim durumu

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars bölümünde yer alan Pasinler Ovası, yaklaşık 1700 metre rakımıyla yüksek plato karakteri taşımaktadır. Batı-doğu doğrultusunda uzanan

ova, çevresini saran yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle tektonik kökenli bir havza niteliğindedir. Bu coğrafi yapı, bölgenin iklimsel özelliklerini doğrudan etkilemektedir.

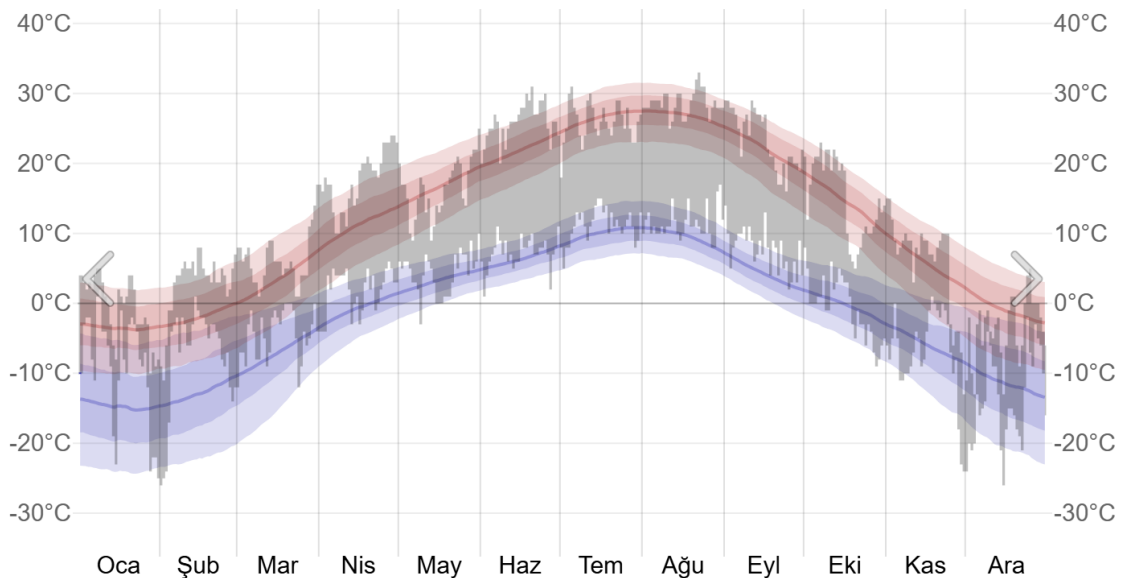
Pasinler Ovası'nda hâkim olan iklim tipi, "Doğu Anadolu Karasal İklimi" olarak tanımlanmaktadır. Bu iklim tipi; kışların uzun, soğuk ve karlı, yazların ise kısa, serin ve kurak geçtiği karakteristiklerle ön plana çıkmaktadır. Ara mevsimler kısa süreli ve düzensiz olup, yağışlar genellikle ilkbahar ve sonbaharda yoğunlaşmaktadır.

Sonuç olarak, Pasinler Ovası'nın iklim koşulları, bölgedeki tarımsal faaliyetleri, bitki örtüsünü ve su yönetimi stratejilerini doğrudan etkilemektedir. Özellikle sulama planlamaları ve tarımsal üretim desenlerinin belirlenmesinde, bu iklimsel verilerin dikkate alınması büyük önem arz etmektedir.

Sıcaklık

Pasinlerde en sıcak ay Temmuz (20°C), en soğuk ay ise Ocak (-11°C) olarak kaydedilmiştir. Ovada yıllık ortalama sıcaklık $6,1^{\circ}\text{C}$ düzeyindedir. Ancak yükselti nedeniyle çevredeki dağlık kesimlerde bu değer daha düşük seyretmektedir.

Weather Spark (2024) verilerine göre Pasinler ilçesinde yıl içindeki sıcaklık değişimi 15°C ile 28°C arasında değişmekte, ekstrem koşullarda bu değerler -24°C 'nin altına ve 33°C 'nin üzerine çıkabilmektedir. Bu durum, bölgedeki iklimsel dalgalanmaların sert ve ani değişimlere açık olduğunu göstermektedir.



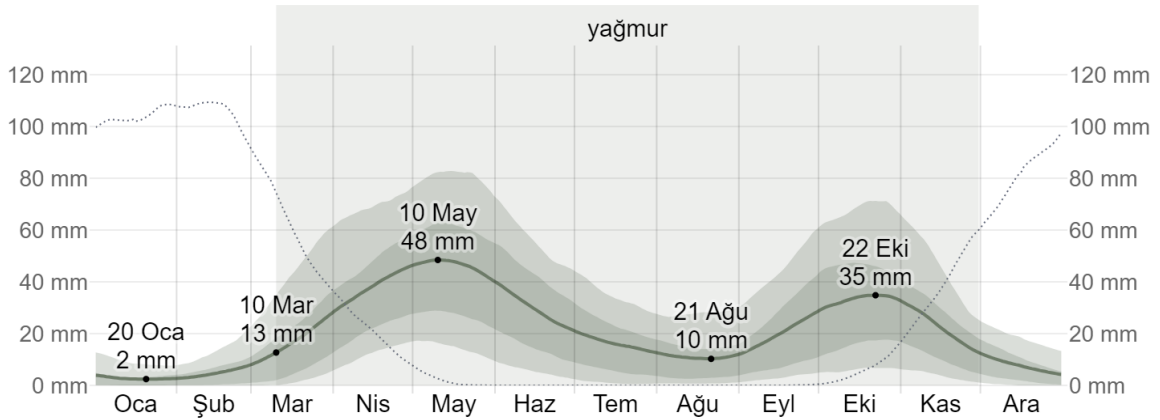
Şekil 2. Pasinler ilçesindeki ortalama yüksek ve düşük sıcaklık (2024) (© WeatherSpark.com)

Yıllık ortalama hava basıncı 800.9 mb düzeyinde olup, bölgede hâkim rüzgâr yönü batıdan doğuya doğru bir akış göstermektedir. Bu rüzgâr yönü, özellikle kış ve ilkbahar aylarında cephesel sistemlerle ilişkilidir. Ovada yıllık ortalama yağış miktarı 387 mm

civarındadır. Yağışların dağılımı mevsimsel olarak farklılık göstermektedir: İlkbaharda %36, sonbaharda %24, yazın %21 ve kışın %19 oranında yağış kaydedilmiştir. Aylık bazda en yüksek yağış Mayıs ayında (56,8 mm), en düşük yağış ise Eylül ayında (13,88 mm) gözlenmiştir.

Yağış

Pasinler ilçesinde yağmurlu gün ihtimali yıl boyunca değişmektedir. Yağmurlu mevsim sekiz ay boyunca görülmektedir. En çok yağmurlu günün olduğu ay Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir. Yılın yağmursuz dönemi 3,4 ay sürmektedir. En az yağmurlu ay ise Ocak ayıdır. Kar yağışının ise görüldüğü ay ortalaması 2,7 olarak belirlenmiştir. Kar yağışının en fazla olduğu ay Şubat olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. Pasinler ilçesindeki ortalama yüksek ve düşük yağış (© WeatherSpark.com)

Yağış karakteri ağırlıklı olarak cephesel sistemlerden kaynaklanmakla birlikte, yaz aylarında konveksiyonel (yerel gök gürültülü sağanak) yağışlara da zaman zaman rastlanmaktadır. Bölgedeki yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 67,4, kar yağışlı gün sayısı 18,8, karla örtülü gün sayısı ise 82,6 gün olarak belirlenmiştir. Karla örtülü gün sayısının bu denli yüksek olması, Pasinler Ovası'nın yüksek rakımı ve kapalı havza özelliği yanında, atmosferik basınç koşullarıyla da yakından ilişkilidir. Dolu yağışları bölgede yaygın olmamakla birlikte, özellikle yaz aylarında nadiren de olsa gözlemlenmektedir.

Su kaynakları

Pasinler ilçesinde tarım arazilerinin büyük bir kısmı sulama imkanına sahip olan oldukça verimli bir yapıya sahiptir. Pasinler ilçesindeki tarım arazileri Kargapazarı, Güllü, Topçu, Karasu-Aras Dağları ile çevrilidir. Bu alan bölgesel su kaynakları bakımından zengin olup, bu durum özellikle tarım faaliyetleri açısından verimliliği artırmaktadır. Alan bol su kaynağına sahip olduğundan endüstriyel tarım üretimine oldukça elverişlidir. Bu doğal

avantajlar Pasinler İlçesindeki tarım arazilerini tarım sektöründe etkili ve verimli bir bölge haline getirmektedir (Kırmacı vd 2023).

Pasinler İlçesinin toprak yapısı

Pasinler Ovası, jeomorfolojik özellikleri ve jeolojik süreçleri itibarıyla farklı toprak gruplarını bünyesinde barındıran geniş bir tarım havzası niteliği taşımaktadır. Ova toprakları başlıca iki ana grupta değerlendirilmektedir: kolüvyal (yamaç molozu kökenli) ve alüvyal (akarsu biriktirmesi kökenli) topraklar (Özbek ve Türker 2021).

Yamaç araziler, genellikle kolüvyal topraklarla kaplıdır. Bu topraklar, dağların eteklerinden ova tabanına doğru uzanan eğimli alanlarda yer almakta olup eğimleri genellikle %4 ile %12 arasında değişmektedir. Kolüvyal topraklar yapısal olarak organik maddece fakir, geçirgenliği yüksek ve sıkı profilli olup, bitki gelişimi açısından sınırlı verimlilik göstermektedir. Bu sahalarda, özellikle tarımsal kullanım amacıyla yapılan arazi işleme faaliyetleri sonucunda teraslaşma eğilimleri oluşmuş; bu da su erozyonunu bir ölçüde azaltmış ancak toprak profilini sınırlamıştır. Yamaç topraklarının profil derinliği 50–150 cm arasında değişmekte, alt katmanlar genellikle kum ve çakıl materyalleriyle sınırlanmaktadır (Koç ve Yılmaz, 2020).

Ovanın taban kesimlerinde yer alan araziler ise alüvyal topraklarla karakterizedir. Bu topraklar daha az eğime sahip olup (yaklaşık %0.5–4), fizyografik olarak düz ve düze yakın konumdadır. Alüvyal topraklar, organik madde açısından orta düzeyde zengin, orta geçirgen ve derin profilli yapıya sahiptir. Bu bölgelerde toprak profili genellikle 150 cm'nin üzerindedir ve tarımsal faaliyet açısından yüksek potansiyele sahiptir (Özbek ve Türker 2021).

Toprakların fiziksel özellikleri incelendiğinde, üst toprak yapısının granüler, alt toprak yapısının ise blok yapıda olduğu belirlenmiştir. Bu yapı farklılığı, su hareketi ve kök gelişimi üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Renk özellikleri bakımından ise ova topraklarında genellikle kahverengi ve bu rengin çeşitli tonları hâkimdir; bu renklenme, toprakta bulunan demir oksitlerin ve organik madde içeriğinin bir sonucu olarak değerlendirilir.

Mineral içerik bakımından orta düzeyde verimli olan bu toprakların kimyasal özelliklerine bakıldığında, pH değerlerinin genellikle 8,00–9,00 arasında olduğu görülmektedir. Bu pH aralığı, pek çok kültür bitkisinin gelişimi için uygun olmakla birlikte, sınırda alkali karakter göstermektedir. Bununla birlikte, yapılan analizlerde tuzluluk ve sodyumluluk sorununa rastlanmamış olması, Pasinler Ovası topraklarını tarım açısından elverişli kılan önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (DSİ 1998).

Genel olarak değerlendirildiğinde, Pasinler Ovası'nın toprak yapısı; üst zonlarda sınırlı verimliliğe sahip kolüvyal alanlar, taban zonlarda ise tarıma elverişli alüvyal topraklarla karakterize olmaktadır. Bu farklılaşma, sulama sistemlerinin planlanmasında, ürün deseninin belirlenmesinde ve toprak işleme tekniklerinin uygulanmasında dikkate alınması gereken bir durumdur. Özellikle eğimli yamaç alanlarında yapılacak toprak koruma uygulamaları (ör. kontur sürüm, teraslama), toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmede etkili olabilir. Öte yandan, taban arazilerde uygun drenaj ve sulama yönetimi ile mevcut verimlilik artırılabilir.

Pasinler İlçesinin tarımsal yapısı

Pasinler Ovası'nda 2020-2025 yılları arasında sulu tarım yapılan bitkilerin ekiliş alanlarını ve bu alanların yıllara göre yüzdesel dağılımını incelenerek tarımsal üretimdeki değişimleri analiz edilmiştir. Bulgular, buğday ve ayçiçeği gibi stratejik ürünlerin alan kazandığını; yem bitkileri ve sebze grubundaki ürünlerin ise alan kaybettiğini ortaya koymaktadır (Tablo 2)

Tablo 2. Pasinler Ovasında Son Beş Yıla Ait Sulu Tarım Yapılan Ürünlerin Ekiliş Alanı ve Ekiliş Yüzdesi (İBS, TBS, 2024)

Bitkiler	2020 Yılı		2021 Yılı		2022 Yılı		2023 Yılı		2024 Yılı		2025 Yılı	
	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)	Ekili Alan (da)	Ekili Yüzde (%)
Arpa	35000,16	17,19	15238,63	7,65	13257,82	6,41	13021,12	6,11	9920,42	4,18	9079,27	3,95
Ayçiçeği	23811,55	11,69	31418,04	15,77	31984,25	15,45	30321,17	14,22	38320,94	16,13	38803,57	16,87
Buğday	61472,50	30,19	81516,08	40,92	93332,73	45,10	118368,11	55,51	138249,34	58,19	124201,06	54,01
Fasulye	1313,79	0,65	476,57	0,24	263,44	0,13	287,17	0,13	527,98	0,22	997,31	0,43
Fiğ	6760,18	3,32	3314,53	1,66	2143,50	1,04	1159,31	0,54	1007,83	0,42	985,39	0,43
Korunga	5826,82	2,86	4321,46	2,17	3584,53	1,73	2811,80	1,32	2860,14	1,20	3406,09	1,48
Lahana	182,34	0,09	111,23	0,06	134,41	0,06	114,85	0,05	152,64	0,06	315,74	0,14
Patates	8945,84	4,39	5885,17	2,95	4484,52	2,17	3487,92	1,64	4389,96	1,85	3210,64	1,40
Silajlık Mısır	10832,88	5,32	11677,73	5,86	11719,64	5,66	6839,61	3,21	4767,33	2,01	4911,74	2,14
Şeker Pancarı	5804,58	2,85	3113,52	1,56	3620,83	1,75	3532,10	1,66	4822,33	2,03	7883,58	3,43
Yonca	22503,19	11,05	23296,89	11,70	24336,31	11,76	19800,12	9,28	15438,05	6,50	17082,23	7,43
Yulaf	21171,97	10,40	18820,96	9,45	18090,83	8,74	13511,33	6,34	17108,47	7,20	19098,28	8,30
TOPLAM	203625,80		199190,81		206952,81		213254,61		237565,43		229974,9	

Tablo 2 incelenerek tahıl ürünleri olarak buğday ve arpaya yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Buğday, 2020 yılında %30,19 olan ekiliş oranıyla sulu tarım alanlarında önemli bir paya sahipken, 2023 yılında %55,51 ile zirve yapmış ve 2025 yılında %54,01 oranıyla bu seviyesini korumuştur. Bu veriler, buğdayın sulu alanlarda baskın hale geldiğini ve üreticilerin bu ürüne yoğunlaştığını göstermektedir. Arpa ise 2020 yılında %17,19 olan ekiliş yüzdesinden 2025 yılına gelindiğinde %3,95'e kadar düşerek önemli bir alan kaybı yaşamıştır. Bu durum, arpaya ayrılan sulu alanların büyük ölçüde daraldığını ortaya koymaktadır.

Ayçiçeği ve şeker pancarı yağlık ve endüstriyel bitkiler olarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Ayçiçeği, 2020 yılında %11,69 olan ekiliş oranını 2025 yılında %16,87'ye çıkararak dikkat çekici bir artış göstermiştir. Sulama gereksinimi yüksek olan bu yağlık ürünün tercih edilme sebebi, ekonomik getirisi ile açıklanabilir. Özellikle pazar talebinin sürekliliği ve destekleme politikalarının etkisiyle ayçiçeği, sulu tarım alanlarında öne çıkmıştır. Şeker pancarı ise 2021 yılında %1,56 ile en düşük seviyeye gerilemiş; buna karşın 2025 yılı itibarıyla %3,43 oranına ulaşarak üretim alanını iki katından fazla artırmıştır. Bu toparlanma, büyük ölçüde sözleşmeli üretim modellerinin ve pancar kooperatiflerinin yönlendirici rolünün artmasıyla ilişkilendirilebilir. Her iki ürün de sulama altyapısının ekonomik değeri yüksek bitkilere yönlendirildiğini ortaya koymaktadır.

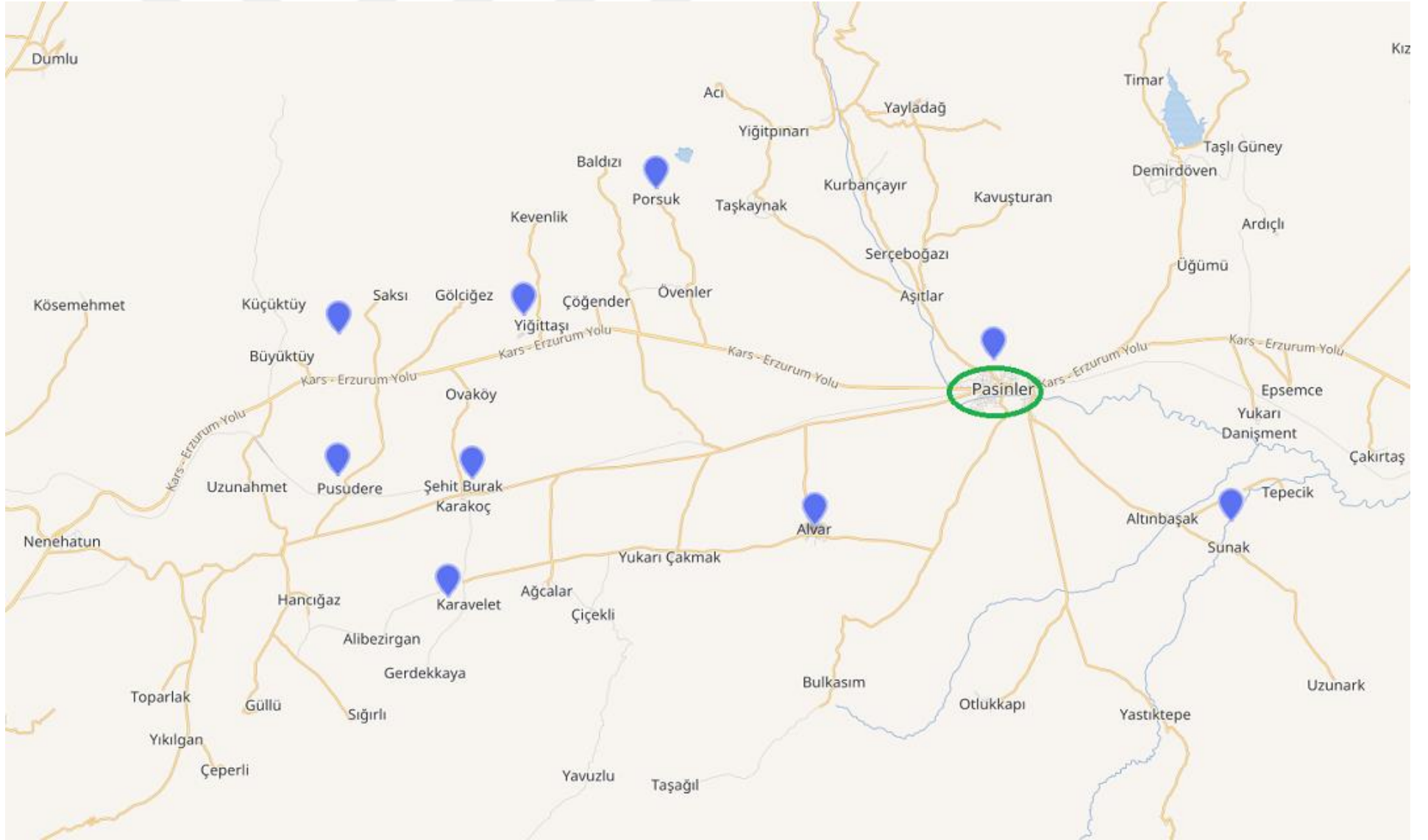
Yonca, silajlık mısır, yulaf, fiğ ve korunga ise yem bitkileri olarak değerlendirilmiştir. Yem bitkileri grubunda yer alan ürünlerin sulu tarım alanlarındaki ekiliş oranlarında genel bir azalma gözlemlenmektedir. 2020 yılında %11,05 olan yonca ekiliş oranı, 2025 yılında %7,43'e gerilemiştir. Bu durum, yem bitkilerine ayrılan sulama alanlarının daraldığını ve hayvancılıkla bütünleşik üretim sistemlerinin zayıfladığını düşündürmektedir. Silajlık mısır da benzer şekilde, 2020 yılında %5,32 olan oranını 2025 yılına gelindiğinde %2,14 seviyesine düşürmüştür. Bu düşüşte, sulama maliyetlerinin artması ve üreticilerin daha ekonomik veya desteklenen ürünlere yönelmesi etkili olmuş olabilir. Fiğ ve korunga gibi diğer yem bitkilerinde de dikkat çekici bir azalma söz konusudur. Fiğ, 2020 yılında %3,32 iken 2025'te %0,43'e; korunga ise aynı yıllar arasında %2,86'dan %1,48'e gerilemiştir. Yulaf ise 2020 yılında %10,40 olan oranını 2025 yılında %8,30 seviyesinde tutarak, diğer tahıllara kıyasla daha istikrarlı bir eğilim göstermiştir. Yulafın bu görece istikrarı, hem yem bitkisi hem alternatif tahıl olarak sulu alanlarda varlığını sürdürebildiğini göstermektedir.

Patates, fasulye ve lahana sebze kategorisinde incelenmiştir. Patates, lahana ve fasulye gibi ürünlerin sulu tarım alanlarındaki payı sınırlı düzeyde kalmıştır. Patatesin 2020 yılında %4,39 olan ekiliş oranı, 2025 yılına gelindiğinde %1,40'a düşmüştür. Bu düşüş, patatesin yüksek sulama ihtiyacı, girdi maliyetleri ve pazarlama riskleri nedeniyle üreticiler tarafından

daha az tercih edildiğini göstermektedir. Lahana ve fasulye gibi diğer sebze türleri ise tüm yıllar boyunca %0,1 ila %0,4 arasında sabit bir ekiliş oranıyla temsil edilmiştir. Bununla birlikte, 2025 yılında her iki üründe de sınırlı düzeyde artış gözlenmiştir. Bu artışlar, üreticilerin yerel pazarlara yönelik çeşitlendirme girişimlerine veya alternatif ürün denemelerine işaret edebilir.

Pasinler ilçesinde bulunan toplam dokuz adet sulama kooperatifi bulunmaktadır. Bunlar; Alvar, Büyüktüy-Küçük Tüy- Saksı, Karavelet, Pasinler (PA-SU), Porsuk, Pusudere, Şehit Burak Karakoç, Tepecik-Sunak-Altınbaşak ve Yiğittaşı kooperatifleridir (Şekil 4)





Şekil 4. Araştırma alanındaki sulama kooperatifleri (Özgün)

Metod

Araştırmada Erzurum ili Pasinler ilçesinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinin yapısal durumu sulama kooperatiflerinin 2024 yılı genel kurul evrakları ve Pasinler İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne kayıtlı olan sulama kooperatiflere ait olan genel kurul evraklarından yararlanılarak ortaya konulmuştur. Sulama kooperatiflerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla çalışmada sulama oranı ve sulama iletim randımanı performans göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergeler, sulama sistemlerinin kullanım düzeyini ve etkinliğini ortaya koymak açısından literatürde yaygın olarak başvuru olan ölçütlerdir (Çakmak vd 2004; Gürbüz 2019).

Ayrıca çalışmanın diğer materyalini, kooperatif üyeleri ile yapılan görüşmelere dayalı GZFT (SWOT) analizi oluşturmaktadır. Bu kapsamda materyal olarak seçilen dokuz sulama kooperatifinin güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditlerini ortaya koymaya yönelik olarak üyelerle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, katılımcıların doğrudan ifadeleri alınmıştır. Görüşme soruları, literatürdeki SWOT analizine dayalı değerlendirme yaklaşımları dikkate alınarak hazırlanmış ve katılımcıların “Evet/Hayır” temelli yanıtları sistematik biçimde kaydedilmiştir. Elde edilen nitel veriler, daha sonra sayısallaştırılarak (%1 = Evet, %2 = Hayır kodlamasıyla) analiz edilmiştir. Bu yöntemle, yalnızca nicel performans göstergeleri değil, aynı zamanda kooperatif üyelerinin algıları, deneyimleri ve değerlendirmeleri de araştırmaya dâhil edilmiştir.

Sulama oranı (SO)

Sulama oranı, sulamaya açılmış toplam alanın ne kadarının fiilen sulandığını gösteren bir göstergedir. Aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$SO (\%) = \frac{\text{Sulanan Alan (ha)}}{\text{Sulanabilir Alan (ha)}} \times 100$$

Su iletim randımanı (SİR)

Su iletim randımanı; sulama suyunun, su kaynağından alınarak tarla başına kadar iletilmesi sırasında meydana gelen kayıpların ifade ediliş biçimlerinden biridir. Hesaplama şu formül ile yapılmaktadır:

$$SİR (\%) = \frac{\text{Tarla Başına Gelen Su Miktarı (m}^3\text{)}}{\text{Su Kaynağından Saptırılan Su Miktarı (m}^3\text{)}} \times 100$$

Bu iki performans göstergesinin birlikte değerlendirilmesi, kooperatiflerin sulama faaliyetlerindeki verimlilik düzeyini, mevcut altyapının kullanım oranını ve çiftçilerin sulama

hizmetlerinden faydalanma derecesini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla sulama oranı ve sulama randımanı değerleri, su kaynaklarının etkin kullanımının ve sulama organizasyonlarının başarısının ölçülmesinde temel kriterler olarak kullanılmaktadır (Gürbüz 2019). Araştırmaya konu kooperatiflerin performansları Tablo 3’de verilen göstergeler üzerinden incelenmiştir.

Tablo 3. Yapısal Durum Tespitine Yönelik Gösterge ve Açıklamaları

Göstergeler	Açıklama
Kooperatifin veya Birliğin adı	Birliğin ve kooperatiflerin adı ve tanımları ile ilgili bilgiler edinilecektir.
İnşa eden kurum	İnşa eden kurum bilgisine ait açıklamalar edinilecektir.
Su kaynağı	Sulama kooperatiflerinin su kaynakları hakkında bilgiler edinilecektir.
Sulama oranı	Sulama kooperatiflerinin sulama oranları hakkında bilgiler edinilecektir.
Sulama alanı	Sulama kooperatiflerinin sulama alanları hakkında bilgiler edinilecektir.
Ürün deseni	Sulama kooperatiflerinin sulama alanlarındaki ürün desenleri hakkında bilgiler edinilecektir.
Randıman	Sulama kooperatiflerinin sulama ile ilgili randımanları hakkında bilgiler edinilecektir.
Sulama Yöntemi	Sulama kooperatiflerinin sulama yöntemleri hakkında bilgiler edinilecektir.
Kullandıkları enerji tipleri	Sulama kooperatiflerinin sulamada kullandıkları enerji tipleri hakkında bilgiler edinilecektir.
Üye Sayısı	Sulama kooperatiflerinin üye sayısı hakkında bilgiler edinilecektir.
Sulamaya açılan saha	Sulama kooperatiflerinin sulamaya açtıkları sahalar hakkında bilgiler edinilecektir.
2024 yılı sulanan alan bilgileri	Sulama kooperatiflerinin 2024 yılında sulanan alan hakkında bilgiler edinilecektir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırmada öncelikle sulama kooperatiflerinin genel işlevleri, tarımsal üretim ve kırsal kalkınmadaki rolleri ortaya konulmuştur. Ardından kooperatiflerin performansını çok boyutlu olarak ele alabilmek amacıyla fiziki ve teknik altyapı, sulama alanı ve arazi yönetimi, sulama yöntemleri ve uygulamaları, operasyonel bakım ve yönetsel kapasite ile ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik olmak üzere beş temel boyut belirlenmiştir. Bulgular bölümünde, bu boyutlar çerçevesinde elde edilen veriler sistematik biçimde sunulularak sulama kooperatiflerinin güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditleri ortaya çıkarılmıştır.

Alvar Sulama Kooperatifi

Alvar Sulama Kooperatifi, 2013 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü öncülüğünde kurulmuştur. Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından inşa edilen sulama tesisi, tamamlanmasının ardından bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 5). Kooperatif tarafından işletilen tesisin adı “Alvar Sulama Tesisi” olup, bu tesise ait arazilerde herhangi bir arazi toplulaştırma işlemi gerçekleştirilmemiştir. Su kaynağı olarak yeraltı suyu kullanılmaktadır.

Sulama sisteminde toplam iki kuyu mevcuttur. Bu kuyulardan biri beş çıkış kolu aracılığıyla farklı hatlara su iletirken, diğeri üç çıkış kolu ile sulama yapılmasını sağlamaktadır. Tesis, toplam iki adet dalgıç pompa ile çalışmaktadır. Sulama sisteminde kullanılan kolon borularının toprak altından yüzeye kadar olan su çıkış mesafesi genellikle 15 ila 25 metre arasında değişmektedir.

Kuyularda kullanılan pompaların elektrik gücü 45 kW ile 50 kW arasında olup, pompa debileri 60 ile 70 L/s aralığındadır. Su debisi, kuyudan çıkan su miktarına bağlı olarak belirlenmekte ve buna göre ücretlendirilmektedir. Su ücretleri; elektrik tüketim bedelleri, bakım-onarım maliyetleri ve diğer giderler göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. Bununla birlikte, kullanılan suyun kimyasal ve fiziksel kalitesi hakkında herhangi bir analiz yapılmamış olup, kooperatif bu konuda bilgi sahibi değildir.

Sulama tesislerinin yer aldığı arazilerin mülkiyeti kooperatife aittir. Kooperatif toplamda 182 üyeye sahiptir ve herhangi bir sabit personel veya kooperatife ait alet-ekipman bulunmamaktadır. Sulama faaliyetleri hâlihazırda aktif olarak yürütülmekte olup, kooperatifin hizmet verdiği toplam sulama alanı 20000 dekadır. Bu alanın tamamı sulama sezonunda

sulanmakta olup, sulama oranı %100'dür. Sulanan parsellerin büyüklüğü beş dekardan başlayarak 78 dekara kadar çıkmaktadır. Kooperatif, yalnızca tesis sahası içindeki alanlara hizmet vermekte; alan dışı sulama faaliyetinde bulunmamaktadır.

Bitki bazında sulama sıklığı incelendiğinde; ayçiçeği ve mısır genellikle beş-altı kez suya ihtiyaç duyarken, yağışlı sezonlarda bu sayı üç sulamaya kadar düşebilmektedir. Patates ve şeker pancarı yedi-sekiz defa sulama gerektirmekte, ancak yağış durumuna göre bu sayı dört sulamaya kadar azalmaktadır. Yonca bitkisi üç-dört kez, korunga iki kez, arpa, buğday ve yem bitkileri ise genellikle bir veya iki kez sulama ihtiyacı göstermektedir.

Alvar Sulama Kooperatifi'nde uygulanan sulama yöntemi yüzey sulama (salma) olup, şebekeye alınan suyun miktarı ölçülmemektedir. 2024 yılı sulama sezonuna ait toplam su alım verisi bilinmemektedir. Sulama alanında toplam 1975 tarım parseli yer almaktadır. Bölgede en yaygın olarak sulanan ürünler şeker pancarı, ayçiçeği, yonca, mısır ve patatestir. Bu ürünler yüksek su gereksinimi nedeniyle sulama sistemlerinin yoğun olarak kullanıldığı türlerdir. Daha düşük oranda ise buğday, arpa ve yem bitkileri sulanmaktadır. Özellikle Bulkasım Çayı suyunun kullanıldığı dönemlerde, bu ürünlerdeki sulama ihtiyacı önemli ölçüde azalmaktadır.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre; kuyu bakım ve onarımı özel şahıslar tarafından yürütülmektedir. Kooperatifin kâr-zarar durumu değerlendirildiğinde, neredeyse hiç kâr edilmediği, yalnızca mevcut giderlerin karşılanabildiği anlaşılmaktadır. Yıl sonunda elde edilen kâr, yeni pompa temini ya da kuyu bakımı gibi altyapı yatırımları için kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda kooperatifin zarar ettiği, özellikle çiftçilerden hasat öncesi tahsilat yapılamamasının mali dengeyi olumsuz etkilediği belirtilmektedir.

Önemli bir diğer sorun ise mevcut kuyuların su debisinin yetersizliğidir. Her yıl debilerde düşüş yaşanmakta, bu durum sulama yeterliliğini azaltmaktadır. Aynı şekilde sulama kanallarının fiziksel durumu da sorun teşkil etmektedir; birçok kanalın kırık olduğu ve içlerinin çeşitli atıklarla dolu olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kuyudan çıkan suyun tarlaya ulaşması sürecinde ciddi miktarda kayıplara yol açmaktadır.

Bu kapsamda değerlendirildiğinde, Alvar Sulama Kooperatifi, sınırlı altyapı kapasitesi ve finansal kaynaklarla sürdürülebilir bir sulama hizmeti sunmaya çalışmakta; ancak artan su ihtiyacı, yetersiz debi, altyapı problemleri ve tahsilat güçlükleri, kooperatifin etkinliğini ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.



Şekil 5. Alvar Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Büyükütü-Küçükütü-Saksı Sulama Kooperatifi

Büyükütü-Küçükütü-Saksı Sulama Kooperatifi, 1997 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, DSİ tarafından inşa edilen sulama tesisi daha sonra bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 6). Kooperatifin işlettiği sulama tesisinin adı “Büyükütü-Küçükütü-Saksı Sulama Tesisi”dir. Tesisin yer aldığı sahada arazi toplulaştırması yapılmamış olup, sulama kaynağı olarak yeraltı suyu kullanılmaktadır.

Tesiste toplam 13 kuyu bulunmaktadır; ancak bu kuyuların tamamı son üç yıldır, elektrik panolarında yaşanan arızalar ve kooperatif yönetimi içerisindeki anlaşmazlıklar nedeniyle kullanılamamaktadır. 2025 yılı sulama sezonu için beş kuyunun aktif hale getirilmesi planlanmış ve gerekli hazırlıklar yaklaşık 1750000 TL (44000 \$) maliyetle tamamlanmıştır. Sulama yapılması hedeflenen toplam alan yaklaşık 3200 dekarıdır. Bu alanın dağılımı; Büyükütü Mahallesi’nde 1824 da, Küçükütü Mahallesi’nde 581 da ve Saksı Mahallesi’nde 794 da olarak belirlenmiştir.

Kuyularda kullanılan pompaların elektrik gücü 30 kW, 37 kW ve 45 kW arasında değişmekte olup, kuyu debileri 25–35 L/s aralığındadır. Kullanılan suyun kalitesiyle ilgili olarak kooperatif bünyesinde herhangi bir analiz yapılmamış olup, bu konuda bilgi mevcut değildir. Su kullanım hizmet bedeli, kullanılan su miktarına bağlı olarak metreküp (TL/m³) bazında hesaplanmaktadır. Şu an için aktif sulama yapılmadığından herhangi bir ücretlendirme söz konusu değildir. Ancak mevcut borçların kapanması ve kooperatifin tekrar faal hale gelmesiyle birlikte, 2025 yılı itibarıyla uygulanması planlanan su tarifi, 500 TL (12.57 \$) seviyesinde olacaktır.

Sulama tesisinin yer aldığı arazilerin mülkiyeti kooperatife aittir. Kooperatif toplam 48 üyeden oluşmakta olup, herhangi bir sabit personel ya da kooperatife ait ekipman bulunmamaktadır. Açılması planlanan 3200 dekarlık alanın tamamının 2025 yılı üretim sezonunda sulanması öngörülmektedir. Kooperatif sulama alanındaki parsel büyüklükleri beş ila 51 dekar arasında değişmektedir. Genellikle alan dışı sulama yapılmamaktadır. Uygulanan sulama yöntemi yüzey sulama (salma) olup, şebekeye alınan suyun ölçümü yapılmamaktadır. 2024 yılına ait toplam su alım miktarı bilinmemektedir. Tesisin net sulama alanı 1122 tarım parselini kapsamaktadır.



Şekil 6. Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

2025 yılı üretim sezonunda sulanacak bitkisel ürün deseninde, ayçiçeği, mısır, şeker pancarı, yonca, korunga, buğday ve arpa gibi ürünler ağırlıklı olarak yer almaktadır. Bu ürünlerin önemli bir kısmı yüksek su ihtiyacı gerektirmekte olup, sulama altyapısının işlerliği bu açıdan büyük önem arz etmektedir.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre, yüksek voltaj hatları nedeniyle elektrik panolarında sık sık yanma meydana gelmekte, bu da hem pano hem de pompa sistemlerinde sürekli onarım ihtiyacına ve artan maliyetlere yol açmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Arızalı pano sistemi (Özgün)

Ayrıca söz konusu panolar, hırsızlık olaylarına maruz kalmakta ve bu durum ciddi yapısal hasarlara neden olmaktadır. Öte yandan, mevcut sulama kanallarının çok eski olması ve çamur, ot, yabancı madde gibi birikintilerle dolu olması nedeniyle, suyun tarlalara etkin şekilde ulaşmasında sorunlar yaşanmaktadır.

Bu bağlamda, Erzurum Büyükşehir Belediyesi Kırsal Kalkınma Şube Müdürlüğü aracılığıyla geliştirilen projeler kapsamında, üç kilometrelik önemli bir hat boyunca (Büyüktüy Mahallesi sınırlarında) kapalı sulama sistemine geçilmesi planlanmıştır. Bu dönüşüm ile

birlikte sulama kanallarının temizlenerek altyapının iyileştirilmesi ve üretim sezonuna sorunsuz girilmesi hedeflenmektedir.

Sonuç olarak, Büyüktüy–Küçüktüy–Saksı Sulama Kooperatifi, mevcut sorunlara rağmen 2025 yılı itibarıyla yeniden faaliyete geçmeyi planlamakta; ancak elektrik altyapısı, kanal durumu ve mali kaynak yetersizliği gibi yapısal sorunların çözümü, sürdürülebilir bir sulama hizmeti için kritik öneme sahiptir.

Karavelet Sulama Kooperatifi

Karavelet Sulama Kooperatifi, 1979 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, DSİ tarafından inşa edilen sulama tesisi, tamamlanmasının ardından bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir. Tesis, “Karavelet Sulama Kooperatifi” adıyla faaliyet göstermektedir (Şekil 8). Kooperatifin hizmet verdiği alanda arazi toplulaştırması yapılmamış, sulama suyu kaynağı olarak yeraltı suyu tercih edilmiştir.

Mevcut durumda, tesiste aktif olarak üç kuyu ve bu kuyulara bağlı üç adet elektrikli (dalgıç) pompa bulunmaktadır. Pompalar, belirli bir mesafeye kadar suyu basmakta; ardından su cazibe ile sistem genelinde dağıtılmaktadır. Her bir pompanın elektrik gücü 35 kW düzeyindedir. Kuyu çıkış debileri 21–23 L/s aralığındadır. Kooperatif tarafından kullanılan suyun kalitesine ilişkin herhangi bir analiz yapılmamış olup, kaliteye dair bilgi mevcut değildir. Su kullanım hizmet bedeli, kullanılan su miktarı esas alınarak Türk Lirası/metreküp (TL/m³) bazında belirlenmektedir.

Sulama tesisinin yer aldığı arazilerin mülkiyeti kooperatife aittir. Kooperatifin toplam üye sayısı 88 olup, sabit personel istihdam edilmemektedir. Kooperatife ait herhangi bir alet ya da ekipman bulunmamaktadır. Toplam 600 dekarlık sulama alanının 2024 yılı üretim sezonunda yaklaşık 350 dekarlık bölümü (%58) sulanabilmiş; kalan kısım ise yağışlara bağlı olarak doğal yollarla sulanmıştır. Sulama yapılan parsellerin büyüklükleri beş ile 60 dekar arasında değişmektedir. Alan dışı sulama genellikle yapılmamaktadır.

Uygulanan sulama yöntemi yüzey (salma) sulama olup, 2024 yılı sulama sezonunda şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemiştir. Sulama alanı içerisindeki tarım parseli sayısı 1122’dir. Sulanan ürün deseninde ayçiçeği, mısır, şeker pancarı, yonca, korunga, buğday ve arpa ön plana çıkmaktadır. Bu ürünlerin birçoğu yüksek su ihtiyacı gerektirmekte olup, sistemin verimli işlemesi ürün kalitesi ve verimi açısından önem arz etmektedir.



Şekil 8. Karavelet Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre; mevcut kuyuların debisinin düşük olması nedeniyle örneğin bir dekarlık ayçiçeği arazisinin sulanması yaklaşık 2,5 saat sürmektedir. Kuyuların uzun süre çalıştırılması suyun tükenmesine neden olmakta ve pompanın susuz çalışması sonucu ekipman hasarı oluşmaktadır. Bu nedenle kuyular günlük en fazla 15 saat çalıştırılabilmektedir.

Ayrıca elektrik altyapısı ile ilgili olarak ARAS Elektrik A.Ş., trafonun bakımı konusunda kooperatiftan 300000 TL (7544 \$) talep etmiş ve bu bedelin, özel mühendislik hizmetleri ile trafonun kontrol ve bakımının sağlanması amacıyla istendiği belirtilmiştir. Kooperatif, belirlenen elektrik tüketim kotasını aştığında yüksek tarifeyle tabi tutulmakta ve ek olarak %40 oranında reaktif enerji bedeli uygulanmaktadır. Bu durum, elektrik maliyetlerini ciddi oranda artırmaktadır.

Finansal açıdan bir diğer önemli sorun ise malzeme alımlarında ödenen %20 Katma Değer Vergisi (KDV)'dir. Kooperatif, çiftçiye sattığı sudan KDV tahsil etmemekte; ancak tüm gider kalemlerinde bu vergiyi ödemek zorunda kalmaktadır. Bu durum maliyetleri artırmakta ve kooperatifin sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır.

Öte yandan, mevcut kartlı dolun sistemi teknolojik olarak yetersiz kalmaktadır. Elektrik kesintilerinde sistemin durması, sulama işlemlerinin aksamasına ve çiftçilerin mağduriyetine yol açmaktadır. Bu nedenle kooperatif, daha modern bir kartlı dolun sistemine geçişi zorunlu görmektedir. Yeni nesil sistemlerde, dolun bilgisi mekanik hafızada tutulduğu için elektrik kesintisi sırasında da sulama işlemlerine devam edilebilmekte ve üretici mağduriyeti önlenabilmektedir (Şekil 9).

Sonuç olarak, Karavelet Sulama Kooperatifi, sınırlı altyapı kapasitesi ve ekonomik kısıtlarla faaliyetini sürdürmeye çalışmakta; ancak düşük kuyu debisi, elektrik maliyetleri, altyapı yetersizlikleri ve eski teknolojiye dayalı sulama sistemleri, kooperatifin etkinliğini azaltmakta ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.



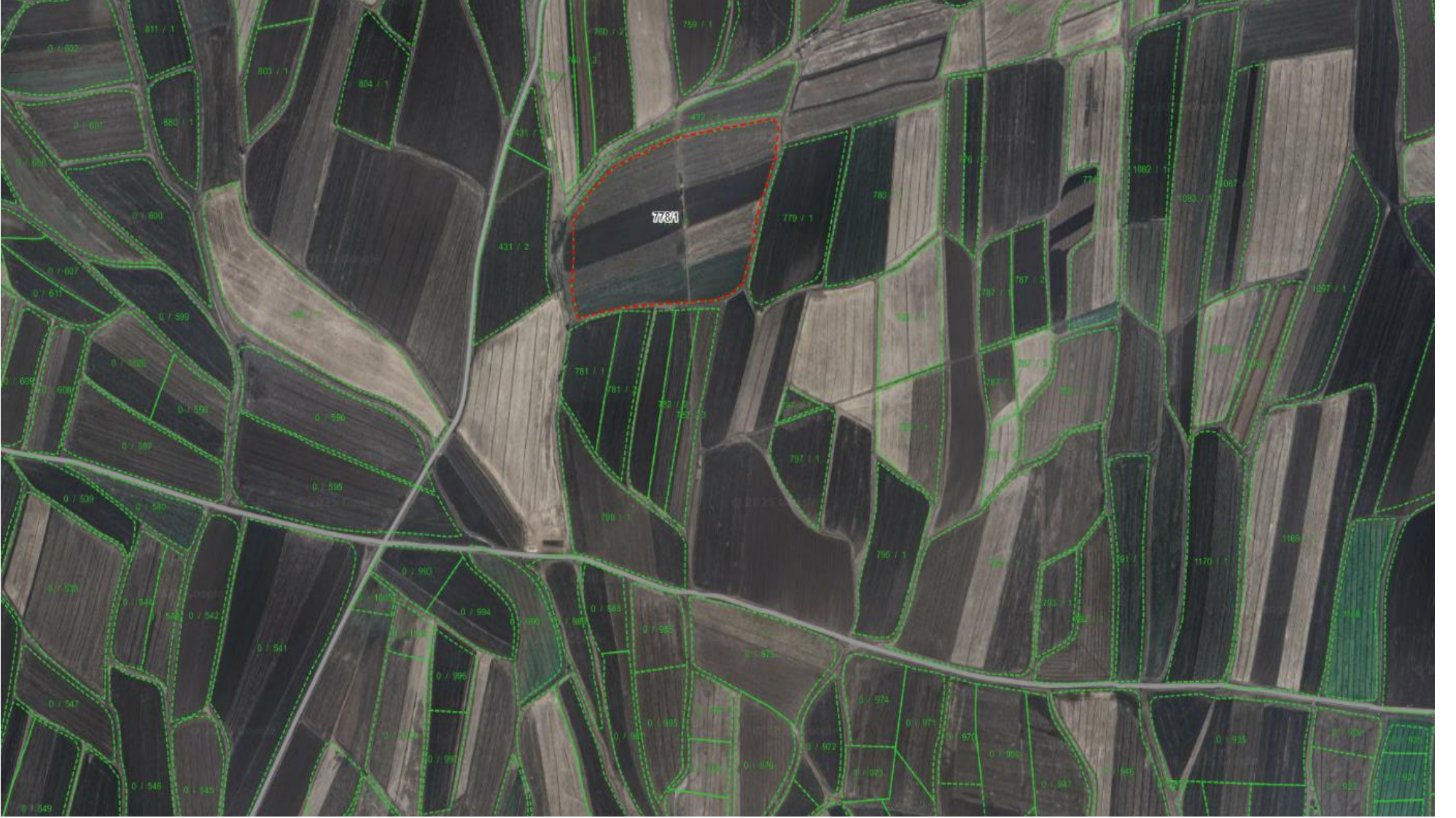
Şekil 9. Hafızalı kart sistemi (Özgün)

Pasinler Merkez (PA-SU) Sulama Kooperatifi

PA-SU Sulama Kooperatifi, 1982 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, sulama tesisi DSİ tarafından inşa edilerek daha sonra bedelsiz şekilde kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 10). Kooperatifin işlettiği tesis “Pasinler Sulama Kooperatifi (PA-SU)” olarak adlandırılmakta, sulama sahasında herhangi bir arazi toplulaştırması bulunmamaktadır. Sulama suyu kaynağı olarak yeraltı suları kullanılmaktadır.

Kooperatif bünyesinde toplam 120 kuyu bulunmaktadır. Bu kuyulardan 110’u aktif olarak çalışmakta olup, kalan 10 kuyu ihtiyaç halinde devreye alınmaktadır. Sulama altyapısında toplam 80 adet elektrikli (dalğış) pompa yer almakta, geriye kalan 40 kuyu ise eski tip milli tahrikli (yağlı) pompalardır. Bu eski sistemli kuyular sürekli arızalar verdiği için yüksek bakım maliyetleri doğurmakta ve bu nedenle kooperatif, bunları zamanla dalğış pompalarla değiştirmeyi planlamaktadır. Elektrik gücü 22 kW ile 45 kW arasında değişen pompaların çıkış debileri 20 ile 70 L/s arasında değişmektedir. Kullanılan suyun kalite ölçümleri kooperatif tarafından yapılmamaktadır. Su kullanım ücretlendirmesi, kullanılan miktara göre TL/m³ esasına göre hesaplanmaktadır.

Kooperatifin hizmet verdiği araziler kooperatif mülkiyetindedir. Toplam 1599 üyeye hizmet verilmekte olup, bu sayede bölgedeki en büyük sulama kooperatiflerinden biri konumundadır. Kurumsal yapıda üçü sürekli, dokuzu mevsimlik olmak üzere toplam 12 personel görev yapmaktadır. 2024 yılı sulama sezonunda sulamaya açılan 75000 dekarlık alanın



Şekil 10. Pasinler Merkez (PA-SU) Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Tamamı sulanmış, sulama oranı %100 olarak gerçekleşmiştir. Parsel büyüklükleri 10 ila 68 dekar arasında değişmektedir. Kooperatif hizmetleri, yaklaşık 15 farklı mahalledeki arazilere ulaşmakta; bu bağlamda alan dışı sulama da yaygın şekilde sürdürülmektedir.

Kooperatifin sahip olduğu teknik araçlar arasında bir adet kamyon, bir kamyonet ve bir pikap yer almaktadır. Sulanan alanlarda uygulanan yöntem, geleneksel yüzey (salma) sulama olup, 2024 yılı için şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemiştir. Kooperatifin hizmet verdiği tarım parseli sayısı 3325'tir. Sulanan bitkisel ürün deseninde şeker pancarı, mısır, ayçiçeği, patates gibi yüksek su ihtiyacına sahip ürünlerin yanı sıra, mevsimsel yağışa daha duyarlı olan arpa, buğday ve yem bitkileri yer almaktadır. Yoğun su talebi nedeniyle sistemin işleyişi ürün verimliliği açısından kritik önemdedir.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre; elektrik altyapısında sıkça meydana gelen voltaj dalgalanmaları pano ve motor arızalarına neden olmaktadır. Bir sezonda ortalama 10 motor ve 20 pano bu tür sorunlar nedeniyle kullanılamaz hale gelmekte; ayrıca yaklaşık 30 pompa da yenilenmek zorunda kalmaktadır. 20 yılı aşkın süredir kullanılan sulama kanalları ise oldukça yıpranmış durumdadır (Şekil 11). Kırık ve tahrip olmuş hatlar nedeniyle büyük su kayıpları yaşanmakta, bu da sistem verimliliğini olumsuz etkilemektedir.



Şekil 11. Bozuk kanal yapısından bir görünüş (Özgün)

Sulama alanının genişliği nedeniyle, özellikle arızalanan kuyuların bakımında yüksek akaryakıt tüketimi ve araç bakım maliyetleriyle karşılaşmaktadır. Elektrik tüketimi açısından da zorluklar yaşanmaktadır. Elektrik kotası aşıldığında, tüketim fazlası kilovat saatler için normalin üzerinde bir tarife uygulanmakta, buna ek olarak %40 oranında reaktif enerji bedeli alınmaktadır. Ayrıca, kooperatif tüm malzeme alımlarında %20 KDV ödemekte, buna karşın su satışında KDV tahsil edilmemektedir. Bu durum kooperatifin mali yükünü artıran temel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Eski tip milli yağlı kuyuların ortalama kullanım süresi 50 yıla ulaşmış olup, bu kuyuların büyük bölümü artık işlevlerini sağlıklı şekilde yerine getirememektedir. Yapılan tadilatlar da performanslarını yeterli seviyeye çıkaramamaktadır. Bu nedenle sistemin dalgıç pompalara dönüşümü büyük önem arz etmektedir; ancak bir dalgıç pompanın yaklaşık 150000 TL (3771 \$) maliyetli olması, bu dönüşümün tüm kuyulara yayılmasını imkânsız kılmaktadır.

Öte yandan, mevcut kartlı dolum sistemi teknolojik olarak yetersiz kalmaktadır. Elektrik kesintisi durumlarında sulama faaliyetleri yarıda kalmakta ve üretici mağduriyeti oluşmaktadır. Yeni nesil kartlı sistemler ise elektrik kesilse dahi karttaki dolum bilgisini hafızada tutabilmekte ve işlemlerin kesintisiz sürdürülmesine olanak tanımaktadır. Bu nedenle daha modern bir dolum sistemine geçiş, PA-SU Kooperatifi için artık bir zorunluluk haline gelmiştir.

Genel değerlendirme itibarıyla Pasinler (PA-SU) Sulama Kooperatifi, yaygın arazi kapasitesi, yüksek üye sayısı ve kurumsal personel yapısıyla bölgenin en büyük sulama kooperatiflerinden biridir. Ancak eski teknolojiye dayalı kuyular, yetersiz kanal altyapısı, yüksek bakım ve enerji maliyetleri ile KDV yükü gibi yapısal sorunlar, kooperatifin verimliliğini ve sürdürülebilirliğini ciddi şekilde tehdit etmektedir.

Porsuk Sulama Kooperatifi

Porsuk Sulama Kooperatifi, 2021 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, DSİ tarafından inşa edilen sulama tesisi daha sonra bedelsiz şekilde kooperatif üyelerine devredilmiştir. Kooperatifin işlettiği tesis “Porsuk Sulama Kooperatifi” adıyla faaliyet göstermekte olup, sulama sahasında arazi toplulaştırması yapılmamıştır. Sulama suyu, yerüstü su kaynağı olan Porsuk Göleti’nden sağlanmaktadır ve kooperatifin kendi bünyesinde herhangi bir kuyu bulunmamaktadır.

Porsuk Göleti, kış aylarında kar ve yağmur suları ile, yaz aylarında ise yeraltı kaynaklarının katkısıyla beslenmektedir. Gölet suyu, vanaların açılmasıyla birlikte cazibe yöntemiyle (doğal eğimle) kanallar aracılığıyla tarlalara ulaştırılmakta, savaklar yardımıyla su eşit biçimde dağıtılmaktadır. Sulamada herhangi bir basınçlı sistem kullanılmamakta, tamamen

yerçekimine dayalı klasik yüzey (salma) sulama yöntemi uygulanmaktadır. Kullanılan suyun kalitesi kooperatif tarafından ölçülmemektedir. Su kullanım hizmet bedeli normal olarak TL/m³ esasına göre hesaplanmakta olsa da uygulamada sulama hizmeti karşılığında herhangi bir ücret alınmamaktadır.

Sulama tesislerinin yer aldığı arazilerin mülkiyet durumu 1982 yılına ait istimlak kayıtlarına dayanmaktadır; ancak bu mülkiyet durumu net olarak belgelenmemiştir. Kooperatif, toplam 28 üyeden oluşmakta olup, sabit personel istihdam edilmemektedir. Sulama sezonlarında yalnızca bir bekçi görevlendirilmekte ve bu kişinin giderleri kooperatif tarafından karşılanmaktadır. 2024 yılı üretim sezonunda sulamaya açılan toplam 6000 dekarlık alanın tamamı sulanmış, sulama oranı %100 olarak gerçekleşmiştir. Parsel büyüklükleri 10 ile 65 dekar arasında değişmekte olup, zaman zaman sınırlı düzeyde alan dışı sulama da yapılmaktadır. Kooperatife ait herhangi bir ekipman bulunmamaktadır.

Sulanan alanda yer alan ürün deseninde, ayçiçeği, mısır, şeker pancarı, yonca, korunga gibi yüksek su ihtiyacı olan ürünler ile birlikte, buğday ve arpa gibi daha az sulama gerektiren tahıl ürünleri yer almaktadır. Net sulama alanında toplam 1122 adet tarım parseli bulunmakta olup, 2024 sulama sezonunda şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemiştir.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre; sınırlı su kaynakları nedeniyle, arpa, buğday ve yulaf gibi ürünlere genellikle yalnızca bir defa sulama yapılabilmektedir. Buna karşın ayçiçeği, mısır ve yonca gibi suya daha bağımlı ürünlere en fazla iki kez su verilebilmektedir. Yağışlı sezonlarda ürünlerin su ihtiyacının bir kısmı doğal yollarla karşılanmakta, ancak yağışsız dönemlerde Porsuk Göleti'ne olan bağımlılık artmaktadır. Göletteki su miktarının da çoğu zaman yetersiz kalması, bu ürünlerde bile sulama sayısını sınırlı tutmaktadır.

Kooperatifin kar-zarar durumu net olarak belirlenmemektedir çünkü sulama hizmeti için doğrudan bir ücretlendirme yapılmamaktadır. Sulama faaliyetinden doğan masraflar, kooperatif üyeleri arasında gönüllülük esasına dayalı olarak paylaşılmaktadır. Bu durum, finansal sürdürülebilirliği zayıflatmakta, ancak üyeler arası dayanışma ile işleyiş sürdürülmektedir.



Şekil 12. Porsuk Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Sonuç olarak, Porsuk Sulama Kooperatifi yerüstü su kaynağına dayalı, cazibe esaslı sulama sistemine sahip küçük ölçekli bir kooperatif olarak faaliyet göstermekte; ancak sınırlı su kapasitesi, altyapı eksikliği ve finansal belirsizlikler kooperatifin uzun vadeli etkinliğini ve kurumsal sürdürülebilirliğini sınırlandırmaktadır. Gölet temelli sulama modelinin verimli işleyebilmesi, yağış rejimlerine ve doğal su döngüsüne doğrudan bağımlı olması nedeniyle iklim değişikliğine karşı da oldukça hassastır.

Pusudere Sulama Kooperatifi

Pusudere Sulama Kooperatifi, 1982 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş, sulama tesisi DSİ tarafından inşa edilip daha sonra bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 13). Kooperatifin işletmekte olduğu sulama tesisi “Pusudere Sulama Kooperatifi” adıyla faaliyet göstermekte olup, tesise ait arazilerde herhangi bir arazi toplulaştırması yapılmamıştır. Sulama kaynağı olarak yeraltı suyu kullanılmaktadır.

Tesiste toplam yedi kuyu bulunmaktadır; ancak bu kuyulardan yalnızca beşi aktif olarak çalışmaktadır. Pasif durumda bulunan iki kuyu fiziksel olarak açılmış olsa da, hat bağlantıları yapılmadığı için devreye alınamamıştır. Bu kuyuların faal hale gelebilmesi için elektrik altyapısının yenilenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Aktif kuyulara bağlı olarak çalışan beş adet dalgıç pompa, suyu belirli bir noktaya kadar basmakta, ardından cazibe (doğal eğim) yöntemiyle sulama hattına dağıtım sağlanmaktadır. Pompa gücü 22–25 kW aralığında değişmekte, çıkış debileri ise 25–35 L/s arasında seyretmektedir. Kullanılan suyun kalitesiyle ilgili herhangi bir analiz yapılmamış, dolayısıyla kalite verisi bulunmamaktadır. Sulama bedeli, kullanılan su miktarına göre TL/m³ üzerinden hesaplanmaktadır.

Tesisin yer aldığı arazilerin mülkiyet durumu net olarak belirlenememiştir. Kooperatif toplamda 34 üyeye sahiptir. Aktif sulama yapılan kooperatifte, yalnızca bir personel görev yapmakta olup, bu personelin tüm giderleri kooperatif tarafından karşılanmaktadır. 2024 yılı üretim sezonunda sulamaya açılan 2750 dekarlık alanın tamamı sulanmış ve sulama oranı %100 olarak gerçekleşmiştir. Sulama alanındaki parsel büyüklükleri 32–55 dekar arasında değişmektedir. Genellikle alan dışı sulama yapılmamaktadır. Kooperatife ait herhangi bir ekipman bulunmamaktadır.



Şekil 13. Pusudere Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Sulama işlemleri yüzey (salma) sulama yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemekte olup, 2024 yılı sulama sezonuna ait net su kullanım verisi bilinmemektedir. Kooperatifin hizmet verdiği toplam tarım parseli sayısı 590'dır. Ürün desenine bakıldığında, suya yüksek ihtiyaç duyan ayçiçeği, mısır, şeker pancarı ve patates gibi ürünler ön plana çıkmaktadır. Bu ürünlerin verimli yetiştirilebilmesi için sulama sistemlerinden yoğun şekilde yararlanılmaktadır. Buna karşılık, arpa, buğday ve yem bitkileri gibi ürünler çoğunlukla mevsimsel yağışlarla gelişmekte, yalnızca ihtiyaç halinde sulanmaktadır.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre, mevcut sulama sisteminde kartlı otomasyon altyapısı bulunmamaktadır. Bu eksiklik, su tüketiminin izlenmesini ve adil şekilde dağıtılmasını zorlaştırmakta; aşırı sulama, denetim sorunları ve yönetsel aksaklıklar gibi sonuçlar doğurmaktadır. Başkan, modern ve güvenilir bir kartlı sistemin kurulmasının; hem suyun etkin yönetimi hem de üreticilerin mağduriyetlerinin azaltılması açısından yaşamsal bir gereksinim olduğunu vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, Pusudere Sulama Kooperatifi sınırlı kaynaklara ve personel gücüne sahip küçük ölçekli bir sulama kooperatifi olarak faaliyet göstermektedir. Elektrik altyapısının yetersizliği, otomasyon eksikliği ve su yönetim sistemlerinin geleneksel kalması, kooperatifin sürdürülebilirliğini tehdit eden başlıca yapısal sorunlardır. Bu bağlamda, teknolojik modernizasyon ve altyapı yatırımları, kooperatifin daha verimli ve adil bir sulama hizmeti sunabilmesi için öncelikli gelişim alanları olarak öne çıkmaktadır.

Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifi

Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifi, 2002 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, sulama tesisi DSİ tarafından inşa edilmiş ve daha sonra bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 14). Kooperatifin işlettiği tesis "Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifi" adıyla faaliyet göstermekte olup, tesis sahasında arazi toplulaştırması gerçekleştirilmemiştir. Sulama kaynağı olarak yeraltı suyu kullanılmaktadır.



Şekil 14. Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Tesiste aktif durumda toplam beş kuyu ve beş adet dalgiç tip elektrikli pompa bulunmaktadır. Pompalar, suyu belirli bir noktaya kadar basmakta; ardından su cazibe (doğal eğim) yöntemiyle sulama hattı boyunca dağıtılmaktadır. Kuyularda kullanılan pompaların elektrik gücü 30 kW, 35 kW ve 47 kW arasında değişmektedir. Çıkış debileri ise 25–35 L/s aralığındadır. Kullanılan suyun kalite analizleri yapılmamış olup, herhangi bir veri mevcut değildir.

Sulama faaliyetleri kooperatife ait araziler üzerinde yürütülmekte olup, toplam 104 ortak kooperatif hizmetlerinden faydalanmaktadır. Kooperatifin sabit personeli bulunmamakta, sulama işlemleri üyelerin kendi koordinasyonu ile yürütülmektedir. 2024 yılı üretim sezonunda sulamaya açılan 1700 dekarlık alanın tamamı sulanmış ve sulama oranı %100 olarak gerçekleşmiştir. Parsel büyüklükleri 12 ile 35 dekar arasında değişmekte olup, genellikle alan dışı sulama yapılmamaktadır. Kooperatifin herhangi bir sabit ekipmanı bulunmamaktadır.

Sulama yöntemi olarak klasik yüzey (salma) sulama sistemi uygulanmaktadır. Şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemekte olup, 2024 sezonuna ait toplam su tüketim verisi bilinmemektedir. Sulanan net tarım alanı 659 adet parselden oluşmaktadır. Bitkisel üretim desenine bakıldığında; ayçiçeği, mısır, şeker pancarı ve patates gibi suya yüksek derecede ihtiyaç duyan ürünler ön plandadır. Bu ürünlerin düzenli ve etkin şekilde sulanabilmesi, sistemin işletilebilirliğine doğrudan bağlıdır. Buna karşılık, arpa, buğday ve yem bitkileri gibi türler mevsimsel yağışlara dayanmakta, yalnızca ihtiyaç hâlinde sulama yapılmaktadır.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre; elektrik hatlarında yaşanan voltaj dengesizlikleri, panolarda sık sık yanmalara neden olmakta, bu durum da hem elektrik panolarının hem de pompaların düzenli olarak arızalanmasına yol açmaktadır. Bu arızalar, kooperatife ek maliyetler yüklemekte ve her sezon önemli miktarda kaynak pompa ve pano onarımlarına harcanmaktadır. Altyapının bu kronik sorunu, kooperatifin sürdürülebilir mali yapısını tehdit eden başlıca unsurlardan biridir.

Genel olarak değerlendirildiğinde; Şehit Burak Karakoç Sulama Kooperatifi, orta ölçekli bir sulama kapasitesine sahip olup, yüksek verim potansiyeli bulunan ürün desenine hizmet vermektedir. Ancak sistemin güvenilirliğini tehdit eden elektrik altyapı sorunları ve teknik personel eksikliği gibi faktörler, uzun vadede hizmet kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Kooperatifin etkinliğini artırmak için özellikle elektrik altyapısında iyileştirmeler ve otomasyon sistemlerinin entegrasyonu gereklidir.

Tepecik-Sunak-Altınbaşak Sulama Kooperatifi

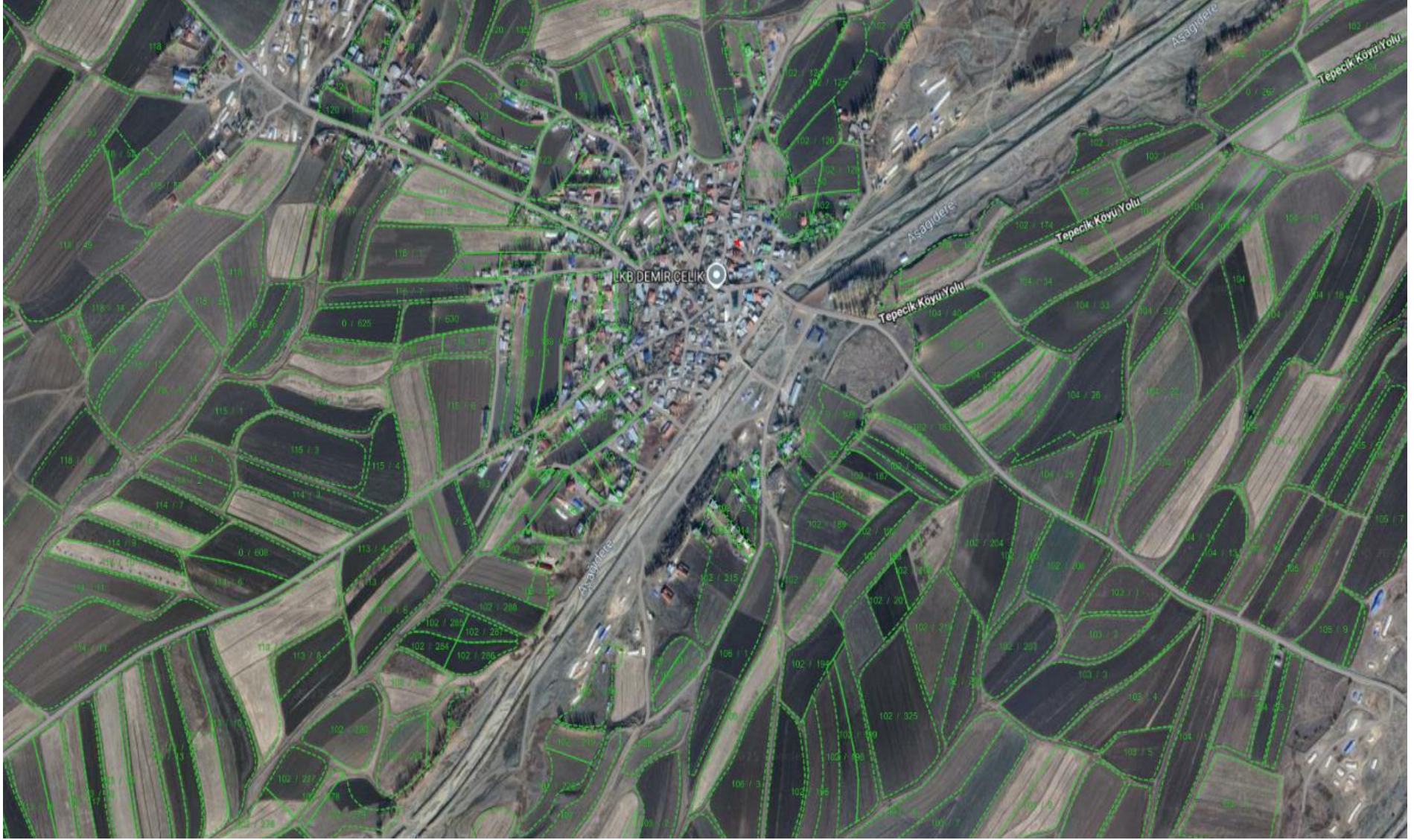
Tepecik–Sunak–Altınbaşak Sulama Kooperatifi, 1982 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, sulama tesisi DSİ tarafından inşa edilmiş ve tamamlanmasının ardından bedelsiz şekilde kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 15). Kooperatif tarafından işletilen tesis “Tepecik–Sunak–Altınbaşak Sulama Kooperatifi” adıyla faaliyet göstermektedir. Sulama alanında arazi toplulaştırması yapılmamış olup, su kaynağı olarak yalnızca yeraltı suları kullanılmaktadır.

Tesis bünyesinde toplam 30 kuyu bulunmaktadır; bunlardan 27’si aktif olarak kullanılmakta, üç kuyu ise pasif durumdadır. Pasif durumda olan kuyulara ait elektrik altyapısı bulunmamakta veya mevcut hatlar oldukça eski olduğu için bu kuyular henüz devreye alınamamıştır. Sulama sisteminde kullanılan kolon borularının toprak altından su çıkış mesafesi 24 ile 35 metre arasında değişmektedir. Bu durum, pompalama sistemine yönelik enerji ihtiyacını ve sistemin teknik gerekliliklerini artırmaktadır.

Kullanılan kuyu pompalarının elektrik gücü 30, 37 ve 45 kW arasında değişmektedir. Pompaların çıkış debisi genellikle 50–60 L/s seviyesindedir. Kuyu bazlı su üretimi dikkate alınarak debiye göre ücretlendirme yapılmakta ve su bedelleri bu temelde hesaplanmaktadır. Ancak suyun fiziksel veya kimyasal kalitesine dair herhangi bir veri ya da analiz kooperatif bünyesinde bulunmamaktadır.

Sulama yapılan arazilerin mülkiyeti kooperatife aittir. Kooperatif, toplam 104 üyeye hizmet vermektedir. Kurumsal yapı içinde üç kişi görev yapmakta olup, bu kişilerin ücretleri kooperatif bütçesinden karşılanmaktadır. Kooperatif 2024 yılı üretim sezonunda aktif sulama gerçekleştirmiştir. Sulamaya açılan 15000 dekarlık alanın tamamı sulanmış ve %100 sulama oranına ulaşılmıştır. Parsel büyüklükleri 7–42 dekar arasında değişmekte olup, alan dışı sulama yapılmamaktadır. Kooperatife ait herhangi bir sabit ekipman bulunmamaktadır.

Uygulanan sulama yöntemi yüzey sulama (salma sulama) olup, şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemektedir. 2024 yılına ait net su tüketimi bilinmemektedir. Net sulama alanındaki toplam tarım parseli sayısı 1705’tir. Sulanan bitkisel ürün desende şeker pancarı, ayçiçeği, mısır, patates ve yonca gibi suya yüksek ihtiyaç duyan bitkiler ağırlıktadır. Bu ürünlerin verimliliği, sulama sisteminin kesintisiz işleyişine doğrudan bağlıdır. Ayrıca buğday, arpa ve ot bitkileri gibi daha az su talep eden ürünler de düşük oranlarda sulanmaktadır. Özellikle dere suyunun kullanıldığı mevsimlerde, bu tür ürünlerin sulama gereksinimi önemli ölçüde azalmaktadır.



Şekil 15. Tepecik-Sunak-Altınbaşak Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre, DSİ tarafından her yıl düzenli olarak su kaynaklarının debileri ölçülmekte ve bu verilerle kaynak izleme çalışmaları yapılmaktadır. Ancak sulama sisteminde yer alan elektrik panoları, yüksek gerilim nedeniyle sık sık arızalanmakta ve bu durum sürekli onarım ihtiyacına yol açmaktadır. Söz konusu arızalar, kooperatifin bakım ve onarım bütçesi üzerinde ciddi yük oluşturmaktadır. Öte yandan, mevcut elektrik altyapısında reaktif güç kontrolü sağlayacak panoların bulunmaması nedeniyle, her ay elektrik faturalarına %25–30 oranında ek maliyet yansımakta; bu da kooperatifin işletme giderlerini ciddi ölçüde artırmaktadır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, Tepecik–Sunak–Altınbaşak Sulama Kooperatifi, yüksek pompa kapasitesi ve geniş sulama alanı ile bölgedeki önemli sulama kooperatiflerinden biri konumundadır. Ancak enerji altyapısındaki teknik eksiklikler, arızalara bağlı sürekli bakım ihtiyacı ve reaktif enerji giderleri, kooperatifin sürdürülebilirliğini ve mali dengesini tehdit eden başlıca unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Elektrik sisteminde yapılacak modernizasyon yatırımları, kooperatifin hem verimliliğini artıracak hem de maliyet yükünü hafifletecektir.

Yiğittaşı Sulama Kooperatifi

Yiğittaşı Sulama Kooperatifi, 2001 yılında Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından kurulmuş olup, sulama tesisi DSİ tarafından inşa edilmiş ve tamamlanmasının ardından bedelsiz olarak kooperatif üyelerine devredilmiştir (Şekil 16). Kooperatifin işlettiği sulama tesisi “Yiğittaşı Sulama Kooperatifi” adıyla faaliyet göstermekte olup, hizmet verilen sahada herhangi bir arazi toplulaştırması gerçekleştirilmemiştir. Su kaynağı olarak yeraltı suları kullanılmaktadır.

Tesiste toplam yedi kuyu bulunmakta ve her birine bağlı olarak yedi dalgıç pompa aktif şekilde çalışmaktadır. Sulama sisteminde kullanılan kolon borularının toprak altından yüzeye kadar olan su çıkış mesafesi genellikle 15 ile 25 metre arasında değişmektedir. Bu yapı, özellikle pompa gücüne ve enerji verimliliğine doğrudan etki eden teknik bir parametredir.

Kuyularda kullanılan elektrikli pompaların gücü 25 ile 35 kW arasında değişmekte olup, pompa debileri 30–35 L/s aralığındadır. Debi değerleri, kuyudan çıkan su miktarına göre belirlenmekte ve bu değerlere bağlı olarak su ücretlendirmesi yapılmaktadır. Kooperatif, suyun kimyasal ve fiziksel kalitesi hakkında herhangi bir bilgiye sahip değildir. 2024 yılı için saatlik su kullanım ücreti 250 TL (6,2 \$) olarak belirlenmiştir. Ancak DSİ, bu hizmetin sürdürülebilirliği açısından ücretin en az 500 TL (12,57 \$) /saat olması gerektiğini belirtmektedir. Bu fark, mali sürdürülebilirlik açısından önemli bir baskı yaratmaktadır.



Şekil 16. Yiğittaşı Sulama Kooperatifinin suladığı parseller (Özgün)

Sulama yapılan arazilerin mülkiyeti kooperatife aittir. Toplam 42 üyesi bulunan kooperatifte sabit bir personel istihdam edilmemektedir. Sulama dönemi boyunca, gönüllü kişiler tarafından kuyuların başında kullanıcıların sulama süresi takip edilmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Kooperatifin 2024 yılı itibarıyla sulamaya açtığı toplam alan 3000 dekar'dır; ancak mevsimsel yağışların yeterli düzeyde olması nedeniyle bu alanın yaklaşık 2000 dekarlık kısmında sulamaya ihtiyaç duyulmamış ve sulama oranı %66,6 olarak gerçekleşmiştir. Parsel büyüklükleri 10 ile 38 dekar arasında değişmektedir. Alan dışı sulama yapılmamaktadır ve kooperatife ait herhangi bir ekipman bulunmamaktadır.

Kooperatifin uyguladığı sulama yöntemi yüzey (salma) sulama olup, şebekeye alınan toplam su miktarı ölçülmemektedir. 2024 yılına ait toplam su tüketimi bilinmemektedir. Sulama alanında toplam 1253 tarım parseli bulunmaktadır. Sulanan ürün deseninde şeker pancarı, ayçiçeği, mısır, patates ve yonca gibi yüksek su talebine sahip bitkiler öne çıkmakta; buğday, arpa ve ot bitkileri ise daha az sulama gerektirmekte ve çoğunlukla doğal yağışlarla yetiştirilmektedir. Dere suyunun kullanıldığı dönemlerde bu ihtiyaç daha da azalmaktadır.

Kooperatif toplantılarından elde edilen verilere göre, mevcut kuyuların bakım ve onarımı özel şahıslara yaptırılmakta olup, bu durum ciddi maliyetler doğurmaktadır. Kooperatifin kâr marjı bulunmamakta, gelirler yalnızca mevcut giderleri karşılayabilecek düzeyde kalmaktadır. Yıl sonunda elde edilen olası kâr, yeni pompa alımı veya kuyu bakımı gibi teknik yatırımlar için ayrılmaktadır. Tahsilatlar, genellikle hasat sonrasında ve makbuz karşılığında yapılmakta olup, sezon içinde nakit akışı yetersiz kalmaktadır.

Mevcut kuyular kartlı otomasyon sistemine sahip değildir. Bu nedenle hem suyun adil ve izlenebilir dağıtımı hem de elektrik tüketiminin kontrolü için ihtiyaç duyulan panolar kurulamamaktadır. Maliyet nedeniyle bu yatırımlar yapılamamaktadır. Ayrıca kuyuların debilerinde her yıl azalma yaşanmakta; bu durum, özellikle sulama sezonunda suyun yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Yeni kuyu açılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut sulama kanalları da oldukça yıpranmış durumdadır; birçok noktada kırıklar mevcut olup, kanalların içi çeşitli yabancı maddelerle doludur. Bu nedenlerle, kuyudan çıkan su ile tarlaya ulaşan su arasında ciddi miktarda kayıplar meydana gelmektedir.

Sonuç olarak, Yiğittaşı Sulama Kooperatifi sınırlı personel, altyapı ve finansal kaynaklarla sürdürülebilir bir sulama hizmeti vermeye çalışmaktadır. Artan bakım maliyetleri, tahsilat güçlükleri, teknolojik eksiklikler ve su kaynaklarındaki azalma gibi yapısal sorunlar, kooperatifin uzun vadeli verimliliğini ve hizmet kalitesini tehdit etmektedir. Bu nedenle, teknik altyapının yenilenmesi, otomasyon sistemlerinin kurulması ve kurumsal kapasitenin artırılması yönünde stratejik adımlar atılması gereklidir.

Elde edilen veriler fiziksel ve teknik altyapı, sulama alanı ve arazi yönetimi, sulama yöntemi ve uygulama, işletim, bakım ve yönetim bilgileri, ekonomik ve finansal yönetim boyutlarında sunulmuştur.

Fiziksel ve Teknik Altyapı Bilgileri

Sulama kooperatiflerinin mevcut fiziksel kapasitesini ve teknik altyapı yeterliliğini değerlendirmeye yönelik olarak bulgular sunulmuştur. Kuyu sayısı, kuyu debisi, pompaların elektrik gücü, toplam pompa sayısı ve kooperatife ait alet-ekipman varlığı gibi göstergelerin kooperatiflere göre durumu Tablo 4'te detaylıca açıklanmıştır. Bu göstergeler, sulama sistemlerinin operasyonel kapasitesi ve altyapı yeterliliği açısından önemli çıkarımlar sağlamaktadır.

Kooperatiflerin fiziksel ve teknik altyapılarına ilişkin bulgular (Tablo 4), altyapı kapasitesinde belirgin ölçek farklarını ortaya koymaktadır. Özellikle PA-SU (Merkez) gibi büyük ölçekli kooperatiflerde kuyu ve pompa sayısı oldukça yüksek iken, Alvar ve Porsuk gibi kooperatiflerde bu rakamların oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, geniş alanlara hizmet sunan kooperatiflerin ciddi altyapı yatırımlarına sahip olduğunu, küçük ölçekli kooperatiflerin ise daha düşük maliyetli ve lokalize çözümlerle çalıştığını göstermektedir. Bu tür ölçek farkları, kaynak kullanım etkinliği ve operasyonel planlamada da farklı stratejiler gerektirmektedir (Diop *et al.* 2020).

Kuyu debisi ve pompa gücü gibi teknik göstergeler, sulama verimliliğini doğrudan etkileyen unsurlar olup, düşük debili bölgelerde altyapı iyileştirmeleri gerekmektedir. Debi yetersizliği, özellikle sıcak yaz aylarında sulama süresini uzatmakta ve bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Aydın *et al.* 2019). Elektrik gücünün yüksek olması, sulama hızını artırsa da enerji maliyetlerini yükseltmektedir; bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu kritik önemdedir. Güneş enerjili sulama sistemleri, özellikle sulama sezonlarının yoğun olduğu ve güneşlenme süresi yüksek bölgelerde ekonomik olarak uygulanabilir bir alternatif sunmaktadır (Diop *et al.* 2020). Ayrıca, ekipman eksikliği ve ölçüm sistemlerindeki yetersizlikler, operasyonel verimlilik ve kaynak yönetimi açısından sorun yaratmaktadır. Modern sensör teknolojilerinin ve IoT tabanlı veri toplama sistemlerinin kooperatif altyapılarına entegre edilmemesi, su kullanımının izlenebilirliğini azaltmakta, karar destek sistemlerinin gelişimini engellemektedir (Aydın *et al.* 2019).

Tablo 4. Kooperatiflerin Fiziksel ve Teknik Altyapı Bilgileri

Boyut	Kooperatiflere Göre Durum	Akademik Yorum ve Öneriler
Kuyu Sayısı	En yüksek: PA-SU (120 kuyu) Orta seviye: Tepecik (30), Yiğittaşı-Pusudere (7), Karakoç (5) En düşük: Alvar (2), Porsuk (0)	Büyük kooperatiflerde altyapı yatırımı yüksek, küçük kooperatiflerde ise daha basit ve düşük maliyetli yönetim söz konusu olabilir.
Ortalama Kuyu Debisi (lt/sn)	Yüksek debili: Alvar (65), Tepecik (55) Düşük debili: Karavelet (22)	Debisi yüksek kooperatifler sulama verimliliği açısından avantajlıdır. Düşük debili bölgelerde iyileştirme gereklidir.
Elektrik Gücü (Kw)	En yüksek: Alvar (47.5 Kw) En düşük: Pusudere (23.5 Kw)	Yüksek güç tüketimi sulama verimini artırır ancak enerji maliyetlerini yükseltir; enerji tasarruflu alternatifler değerlendirilmelidir.
Pompa Sayısı	En yüksek: PA-SU (120), Tepecik (27) Orta: Yiğittaşı (7) Düşük: Alvar (2) Hiç olmayan: Porsuk (0)	Çok sayıda pompa yüksek bakım maliyeti doğurur, etkin bakım-yönetim sistemleri kurulmalıdır.
Alet ve Ekipman Sayısı	Genellikle ekipman yok veya sınırlıdır.	Ekipman eksikliği operasyon sürekliliğini riske atar, bu eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir.
Su Kullanım Ölçüm Durumu	Genel olarak tüm kooperatiflerde ölçüm "dağıtım noktasından" yapılmaktadır (örn. Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Alvar, Tepecik).	Hassas ölçüm yöntemleriyle (örneğin sayaçlı sistemler) su kullanımının daha doğru takibi sağlanmalıdır.

Bu bağlamda, altyapı yatırımlarının yerel koşullara uygun şekilde planlanması, ölçme sistemlerinin hassaslaştırılması ve sürdürülebilir enerji çözümlerinin uygulanması akademik ve yönetsel açıdan öncelikli stratejiler arasında yer almalıdır. Ayrıca, bu stratejilerin uygulanabilirliğini artırmak için yerel kapasite geliştirme, teknik eğitim programları ve kamu destekli teşvik mekanizmalarının da devreye alınması gerekmektedir.

Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi

Sulama kooperatiflerinin hizmet verdikleri alan büyüklüğü, bu alanların sulama kapsamı ve arazi düzenleme durumu üzerine bulgular sunulmuştur. Sulama alanı (dekar), toplam alan içindeki sulanan alan oranı ve arazi toplulaştırması gibi göstergelerin kooperatiflere göre dağılımı Tablo 5'te detaylı şekilde ele alınmıştır. Bu göstergeler, sulama verimliliği, üretim kapasitesi ve kaynak kullanım etkinliği açısından değerlendirilmiştir.

Sulama alanı ve arazi yönetimine ilişkin veriler (Tablo 5), kooperatifler arasında ciddi ölçek farklılıklarını ve yapısal zorlukları ortaya koymaktadır. PA-SU (Merkez) gibi geniş sulama alanına (75000 dekar) sahip kooperatifler, ölçek ekonomisi açısından avantaj sunsa da, bu büyüklük beraberinde karmaşık yönetim süreçleri ve yüksek işletim maliyetlerini getirmektedir. Bu tür büyük ölçekli alanlarda, kullanıcı koordinasyonunun sağlanması ve bakım-onarım faaliyetlerinin sürdürülebilir biçimde yürütülmesi daha fazla kaynak ve kurumsal kapasite gerektirmektedir. Karavelet ve Karakoç gibi daha küçük ölçekli kooperatifler ise sınırlı alanlarda daha yönetilebilir sistemler kurabilmekte ancak üretim kapasitesi açısından sınırlı kalmaktadır. Sulanan alan oranı açısından, bazı kooperatiflerde (%100 sulama: PA-SU, Tepecik, Porsuk, Karakoç) tam kapasiteye ulaşılmışken, Karavelet (%58) ve Yiğittaş (%67) gibi kooperatiflerde sulama potansiyelinin altında kaldığı görülmektedir. Bu durum, mevcut altyapının yeterli kullanımını engelleyen yönetsel ya da teknik sorunlara işaret eder. Arazi toplulaştırması eksikliği; parsellerin dağınık olması, kanal/boru optimizasyonu yapılamaması nedeniyle su kaybı, zaman kaybı ve enerji israfına yol açmaktadır. Bu sorunlar, etkili sisteme geçişi zorlaştırır (Kirmikil 2025). Ayrıca, hiçbir kooperatifte arazi toplulaştırması yapılmamış olması, sulama etkinliğini azaltan temel bir yapısal eksikliktir. Toplulaştırma yapılmayan bölgelerde suyun eşit, hızlı ve verimli dağıtımı mümkün olamamaktadır. Bu nedenle, arazi toplulaştırması çalışmalarının sulama verimliliğini artıracak stratejik bir müdahale alanı olarak ele alınması önerilmektedir.

Tablo 5. Sulama Alanı ve Arazi Yönetimi

Boyut	Kooperatiflere Göre Durum	Akademik Yorum ve Öneriler
Sulama Alanı (Dekar)	En büyük: PA-SU (75.000 dekar) Orta büyüklük: Alvar (20.000), Tepecik (15.000) En küçük: Karavelet (600), Karakoç (1.700)	Büyük alanların yönetimi zordur; ölçek ekonomisi avantajından faydalanılır ancak etkin yönetim için özel politikalar gerekir.
Sulanan Alan Oranı	Karavelet %58, Yiğittaşı %67, PA-SU %100 Tepecik %100, Porsuk %100, Karakoç %100 Bazı yerlerde ise bilinmemektedir (Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı)	Kapasitenin tam olarak kullanılmadığı alanlarda planlama ve yönetim süreçlerinin iyileştirilmesi gerekmektedir.
Toplulaştırma Durumu	Hiçbir kooperatifte arazi toplulaştırması yapılmamıştır. (örn. Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Alvar, Tepecik, Porsuk, Karakoç, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı)	Toplulaştırma çalışmaları sulama verimliliğini artıracığı için başlatılmalıdır.

Sulama Yöntemi ve Uygulama

Kooperatiflerin uyguladığı sulama yöntemleri, kullandıkları su kaynaklarının türü ve enerji sağlama biçimleri üzerinden bulgular sunulmuştur. Sulama yöntemi (salma, yağmurlama, damla), kuyu suyu kaynağının yeraltı ya da yerüstü olması ve enerji tipi (elektrik ya da cazibe) gibi değişkenlerin kooperatifler özelinde durumu Tablo 6’da ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu bulgular, su verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmiştir.

Sulama yöntemi ve uygulama boyutuna ilişkin bulgular (Tablo 6), kooperatiflerin su ve enerji kullanımındaki mevcut durumunu ve sürdürülebilirlik açısından karşı karşıya oldukları riskleri açıkça ortaya koymaktadır. Kooperatiflerin büyük çoğunluğu yeraltı su kaynaklarını kullanmakta olup, yalnızca Porsuk kooperatifi yerüstü (cazibe) kaynaklarına dayalı bir sistemle çalışmaktadır. Yeraltı suyu kullanımının yaygınlığı, uzun vadede yeraltı su rezervlerinin tükenmesine neden olabileceğinden, bu durum çevresel sürdürülebilirlik açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Yeraltı sularının kontrolsüz kullanımı, özellikle su ölçüm sistemlerinin eksik olduğu kooperatiflerde daha da kritik hale gelmektedir (Demir ve Topak 2014). Buna karşın, yerüstü kaynaklar iklim koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterse de, kontrollü kullanım ile çevre dostu bir alternatif sunar.

Ayrıca, tüm kooperatiflerde yoğun bir şekilde "salma sulama" yönteminin kullanılıyor olması, su kullanım verimliliğinin düşük düzeyde kaldığını göstermektedir. Bu yöntemle yapılan sulama, hem aşırı su kullanımına yol açmakta hem de sulama etkinliğini azaltmaktadır. Salma sulamada verimlilik ortalaması %35 civarında olup, bu oran damla sulamada %90’a kadar çıkabilmektedir (Aydın 2019). Modern tarım uygulamalarında yaygın olan damla ve yağmurlama yöntemlerine geçiş, hem su tasarrufu hem de bitki sağlığı açısından daha uygun olacaktır. Nitekim modern basınçlı sulama sistemlerine geçen kooperatiflerde su tüketiminde belirgin düşüşler ve ürün kalitesinde artışlar gözlemlenmiştir (Akçay 2016).

Enerji kullanımında ise elektrik enerjisi baskın durumdadır; sadece Porsuk kooperatifi cazibe sistemi kullanmaktadır. Elektrik enerjisine dayalı sulama sistemleri, özellikle enerji fiyatlarının arttığı dönemlerde kooperatif bütçesi üzerinde ciddi yük oluşturmaktadır. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr gibi) kooperatif düzeyinde yaygınlaştırılması, hem maliyetleri azaltacak hem de çevresel sürdürülebilirliği güçlendirecektir. Genel olarak, sulama yöntemi ve enerji kullanımı boyutlarında modernleşme, uzun vadeli sürdürülebilir kalkınmanın temel koşullarındandır. Bu bağlamda, sulama kooperatiflerinde teknik personel desteği ve devlet teşvikleriyle altyapı dönüşümünün sağlanması önerilmektedir (Aydın 2019).

Tablo 6. Sulama Yöntemi ve Uygulama

Boyut	Kooperatiflere Göre Durum	Akademik Yorum ve Öneriler
Su Kaynağı Türü	Yeraltı: çoğu kooperatif Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Alvar, Tepecik Karakoç, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı Yerüstü: sadece Porsuk	Yeraltı kaynakları sürdürülebilirlik açısından risklidir. Yerüstü kaynakları kuraklığa hassas ama sürdürülebilir yönetim sağlar.
Sulama Yöntemi	Tüm kooperatiflerde (Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Alvar, Tepecik, Porsuk, Karakoç, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı) "salma sulama" yöntemi kullanılmaktadır.	Su verimliliği düşük olan salma sulamadan damla veya yağmurlama yöntemlerine geçiş önerilir.
Enerji Kullanım Tipi	Elektrik enerjisi çoğunlukta (örn. Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Alvar, Tepecik, Karakoç), yalnızca Porsuk kooperatifinde cazibe yöntemi kullanılmaktadır.	Elektrik kullanan kooperatiflerde maliyetleri düşürmek için yenilenebilir enerjiye geçiş önerilir; cazibe yöntemi çevresel açıdan avantajlıdır.

İşletim, Bakım ve Yönetim Bilgileri

Kooperatiflerin idari ve teknik yönetim kapasitelerine ilişkin olarak inşa eden kurum, kuyuların bakım-onarım sorumluluğu ve görevli personel sayısına dair bulgular sunulmuştur. Bu göstergeler, kooperatiflerin organizasyonel sürdürülebilirliği ve operasyonel yönetim yeterliliği açısından değerlendirilmiş olup, kooperatifler bazında ilgili durumlar Tablo 7’de detaylandırılmıştır.

İşletim, bakım ve yönetim bilgilerine ilişkin veriler (Tablo 7), sulama kooperatiflerinin kurumsal yapılarını ve insan kaynağı kapasitelerini değerlendirmek açısından önemli bulgular sunmaktadır. Tüm kooperatiflerin DSİ tarafından kurulmuş olması, merkezi destekle yapılandırılmış standart bir altyapının varlığına işaret etmektedir. Bu durum başlangıçta önemli bir avantaj olmakla birlikte, yerel yönetim kapasitesinin artırılmaması, sahadaki operasyonel sürdürülebilirliği olumsuz etkileyebilir. Bu durum, özellikle bakım, denetim ve karar alma süreçlerinin yerel düzeyde yetersiz kalmasına neden olmaktadır (Koç ve Yılmaz 2009).

Kuyuların bakım ve onarım süreçlerine bakıldığında, bu hizmetin birçok kooperatifte (Karavelet, Yiğittaşı, Karakoç, Pusudere) özel şahıslara ait olduğu; bazı kooperatiflerde (Tepecik, Alvar, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı) ise DSİ desteği ile sürdürüldüğü görülmektedir. Özel şahıslara dayalı bakım sistemleri, standart dışı müdahalelere ve kalite kontrol sorunlarına yol açabileceğinden, bakım süreçlerinin kurumsallaştırılması ve teknik standartlara bağlanması büyük önem taşımaktadır. Nitekim DSİ’nin 2024 yılı teknik şartnamesi, sulama sistemlerinde bakım işlemlerinin yetkin personel tarafından yapılmasını zorunlu kılmaktadır (DSİ, 2024).

Personel açısından ise, yalnızca PA-SU (12 kişi) ve Tepecik (üç kişi) kooperatiflerinde sabit personel bulunmakta, diğer kooperatiflerde personel eksikliği göze çarpmaktadır. Bu durum, özellikle acil müdahale ve planlı bakım gerektiren durumlarda, operasyonel sürekliliği riske sokmaktadır. Koç ve Yılmaz’ın (2009) sulama birliklerinde yaptığı çalışmada, personel başına düşen sulama alanı ile hizmet kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu bağlamda, kooperatiflerin insan kaynağı planlaması yeniden yapılandırılmalı, teknik ve idari personel istihdamı desteklenmelidir. Ayrıca, bu personelin eğitim düzeyinin artırılması ve görev tanımlarının açık şekilde belirlenmesi, yönetim kalitesini olumlu yönde etkileyecektir.

Tablo 7. İşletim, Bakım ve Yönetim Bilgileri

Boyut	Kooperatiflere Göre Durum	Akademik Yorum ve Öneriler
İnşa Eden Kurum	Tüm kooperatifler Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Alvar, Tepecik, Porsuk, Karakoç, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı DSİ tarafından kurulmuştur.	Merkezî kurumların (DSİ) yönetim desteği avantajdır; yerel yönetim kapasitesi artırılmalıdır.
Kuyuların Bakım ve Onarım Durumu	Bakım-onarım genelde özel şahıslara ait (örn. Karavelet, Yiğittaşı, Karakoç, Pusudere), DSİ desteği ise Tepecik, Alvar, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı'da görülmemektedir.	Bakım süreçlerinin profesyonelleştirilmesi ve standartlaştırılması bakım kalitesini artırabilir.
Personel Sayısı	Personel açısından ise PA-SU (12 kişi), Tepecik (üç kişi), diğer kooperatiflerde sabit personel genellikle bulunmamaktadır.	Personel eksikliği operasyon sürekliliğini riske atar, bu eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir.

Ekonomik ve Finansal Yönetim

Sulama kooperatiflerinin mali yönetim yapılarına dair ücretlendirme sistemleri, tahsilat yöntemleri ve kar-zarar durumlarına ilişkin bulgular sunulmuştur. Elektrik faturası esaslı ya da alternatif yöntemlerle yapılan ücretlendirme, tahsilatın şekli ve finansal denge göstergeleri, kooperatiflerin mali sürdürülebilirliği açısından analiz edilmiştir. Kooperatiflere göre bu göstergelerin durumu Tablo 8’de ayrıntılı biçimde ortaya konmuştur.

Ekonomik ve finansal yönetime ilişkin bulgular (Tablo 8), sulama kooperatiflerinin gelir-gider dengesini sağlama, kullanıcıdan ödeme alma ve sürdürülebilir finansal yönetim becerileri açısından çeşitli sorunlara işaret etmektedir. Elektrik faturası esaslı ücretlendirme yönteminin (Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Tepecik, Karakoç) yaygın olması, kullanıcılar arasında sabit maliyet dağılımına dayalı bir sistemin işletildiğini göstermektedir. Ancak bu sistem, su kullanımını bireysel olarak ölçmediği için, suyu az ya da çok kullanan çiftçiler arasında adaletsizlik yaratmakta; Polatlı örneğinde çiftçilerin %32’si elektrik borcunu ödememekte, bu da kooperatif gelir güvenilirliğini zayıflatmaktadır (Büyükbaş, 2015). Ancak bu yöntem, suyu az veya çok kullanan çiftçiler arasında adaletsizlik yaratabilmekte, kaynak kullanımını etkin biçimde yönlendirememektedir. Buna karşılık, Porsuk ve Alvar gibi kooperatiflerde herhangi bir ücretlendirme sisteminin bulunmaması, sürdürülebilir mali yapı açısından ciddi bir zaafiyet oluşturmaktadır. Bu durum, kooperatiflerin mali öngörülebilirliğini azaltmakta ve uzun vadeli yatırım planlamasını sekteye uğratmaktadır (Büyükbaş 2015).

Kar-zarar durumu açısından bakıldığında, kooperatiflerin çoğu maliyetlerini karşılayacak düzeyde gelir elde edebilmekte (başa baş noktası), ancak Alvar ve Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı gibi kooperatiflerin sürekli zarar ettiği görülmektedir. Bu zarar, genellikle enerji maliyetleri, düşük tahsilat oranı ve plansız harcamalardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, bu kooperatiflerde maliyet kontrol mekanizmaları, gelir artırıcı stratejiler ve verimlilik analizleri mutlaka yeniden yapılandırılmalıdır.

Tahsilat şekli konusunda ise makbuz karşılığı elden tahsilat yaygındır (Karavelet, Yiğittaşı, Pusudere, Tepecik, Karakoç). Ancak bu yöntem; takip, kayıt, şeffaflık ve zaman yönetimi açısından zayıflıklar barındırmaktadır. Ankara Polatlı kooperatifleri örneğinde dijital tahsilat sistemine geçişle birlikte ödeme takip oranlarında belirgin artış sağlanmıştır (Büyükbaş 2015). Dijital tahsilat sistemlerine geçilmesi hem ödeme kolaylığı sağlar hem de hesap verebilirliği artırır. Sonuç olarak, ekonomik ve finansal yapının güçlendirilmesi, adil ücretlendirme sistemlerinin kurulması ve dijital finansal araçların entegrasyonu kooperatiflerin uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından elzemdir.

Tablo 8. Ekonomik ve Finansal Yönetim

Boyut	Kooperatiflere Göre Durum	Akademik Yorum ve Öneriler
Su Ücretlerini Belirleme Yöntemi	Elektrik faturası esaslı yöntem yaygındır (örn. Karavelet, PA-SU, Yiğittaşı, Pusudere, Tepecik, Karakoç). Porsuk ve Alvar kooperatiflerinde net bir ücretlendirme yapılmamaktadır.	Adil ücretlendirme için su sayaçları ve kullanılan su miktarına göre ücretlendirme sistemi önerilir.
Kar-Zarar Durumu	Genelde kooperatifler başa baş noktasında, ancak Alvar, Büyüktüy-Küçüktüy-Saksı gibi bazı kooperatifler sürekli zarar etmektedir.	Sürekli zarar eden kooperatiflerin maliyet kontrolü ve gelir yönetimi politikalarının yeniden değerlendirilmesi önemlidir.
Su Ücretleri Tahsilat Şekli	Tahsilatlar makbuzla yapılmaktadır (örn. Karavelet, Yiğittaşı, Pusudere, Tepecik, Karakoç). Dijital tahsilat kullanılmamaktadır.	Dijital ödeme sistemlerine geçilerek şeffaflık ve etkin takip sağlanmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, sulama kooperatiflerinin teknik, yönetsel ve ekonomik yapılarına ilişkin çok boyutlu bir değerlendirme sunmakta; kırsal kalkınma ve tarımsal sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda, mevcut sorun alanlarını belirleyerek geliştirilebilir yönler ışık tutmaktadır. Bulgular, kooperatiflerin sulama altyapısı, enerji kullanımı, personel kapasitesi, arazi yönetimi, finansal yapılanma ve su kaynakları kullanımı açısından farklı ölçeklerde, ancak ortak yapısal zorluklarla karşı karşıya olduklarını göstermektedir.

İlk olarak, kooperatiflerin fiziksel ve teknik altyapılarına ilişkin değerlendirmeler, ölçek büyüklüğünün altyapı kapasitesinde belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. PA-SU gibi büyük ölçekli kooperatiflerde kuyu ve pompa sayısı yüksek olmakla birlikte, bu durum daha fazla enerji tüketimi ve bakım ihtiyacı yaratmaktadır. Buna karşılık, küçük ölçekli kooperatiflerde (Alvar, Porsuk) ise lokal çözümler tercih edilmekte; ancak bu sistemler hem verimlilik hem de hizmet sürekliliği açısından sınırlı kalmaktadır. Kuyu debisi, pompa gücü ve sulama alanı gibi teknik göstergelerin sulama verimliliğini doğrudan etkilediği göz önünde bulundurulduğunda, özellikle düşük debili bölgelerde altyapı iyileştirmelerine öncelik verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yüksek enerji gereksinimi dolayısıyla oluşan maliyet baskısı, yenilenebilir enerji sistemlerinin (örneğin güneş enerjisi destekli sulama pompaları) entegrasyonunu hem çevresel hem de ekonomik açıdan stratejik hâle getirmektedir.

Sulama yöntemleri incelendiğinde, tüm kooperatiflerde geleneksel “salma sulama” yönteminin yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu yöntem, hem aşırı su kullanımına neden olmakta hem de sulama etkinliğini düşürmektedir. Modern tarımda yaygın olarak kullanılan damla ve yağmurlama gibi basınçlı sulama sistemlerine geçiş, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ve ürün verimliliği açısından kritik önemdedir. Bu dönüşüm için gerekli teknik ve finansal altyapının oluşturulması kadar, kullanıcıların bilgi düzeyinin artırılması da önem taşımaktadır.

Arazi yönetimi açısından, toplulaştırma yapılmamış olması, sulama verimliliğini düşüren temel bir yapısal sorundur. Parçalı arazi yapısı, suyun düzenli ve eşit dağıtımını engellemekte; su kayıplarına, zaman ve enerji israfına neden olmaktadır. Bu nedenle, arazi toplulaştırması sadece fiziksel bir düzenleme olarak değil, aynı zamanda sulama altyapısının etkin yönetimi açısından da stratejik bir öncelik olarak ele alınmalıdır. Ayrıca CBS (Coğrafi

Bilgi Sistemleri) ve uzaktan algılama gibi dijital teknolojilerin toplulaştırma süreçlerine entegre edilmesi, su yönetimini daha akılcı ve planlı bir zemine taşıyacaktır.

İşletme, bakım ve personel yapısına ilişkin bulgular ise kurumsal kapasite zafiyetine işaret etmektedir. DSİ tarafından kurulan altyapılar başlangıçta önemli bir avantaj sunsa da, bakım-onarım faaliyetlerinin çoğunlukla bireysel aktörlere devredilmesi ve çoğu kooperatifte sabit personelin bulunmaması, operasyonel sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Kooperatiflerde teknik ve idari kadronun oluşturulması, bu personelin görev tanımlarının netleştirilmesi ve düzenli hizmet içi eğitim programlarıyla desteklenmesi, hizmet kalitesini artıracaktır. Ayrıca bakım süreçlerinin kurumsallaştırılması ve teknik şartnamelere dayalı yürütülmesi, sistem güvenliğini güçlendirecektir.

Ekonomik ve finansal yönetim açısından, kooperatiflerin büyük bölümünün su ücretlendirmesini elektrik tüketimine dayalı olarak belirlediği; ancak bu yöntemin adil olmadığını ve suyun verimli kullanımını teşvik etmediğini ortaya koymaktadır. Kullanılan su miktarına göre ücretlendirme esasına geçilmesi, hem mali adaleti sağlayacak hem de su tüketimini denetim altına alacaktır. Ayrıca, dijital tahsilat sistemlerine geçişin, şeffaflık, zaman yönetimi ve hesap verebilirlik açısından önemli faydalar sunacağı açıktır. Kooperatiflerin mali sürdürülebilirliğini sağlamak için ise gider kontrolü, enerji verimliliği ve gelir çeşitliliğine dayalı finansal stratejiler geliştirmesi elzemdir.

GZFT (SWOT) analizine yönelik elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar da bu durumu pekiştirmektedir.

Güçlü Yönler (%61,5)

Sonuçlara göre, katılımcıların yarısından fazlası kooperatiflerin çeşitli güçlü yönlerle sahip olduğunu belirtmiştir. Özellikle:

- ✓ Kooperatiflerin büyük bölümünün 20 yılın üzerinde faaliyet gösteriyor olması, deneyim konusunda pozitif özelliktir.
- ✓ Sulama hizmetlerinin büyük ölçüde verimli olması ve üyelere fayda sağlanması olumlu bulunan hususlardır.
- ✓ Üyelerin kararlara katılımı ve kooperatif içindeki dayanışma görece yüksek kabul görmüştür.
- ✓ Bazı kooperatiflerde rakiplere kıyasla daha başarılı alanların bulunduğu ifade edilmiştir.

Buna karşın, yönetim şeffaflığı, ulaşılabilirlik, yenilikçi ürün/hizmet geliştirme ve yüksek nitelikli çalışanlara sahip olma gibi unsurların güçlü yönler arasında yeterince

desteklenmediği görülmektedir. Bu durum, kooperatiflerin kurumsal kapasitesini geliştirmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Zayıf Yönler (%79,8)

Çalışmanın en dikkat çekici bulgularından biri, zayıf yönlere verilen yüksek orandır. Katılımcıların yaklaşık %80'i, kooperatiflerin çeşitli zayıflıklara sahip olduğunu vurgulamıştır. Bu kapsamda:

- ✓ Kooperatiflerin mali yapılarındaki kırılganlık,
- ✓ Sulama altyapısında yaşanan sorunlar,
- ✓ Eğitim, teknik danışmanlık ve uzman desteği eksikliği,
- ✓ Aidat ve hizmet bedellerinin adaletli bulunmaması,
- ✓ Yönetim ve üyeler arasında disiplin eksiklikleri

temel zayıf yönler olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, kooperatiflerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli yapısal reformlara ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Fırsatlar (%62,6)

Katılımcıların %62'si kooperatiflerin gelecekte değerlendirebileceği çeşitli fırsatlar bulunduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda:

- ✓ Devlet destekleri ve hibe programları,
- ✓ Yeni sulama teknolojilerinin (damla, basınçlı, uzaktan kontrol vb.) adaptasyonu,
- ✓ Üniversiteler ve Tarım İl Müdürlükleri ile yapılabilecek iş birlikleri,
- ✓ Rakiplerin zorlandığı konularda avantaj sağlama imkânı

kooperatifler açısından önemli fırsat alanlarını oluşturmaktadır. Ancak bu fırsatların etkin şekilde değerlendirilebilmesi için kurumsal kapasitenin artırılması ve dış paydaşlarla iş birliği ağlarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

Tehditler (%82,7)

Tehditler başlığı, çalışmada en yüksek oranın gözlendiği alandır. Katılımcıların büyük çoğunluğu kooperatiflerin ciddi risklerle karşı karşıya olduğunu belirtmiştir. Öne çıkan tehdit unsurları şu şekilde özetlenebilir:

- ✓ Su kaynaklarının azalması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri,
- ✓ Üyelerin aidat ödemelerinde yaşanan düzensizlikler,
- ✓ Üyeler arasındaki dayanışmanın zayıflama ihtimali,
- ✓ Bireysel sulama girişimlerinin artması,

- ✓ Kooperatifler arasındaki rekabetin yoğunlaşması ve
- ✓ Tarımsal üretimin gerektirdiği bilgi ve becerilerin zamanla değişmesi.

Bu tehditler, kooperatiflerin sürdürülebilirliği üzerinde doğrudan risk oluşturmaktadır. Özellikle su kaynaklarının azalması, yalnızca kooperatiflerin değil, bölgesel tarımsal üretimin tamamının geleceğini tehdit eden bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, sulama kooperatiflerinin sürdürülebilirliği yalnızca teknik altyapı ile değil; aynı zamanda kurumsal kapasite, finansal yönetim ve insan kaynağı ile birlikte düşünülmelidir. Yerel koşullara uygun, katılımcı ve veri temelli bir yaklaşım, kooperatiflerin hem üretim verimliliğini artıracak hem de uzun vadeli dayanıklılıklarını güçlendirecektir. Bu bağlamda, merkezi ve yerel yönetimler ile üniversitelerin eşgüdümlü çalışması, bilgi transferi, finansal destek ve mevzuat desteği ile bu dönüşüm süreci daha etkin ve kalıcı hale getirilebilir.



KAYNAKÇA

- Abu-Nowar, L. M., 2024. Economic and financial assessment of solar-powered irrigation. *Journal of Agricultural Science*, 12(4), 185-185.
- Ağızan, S., Bayramoğlu Z., Ağızan K. and Bozdemir M., 2024. The role of institutional diversity in sustainable water use: Performance comparison among water user organizations. *Irrigation and Drainage*, 73(4), 1520-1535. <https://doi.org/10.1002/ird.2976>
- Akçay, S., 2016. Aydın İli Sulama Kooperatiflerinde su sağlama oranlarının belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 135-143.
- Anderoğlu, R., 2020. Anamur Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Anonim, 2023. Pasinler-Erzurum ilçeler haritası. <https://1.bp.blogspot.com/-XgF4P-Gy278/Xnu6OnbmysI/AAAAAABbHQ/R-QNUtO4gHk9hVySXCzI2M9j7K13pxr4wCLcBGAsYHQ/s1600/PAS%25C4%25B0NLER%2B-%2BERzurum%2B%25C4%25B0l%25C3%25A7eler%2BHaritas%25C4%25B1.png> (20.12.2023)
- Arslan, H.İ. and Kuşlu Y., 2025. Criterion-based evaluation of water management performance of irrigation cooperatives in Pasinler District, Erzurum. *Journal of Agricultural Production*, 6(2), 126-134.
- Aydın, A. and Akçay S., 2023. Evaluation of water use management performances for irrigation cooperatives in Aydın province. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 60(3), 385-398. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1318409>
- Aydın, A., 2019. Aydın İlinde Bulunan Sulama Kooperatiflerinin Su Yönetim Performanslarının Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Aydın, Ö., Kandemir C. A., Kiraç U. and Dalkılıç F., 2019. An artificial intelligence and Internet of things based automated irrigation system. *International Conference on Computer Technologies and Applications in Food and Agriculture*, 11-12 July, Konya, Turkey. *Proceedings*, Pages:95-106.
- Aydoğdu, M. H., Cançelik M., Sevinç M. R., Çullu M. A., Yenigün K., Küçük N., and Yenikale A., 2021. Is drought caused by fate? Analysis of farmers' perception and its influencing factors in the irrigation areas of GAP-Şanlıurfa, Turkey. *Water*, 13 (18), 2519.
- Bhatt, S. and Kalamkar S. S., 2017. Solar Power Generation and Usage in Irrigation: Lessons from a Novel Cooperative Initiative in India. *Indian Journal of Economics and Development*, 13 (3), 413-423.
- Büyükbaş, B., 2015. Ankara Polatlı İlçesi Sulama Kooperatiflerinin Sulama İşletmeciliğinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Cakmak, E. H., 2000. Pricing Of Irrigation Water in Turkey: A Study on Water Pricing and Sustainability. Washington, D.C.: The World Bank.

- Daraz, U., Bojnec S. and Khan Y., 2025. Energy-Efficient Smart Irrigation Technologies: A Pathway to Water and Energy Sustainability in Agriculture. *Agriculture*, 15(5), 554.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2017. Arazi toplulaştırma uygulama yönetmeliği. <https://www.alomaliye.com/2017/12/09/arazi-toplulastirma-uygulama-yonetmeliği>
- Devlet Su İşleri, 1998. Pasinler Projesi Söylemez Barajı Sulama Alanı Planlama Drenaj Raporu (Cilt 1, s. 13–16).
- Diop, L., Sarr A., Diatta I., Wane Y. D., Diallo D. M., Bodian, A., and Mateos L. 2020. Technical and economic feasibility of solar irrigation pumping system: A review. *Knowledge-Based Engineering and Sciences*, 01(01), 1–22.
- DSİ (Devlet Su İşleri), 2024. Sulama İnşaatı İşleri Kapsamında Yapılacak İşletme, Bakım ve Onarım Teknik Şartnamesi. DSİ Yayınları. https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/Sayfa/740/1088/DosyaGaleri/sulama_insaatlari_kapsaminda_yapilacak_isletme_onesi_devreye_alma_teknik_sartnamesi_bakim_onarim_yonergesi_r00_20000421.pdf
- Erdoğan, F. C., 2004. Participatory irrigation management activities in Turkey. *Options Mediterraneennes: Serie B. Etudes et Recherches*, (48), 69-77.
- Everest, B., Yercan M. and Tan S., 2019. Tarımsal kalkınma, sulama ve su ürünleri kooperatiflerinde kurumsal yapı ve yönetici profilinin tespiti: Çanakkale ili örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2), 343–353.
- Facon, T., Renault D., Rao P. and Wahaj R., 2008. High-yielding capacity building in irrigation system management: Targeting managers and operators. *Irrigation and Drainage*, 57. <https://doi.org/10.1002/IRD.434>
- Gany, A. H. A., Sharma P. and Singh S., 2019. Global review of institutional reforms in the irrigation sector for sustainable agricultural water management, including water users' associations. *Irrigation and Drainage*, 68(1), 84-97.
- Guno, C. S. and Agaton C. B., 2022. Socio-economic and environmental analyses of solar irrigation systems for sustainable agricultural production. *Sustainability*, 14(11), 6834.
- Gürbüz, İ. H., 2019. Sulama sistemlerinde performans değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1), 195-215.
- He, Y. and Chen Y., 2024. The Impact of Agricultural Cooperatives on Farmers' Agricultural Revenue: Evidence from Rural China. *Sustainability* (2071-1050), 16(24).
- Jahangirpour, D. and Zibaei M., 2022. Farmers' decision to adoption of modern irrigation systems under risk condition: application of stochastic efficiency with respect to a function approach. *Frontiers in Water*, 4, 931694.
- Kanber, R., Ünlü M., Cakmak E. H. and Tüzün M., 2005. Irrigation systems performance: Turkey country report. *Irrigation Systems Performance*, 205-226.
- Karnib, A., Elbendary N., Abouelhassan W. and Dawoud M., 2024. Sustainability assessment of solar-powered drip irrigation for sugarcane in Egypt: A water-energy-food-ecosystem nexus perspective. *World Water Policy*, 11: 393–409.
- Kartal, S. Değirmenci H. Arslan F., 2019. Ranking irrigation schemes based on principle component analysis in the arid regions of Turkey. *Agron. Res.*, 17, 456–465
- Kaur, T., Sharma P. K., Brar A. S., Vashisht B. B. and Choudhary A. K. 2024. Optimizing crop water productivity and delineating root architecture and water balance in cotton–wheat cropping system through sub-surface drip irrigation and foliar fertilization strategy in an alluvial soil. *Field Crops Research*, 309, 109337.

- Kayadelen, M. 2021. Mut Ovası Sulama Birliğinin Sistem Performansının Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kırmacı, İ., Şimşek N. and Yakışan S., 2023 Aralık 20). Şehrimiz Erzurum. https://erzurum.meb.gov.tr/sehrimiz_erzurum.pdf
- Kızıloğlu, F. M., Şahin Ü., Diler S., and Çakmacı T., 2018. Aşağı Pasinler Ovası sulama şebekesinin performansının değerlendirilmesi (2012–2016). YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 28(4), 466–472. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.433250>
- Kirmikil, M., 2025. Irrigation Performance Evaluation for Sustainable Water Management: A Study of Karacabey Water Users Association, Türkiye (2006–2023). Sustainability, 17(9), 4059.
- Koç, A. and Yılmaz S., 2020. Peyzaj karakter analizi ve değerlendirmesi: Pasinler-Köprüköy (Erzurum) İlçeleri örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(2), 126-139.
- Koç, C. and Yılmaz E., 2009. Sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesi: Adnan Menderes Üniversitesi örneği. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1), 21–28.
- Kuscu, H., Bölüktepe F. E. and Demir A. O., 2009. 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.
- Mutema, M., Dhavu K. and Mothapo M., 2023. Condition and performance assessment of irrigation infrastructure at Agri-Parks in Gauteng Province, South Africa. Applied Sciences, 13(8), 5040.
- Nikolaou, G., Neocleous D., Christou A., Kitta E. and Katsoulas N., 2020. Implementing sustainable irrigation in water-scarce regions under the impact of climate change. Agronomy, 10(8), 1120.
- Okeke, N. I., Bakare O. A. and Achumie G. O., 2024. Integrating policy incentives and risk management for effective green finance in emerging markets. International Journal of Frontiers in Science and Technology Research, 7(1), 76-88.
- Özbek, A. K., ve Türker M., 2021. Aşağı Pasinler Ovası topraklarının toprak kalite indeks parametreleri bakımından değerlendirilmesi. İklim Değişikliği ve Çevre, 6(1) 1–7.
- Öztaşkın, S., 2021. Demirdöven sulama şebekesinin sistem performansının değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Pandey, G., Cudnilova E. and Khadka C., 2024. Assessing financial management practices and accounting mechanisms in agricultural cooperatives: A case study from Nepal. Management Studies. <https://doi.org/10.17265/2328-2185/2024.03.002>
- Patlar, S., 2018. Arazi toplulaştırmasının sulama altyapısı açısından incelenmesi: Konya ili Meram ilçesi örneği. Cumhuriyet Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 22(1), 1–10.
- Sayin, B., Karaman S., Yilmaz I. and Ali Celikyurt, M., 2013. Assessment of the performance of participatory irrigation management in Antalya, Turkey. Water Policy, 15(2), 269-280.
- Sener, M., 2012. Assessment of irrigation management transfer: A case study of Meric-Ergene Basin in Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment, 10(2), 1060-1064.
- Stashuk, V. A., Rokochynskyi A. M., Prykhodko N. V., Volk P. P., Koptiuk R. M., Frolenkova N. A. and Volk L. R., 2024. Reducing of Water and Energy Resources Consumption in Irrigation Based on Resource Optimisation. Land Reclamation and Water Management, (1), 31-41.

- Swadia, B. U., 2017. Study of adoption behaviour of drip irrigation system on chilli crop in Ahmedabad district of Gujarat India. *Recent Trends*, 4(1), 15-20.
- Şahin, Ü., Fayrap A., Kızıloğlu F. M. and Kuşlu Y., 2016,. Erzurum Aşağı Pasinler Ovası sulama şebekesinin performansının değerlendirilmesi. 13. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 12–15 Nisan Bursa, Türkiye.
- Şen, Z., 2021. Reservoirs for water supply under climate change impact—A review. *Water Resources Manage.*, 35(11), 3459–3477. <https://doi.org/10.1007/s11269-021-02925-0>
- Tanışıklı, B. and Çakmak B., 2023. Evaluation of water management activities at çorum water user association. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 11(5), 994-1000.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021. Tarımsal sulama sektör politika belgesi 2021–2025. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tarimsal%20Sulama%20SPB_2021-2025.pdf
- Thokal, R. T., Mohod A. and Dhande K., 2024. Solar-Powered Irrigation Systems: Sustainability, Advancements and Future Prospects. *Journal of Agricultural Engineering (India)*, 61(6), 935-959.
- Türkiye İstatistik Kurumu. 2024. Nüfus ve Demografi. Erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> (20.07.2025)
- Uçar, Y. and Cengiz M., 2018. Isparta ili sulama kooperatiflerinde sulama işletmeciliğinin değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 501-511.
- Uysal, Ö. K. and Atış E., 2010. Assessing the performance of participatory irrigation management over time: A case study from Turkey. *Agricultural Water Management*, 97(7), 1017-1025.
- Visage, S. L., 2021. Making small-dams work: everyday politics around irrigation cooperatives in Turkey. *European Journal of Turkish Studies. Social Sciences on Contemporary Turkey*.
- WeatherSpark, 2023. Pasinler bölgesinde yıl boyu iklim ve hava durumu. <https://tr.weatherspark.com/y/102035/Pasinler-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca> (20 Aralık 2023)
- Yercan, M., Dorsan F. and Ul, M. A. 2004. Comparative analysis of performance criteria in irrigation schemes: a case study of Gediz river basin in Turkey. *Agricultural Water Management*, 66(3), 259-266.
- Yıldırım, M., 2025. Tarım sektöründe sürdürülebilir arazi ve su kaynaklarının kullanımı. *Şura Akademi Dergisi*, 8, 23-35
- Yıldız, D. and Uysal H. 2014. Sürdürülebilir su yönetimi ve sulama kooperatifleri. *Su Politikaları Derneği*. <https://www.hidropolitikakademi.org/tr/articles>
- Yılmaz, M., 2022. TRA1 düzey-2 bölgesinde (Erzurum, Erzincan, Bayburt) 2007-2020 yılları arasında nüfusun gelişimi ve demografik yapının değişimi. *Türk & İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9 (34), 30-61.
- Zeyrek, C., 2023. Osmangazi sulama kooperatifi sulama alanında sulama performansının değerlendirilmesi. (Yayın No. 811192) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.

- Zhang, C., Benjamin W. A. and Wang M., 2021. The contribution of cooperative irrigation scheme to poverty reduction in Tanzania. *Journal of Integrative Agriculture*, 20, 953–963. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(21\)63634-1](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(21)63634-1)
- Zhang, Q., Ye F., Razzaq A., Feng Z. and Liu Y., 2024. The impact of land consolidation on rapeseed cost efficiency in China: policy implications for sustainable land use and food security. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1390914.
- Ziem Bonye, S., Yenglier Yiridomoh G. and Der Bebelleh F., 2021. Common-pool community resource use: Governance and management of community irrigation schemes in rural Ghana. *Community Development*, 53(1), 39–56. <https://doi.org/10.1080/15575330.2021.1937668>



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Halil İbrahim ARSLAN
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Eğitim	
Lisans:	Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı
Tezden Üretilmiş Yayınlar	
Arslan, H.İ., Kuşlu Y., 2025. Criterion-based evaluation of water management performance of irrigation cooperatives in Pasinler District, Erzurum. Journal of Agricultural Production, 6(2), 126-134.	