

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANA BİLİM DALI**



**AMASYA İLİ, MERZİFON İLÇESİ, YEŞİLÖREN KÖYÜ
BASINÇLI SULAMA ŞEBEKESİNİN BİTKİ DESENİ VE
SULAMA SUYU İHTİYACINA GÖRE YETERLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Feride AYDIN

Danışman

Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Feride AYDIN tarafından, Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL danışmanlığında hazırlanan “Amasya İli, Merzifon İlçesi, Yeşilören Köyü Basınçlı Sulama Şebekesinin Bitki Deseni ve Sulama Suyu İhtiyacına Göre Yeterliğinin Değerlendirilmesi ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 26.2.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Üyesi Eyüp Selim KÖKSAL Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Dr. Öğr.Üy. Sakine ÇETİN TANER Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığımı taahhüt ve beyan ederim.

İmza
... / ... / 2021
Feride AYDIN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Amasya İli, Merzifon İlçesi, Yeşilören Köyü Basınçlı Sulama Şebekesinin Bitki Deseni ve Sulama Suyu İhtiyacına Göre Yeterliğinin Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 19.01.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 9

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

İmza
... / ... / 2021
Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL

ÖZET

AMASYA İLİ, MERZİFON İLÇESİ, YEŞİLÖREN KÖYÜ BASINÇLI SULAMA ŞEBEKESİNİN BİTKİ DESENİ VE SULAMA SUYU İHTİYACINA GÖRE YETERLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ,

Feride AYDIN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Şubat/2021

Danışman: Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL

Sulama suyunun etkin yönetimi, özellikle su kaynaklarının kıt olduğu kurak ve yarı-kurak bölgelerde büyük öneme sahiptir. Sulama sistemlerinde kayıpların azaltılması ve tarla su uygulama randımanlarının artırılması için basınçlı sulama sistemleri tercih edilmektedir. Türkiye’ de basınçlı sulama şebekeleri devlet eliyle inşa edilirken, bireysel basınçlı sulama sistemleri devlet tarafından desteklenmektedir. Bu sistemlerin toprak, bitki, atmosfer ve su ilişkileri öz önünde tutularak, gerçekleşmesi muhtemel bitki deseni koşullarında uygulanabilir işletme alternatiflerine göre planlanması gerekmektedir. İnşa edilen sulama sistemin teknik ve mühendislik esaslara göre değerlendirilmesi, gelecekte daha iyi sistemlerin planlanması için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Amasya ili, Merzifon ilçesi, Yeşilören köyü basınçlı sulama şebekesi, sulama sahası, yetiştirilen bitkiler ve bölgenin meteorolojik elemanları bir arada değerlendirilmiştir. Bitkilerin su tüketimleri ve sulama suyu ihtiyaçları, kullanılan sulama yöntemlerine, sulama randımanlarına göre, parsel, hidrant, boru bölümü ve pompa birimi seviyesinde değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bazı boru bölümlerinde kapasite ihtiyacın çok üzerindeyken, bazı boru bölümlerinin kapasitelerinin özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında ihtiyacın çok altındadır.

Anahtar Sözcükler: Bitki su tüketimi, Sulama Programlama

ABSTRACT

EVALUATION OF THE SUFFICIENCY OF THE PRESSURIZED IRRIGATION NETWORK IN AMASYA, MERZIFON DISTRICT, YEŞİLÖREN VILLAGE, ACCORDING TO THE PLANT PATTERN AND IRRIGATION WATER REQUIREMENT

Feride AYDIN

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies

Department of Agricultural Structures and Irrigation

Master, February, 2021

Supervisor: Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL

In this study, a management approach that achieves an uygun water distribution in the parcel level for pressurized irrigation schemes which is under construction for many agricultural land of Turkey extensively, depending on meteorological factors, irrigation system components, parcels, cropping pattern, and for this purpose conditions of conditions of Yeşilören village of Amasya - Merzifon were used. Today, irrigation networks in Turkey are built as closed pressurized pipe line systems. Although, various water distribution models for open channel irrigation schemes were implemented before, for the operation of pressurized water distribution systems there is an important deficiency in Turkey. For this reason, the expected benefits from these newly built systems cannot be achieved, and producers, irrigation cooperatives and irrigation associations face significant difficulties in water management among users. In this study, Yeşilören village pressurized irrigation network, its irrigation area, crops under cultivation, meteorological parameters of the region were evaluated together. The crop evapotranspiration and irrigation water requirements of the crops were calculated and according to the irrigation efficiency of irrigation methods used, at the level of the parcel, hydrant, pipe line section and pumping unit, for periods of 10 days between April 1st and October 30th, water requirements were defined. Accordingly, management plans of the irrigation network were prepared according to the seasonal water use programs at parcel level.

Keywords: Plant Water Consumption, Irrigation Scheduling

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Eyüp Selim KÖKSAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez Jürisinde yer alan Sayın Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM ve Sayın Dr. Öğ. Üy. Sakine ÇETİN TANER hocalarıma değerli katkı ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım ve kıymetli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Maddi manevi yardımlarıyla her daim yanımda olan, bugünlere gelmemi sağlayan anne ve babama, biricik kardeşime ve desteğini bir an bile esirgemeyen değerli nişanım Onur Selahaddin'e sonsuz teşekkür ederim.

Feride AYDIN

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI.....	i
BEYAN.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Çalışma Alanının Genel İklim Yapısı ve 2020 Yılı Meteorolojik Verileri	12
3.1.2. Çalışma Alanının Genel Toprak Yapısı.....	13
3.1.3. Çalışma Alanındaki Su Kaynağı.....	13
3.1.4. Basınçlı Sulama Sistemi Özellikleri	14
3.1.5. Bitki Deseni ve Bitki Verileri	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Bitki Su Tüketimi ve Sulama Suyu İhtiyacı Hesapları	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Bitki Su Tüketimi ve Sulama Suyu İhtiyacı Bulguları.....	19
4.2. Parsel Sulama Suyu İhtiyacı	20
4.3. Hidrant Sulama Suyu İhtiyacı Bulguları	28
4.4. Sulama Ağı Boru Bölümleri Yeterlilik Değerlendirme Bulguları	30
5. SONUÇ	35
6. KAYNAKLAR	36
7. EKLER	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Merzifon İlçesi Yeşilören Köyü Sulama Sahası Toprak Sınıfları	13
Şekil 4.1. . Yeşilören sulama sahası ana boru hatları yeterlilik grafikleri	31
Şekil 4.2. Yeşilören sulama sahası P1 boru hattı yan boru bölümü yeterlilik grafikleri	32
Şekil 4.3. Yeşilören Sulama Sahası P1 Boru Hattı Son Boru Bölümü Yeterlilik Grafikleri.....	34

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Merzifon İlçesi Uzun Yıllara Göre Aylık Bazı Meteorolojik Verileri (1970-2012).....	12
Tablo 3.2. Çalışma Alanına Ait Sulama Suyu Kalite Analiz Değerleri.....	14
Tablo 3.3. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin Üretim Alanları ve Bitki Deseni	15
Tablo 3.4. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin Bitki Katsayıları (Kc)	15
Tablo 4.1. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin, Dönemlere Göre Bitki Su Tüketimi Değerleri	19
Tablo 4.2. Çalışma Alanına Ait Parsel Bazında Mevsimlik Sulama Suyu İhtiyacı... 21	
Tablo 4.3. Çalışma Alanına Ait Her Bir Hidrant İçin Toplam Sulama Suyu İhtiyacı29	

1. GİRİŞ

Su, tüm canlılar için vazgeçilmez bir doğal kaynaktır. Yeryüzünün büyük bir kısmı sularla kaplı olmasına karşın, bunun sadece yaklaşık olarak %3'lük bölümü tatlı su niteliğindedir. Dünya nüfusu hızla artmasına karşın su kaynaklarının sabit olması, bu kaynakların kirletilmemesini ve çok iyi kullanılmasını gerektirmektedir (Yılmaz vd., 2010). İnsanlık tarihinde en ilkel kabilelerden bu yana çok değerli kabul edilen bu kaynağın kullanılması toplumlar arasında anlaşmazlıklara hatta savaflara yol açmış, yeterli su kaynağına ulaşamayan çoğu uygarlık ya daha uygun yerlere göç etmiş ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Günümüzde teknoloji her ne kadar ilerlemiş olsa da su kaynakları konusundaki anlaşmazlıklar gerek toplum gerekse ülkeler arasında çözümü karmaşık problemler olarak uluslararası politikalarda önemli rol oynamaktadır (Semiz ve Çolak, 2020).

Tarımda tüm faaliyetlere ek olarak sulama, tarımsal verimliliğin temelini oluşturmaktadır. Sulamanın etkinliği, sulama zamanlaması olarak da adlandırılan sulama olaylarının zamanlamasının ve süresinin kalitesine bağlıdır böyle bir yön geleceğin bir parçası olacaktır (Saleem vd., 2013). Dünyada su en çok tarımda sulama amacıyla kullanılmakta olup, bu durum ülkemiz içinde geçerlidir. Türkiye, su zengini bir ülke değildir. Tarım, stratejik önemi nedeniyle, su kaynaklarının kullanımında özel bir duruma sahiptir. Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasının önemi her geçen gün artmaktadır (Aydoğdu, 2020).

Türkiye'nin kullanılabilir yer üstü ve yeraltı su kaynakları potansiyeli yılda ortalama toplam 112,0 milyar m³ olup, bunun 57,0 milyar m³'ü kontrol altına alınmış ve kullanıma sunulmuştur. Kontrol altındaki su kaynaklarının 44,0 milyar m³'ü sulama suyu olarak, 13,0 milyar m³'ü evsel ve endüstriyel faaliyetlerde kullanılmaktadır (DSİ, 2020).

Aydınşakir vd., (2020), 2017 yılında hazırlanmış olan DSİ Su kaynaklarının Geliştirilmesi ve Hidroloji Çalışma Grubu Raporuna göre; Türkiye'de 2019 yılı itibariyle 6,6 milyon ha'lık tarım arazisi sulamaya açıldığını, 2023 yılına kadar ise 1,9 milyon ha'lık alanın daha sulamaya açılması (toplam 8,5 milyon hektar) hedeflendiğini bildirmişlerdir. Yine aynı raporda 2018 yılı itibariyle mevcut sulama şebekelerinin %22'sinde borulu sistem ve kalan kısmında ise açık sistemlerden

oluşturduğunu ve 2023 yılına kadar borulu sistemlerin %48'e çıkarılması hedeflenmiştir. Türkiye'de sulanan arazilerin %70' inde yüzey, %17' sinde yağmurlama ve %13'ünde damla sulama yöntemi kullanılmaktadır (Aydınşakir vd., 2020).

Sürdürülebilir bir su yönetimi; su kaynaklarının planlı bir şekilde depolanması, dağıtılması ve akılcı kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda sulama yatırımlarının planlanması ve inşası kadar, sulama şebekelerinin iyi bir biçimde yönetilmesi ve sulama işletmeciliğine çiftçilerin ekonomik ve sosyal yönlerden tam olarak katılımlarının sağlanması gerekmektedir (Patlar, 2018).

Türkiye' de son yıllarda inşa edilen basınçlı borulu sulama sistemlerinden beklenen faydanın elde edilebilmesi, bu sistemlerin doğru planlanması-projelendirilmesi, projelerine göre inşa edilmesi ve projelerine göre ve gerçekleşen meteorolojik koşullar ve bitki desenlerine göre sistemli bir biçimde yönetilmesi ile mümkün olacaktır. Sulama sistemlerin etkili bir biçimde yönetilmesinden üreticilerin arazilerinde suyu hangi yöntemle, hangi sistemle ne zaman ve ne kadar uygulayacaklarının önemi de büyüktür. Sulamada planlı ve programlı uygulamalar, çiftçilerin su kullanmasını önemli ölçüde azaltmasına yardımcı olmaktadır (Ercan vd., 2020). Çiftçiler sulama aralığını ve sulama suyu miktarını, herhangi bir teknik kriterle dayanmadan geleneksel alışkanlıklara göre belirlemektedirler. Sulama suyu ücretleri ise kullanılan suya göre alınmamaktadır. Bu durum çiftçilerin aşırı su kullanımına neden olmaktadır (Gürbüz, 2019).

Bu çalışmanın amacı basınçlı sulama şebekelerinin, sulama suyu varlığı, sulama dağıtım ağı bileşenleri, meteorolojik parametreler, toprak fiziksel özellikleri, bitki deseni, bitki su tüketimi, sulama suyu ihtiyacı ve parsel bazında kullanılan sulama yöntemine dayalı yeterliliğinin değerlendirilmesidir. Çalışma Amasya İli Merzifon İlçesi Yeşilören köyü basınçlı sulama sistemi sulama sahası için yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Martin vd., (1984)'de sulama yönetiminde açık sulama sisteminin ürün verimi üzerindeki etkisini tahmin etmek için bir simülasyon modeli geliştirilmiştir. Model, sulama sistemi, bitki büyümesi ve sulama yönetimi parametrelerinin çok sayıda kombinasyonu için verim tahminleri sağlamak üzere tasarlanmıştır. Bitki veriminin hesaplandığı buharlaşma ve terlemeyi tahmin etmek için günlük toprak su bütçesi kullanılmıştır. Brüt ve net sulama suyu gereksinimleri, sulama verimlilikleri, sulama sistemi parametreleri ve etkili yağıştan hesaplanmıştır. Fiziksel olarak tanımlanmış parametreler kullanan bitkisel üretim fonksiyonları da mahsul verimlerini brüt sulama gereksinimiyle ilişkilendirmek için geliştirilmiştir. Üretim fonksiyonları, saha verileriyle kıyaslandığında sınırlı bir seviyede iyi çalıştığı belirtilmiştir.

Little vd., (1993)'de Güney Kaliforniya kaynak koruma tarafından desteklenen bir mobil program, 1985 yılından beri 1200 tarımsal sulama sisteminde değerlendirilmiştir. Saha ekipleri tarafından sistemdeki stratejik noktalarda suyun basıncı ve debisi hakkında veriler toplanmış, sulamayı ve sulama sisteminin su dağıtım homojenliği değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen bu veriler ve yetiştiricilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler kullanılarak her bir çiftliğin yıllık sulama verimliliği de tahmin edilmiştir.

Erdem (1996) tarafından yapılan araştırmada bitki desenindeki ve su dağıtım yöntemlerindeki değişimlerin sulama şebekelerine olan etkisi incelenmiştir. Bitki desenindeki değişimler referans bitki su tüketimi hesaplama yöntemlerinden Penman- Monteith, Blaney-Criddle ve Penman FAO yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu üç yöntemle göre hesaplanan su miktarları ve sulama modülleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak bitki deseni ve su dağıtım yöntemlerindeki değişimler günümüzde önemli bir kriter olan su miktarını etkilemektedir. Bu sebeplerden dolayı sulama şebekelerinin daha sistemli bir şekilde işletilmesi gerekmektedir.

Uçan (1998) tarafından yapılan bir çalışmada Kahramanmaraş Sulama Projesi ele alınmış ve ovanın sulanması için yapılmış tesislerden en uygun biçimde yararlanmaya ilişkin seçeneklerin araştırması amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak su kullanım randımanlarının artırılması yönünde su iletim sistemlerinin geliştirilmesine, tarla içi su dağılımının düzenlenmesine ve su dağılım

performansının belirlenmesine ilişkin ölçümler yapılmıştır. Ayrıca doğrusal programlama yönteminden yararlanarak bitkilerin en uygun sulama alanları ve bitki desenlerinin saptanması, sulama yönetimi, proje ekonomisi ve su ücretleri konusu incelenmiştir. Çalışma sonucunda sulama sisteminde performans yönünden istenen seviyeye ulaşamadığı değerlendirilmiştir. Bunun için hedef ve kaynak kullanımı için yeni kurumsal düzenlemelere gerek olduğu saptanmıştır.

Meriç (2004)'de su kaynakları üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımının yani yönetiminin gerekli olduğu belirtilmiştir. Bu aşamada sistemin doğal kaynaklar ile kısıtlanarak havza ölçeğinde tanımlanması ve bu ölçekte verim değerinin belirlenmesi daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimine olanak sağlayacağını ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında su kaynakları yönetiminde havza içinde maksimum kazancın sağlanacağı ve kazancın kullanım önceliklerinin göz önüne alındığı bir tahsisat politikası ile paylaşılması gerektiği, bu sayede her havza için etkin ve verimli bir yönetim gerçekleştirilebileceği değerlendirilmiştir.

Hayrabolu sulama sahasında yürütülen bir çalışma alandaki su kullanım ve dağıtım etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca 20 farklı bölgede yapılan infiltrasyon testleri sonucunda yüzey sulama yöntemleri için uygun akış uzunlukları hesaplanmıştır. Çiftçilerin sulama yetenekleri incelenmiş, su, işçilik ve alan kısıtlarına bağlı olarak en uygun bitki deseni belirlenerek yöreye hakim bitkiler için sulama programları oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda su uygulama randımanı %62 olarak belirlenmiştir. Tüm bulgular ışığında etkin bir sulama gerçekleştirilebilmesi için çiftçilerin sulamaları bitki su tüketimi toprak ve iklim şartlarına bağlı olarak gerçekleştirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca şebekenin tüm noktalarında ihtiyacı karşılayacak bir su dağılımı gerçekleştirilmesi önerilmiştir (Şener, 2004).

Çakmak ve Aküzüm (2006) tarafından hazırlanan çalışmada su yönetiminde karşılaşılan sorunların fiziksel altyapı yetersizliği, su kalitesinin bozulması ve su kirliliği, su iletim ve dağıtım sistemlerinin yetersizliği, aşırı su kayıpları ve organizasyon ve yönetim sorunları olarak sıralanabileceği belirtilmiştir. Bu amaçla sulamada atık suların kullanımı, yüzey sularının suyun kıt olduğu alanlara yönlendirilmesi, çiftçilerin su tasarrufu sağlayan sulama yöntemlerini uygulamalarını

teşvik etmek ve çiftçi eğitimleriyle bunun yaygınlaştırılmasını sağlamak gibi çalışmaları kapsayan politikalara önem verilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Büyükcangaz vd., (2007)'de Türkiye'de tarımda etkin su kullanımı amacıyla basınçlı sulama sistemleri ele alınmış, gelecekte tarım yönetimi için tavsiyeler ve stratejiler sunulmuştur. Sulamanın daha verimli hale getirilmesi hem gerekli hem de istenilen bir durum olduğu, DSİ (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü)'nin, açık kanal sistemlerini ve yükseltilmiş kanalları verimli arazi ve su kullanımı için hayati önem taşıyan kapalı kanallara veya boru hattı sistemlerine dönüştürmeyi planlamakta olduğu belirtilmiştir. Basınçlı sulama sistemleri tüm ülkeye yayıldığında, sulamaya 25,85 milyon hektar daha ekim alanı açılacaktır. Su ihtiyacını azaltan ve sulama verimliliğini artıracak basınçlı sulama sistemleri (yağmurlama, damla sulama, mini yağmurlama, vb.) gibi daha verimli ve çevreye duyarlı teknolojilerin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Çalışma sonucunda bu sistemlerin daha geniş kullanımını sağlamak için, dağınık arazi yapısının ortadan kaldırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Tekiner (2008)' de, 2003 yılı sulama sezonu boyunca Salihli Sağ Sahil Sulama Birliği alanında birliğe üye olan çiftçilerin sulama konusundaki bilgi ve deneyimlerinin belirlenmesi, birlik yönetiminin mevcut su dağıtım çalışmalarının koşullara ve bilimsel esaslara uygun olan su dağıtım planı ile karşılaştırılarak önerilerde bulunulması amaçlanmıştır. Alanda seçilen 22 parselde sulama programı IRSIS paket programı ile yapılmış ve çiftçinin yaptığı sulama ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda alandaki bütün çiftçilerin plansız ve kontrolsüz sulama yaptığı belirlenmiştir.

Korkmaz (2008)'de Menemen Sol Sahil sulamasında tarla düzeyinde su dağıtım performansı ve sulama randımanları değerlendirilmiştir. Tarla su uygulama randımanı (Ea) değerleri bitki çeşidi, ekim ve sulama yöntemine göre değişmiş ve araştırma alanının Ea değeri %68 olarak belirlenmiştir. Araştırma parsellerinde genellikle sulamalarda türdeş su dağıtımı olduğu görülmüştür.

Çakmak vd., (2008) tarafından hazırlanan çalışmada, ülkemizde tarımda sulama yönetimi, sulama politikaları ve sulama yönetiminde karşılaşılan sorunlar tartışılmış ve öneriler verilmiştir. Buna göre, periyodik olarak suyun kullanımı ve işletiminin değerlendirilmesi gereklidir. Sulama yönetiminde karşılaşılan sorunlar aşırı su kullanımı, sulama şebekelerinin eski olması, su kirliliği, su iletim ve

dağıtımının açık sistemlerle yapılması, organizasyon ve yönetim sorunları olarak sıralanabilir. Bu amaçla sulamada drenaj sularının yeniden kullanımı, atık suların kullanımı, yüzey su kaynaklarının suyun bol olduğu alanlardan kıt olduğu alanlara yönlendirilmesi, çiftçilerin su tasarrufu sağlayan basınçlı sulama yöntemlerine geçmelerinin sağlanması gibi çalışmaları kapsayan politikalara önem verilmelidir.

Acar vd., (2010) tarafından Türkiye Konya Havzası'nda yürütülen çalışmada su kaynaklarının daha iyi yönetimi için daha önceki araştırmalar da kullanılan basınçlı sulama sistemlerinin performansını değerlendirmek amaçlanmıştır. Konya Kapalı Havzasında genel olarak, uzun bir süredir yağmurlama sulama sistemi uygulanmakta iken, damla sulama sistemi sadece son yıllarda kullanılmaktadır. Bir performans parametresi olarak homojenlik katsayısı (UC) ve dağılım homojenliği (DU) analiz edilmiştir. Damla sulama yönetimi ile sulanan alanlar için değerler sırasıyla %80,9 ve %68,9 iken yağmurlama sulama yapılan araziler için bu değerler sırasıyla %86,8 ve %79,9 olmuştur. Bu durumda değerlerin damla sulamada yağmurlama sulamadan daha düşük olduğu görülmüştür. Basınçlı sulama sistemlerinin verimli bir sulama yöntemi olduğu ve özellikle dünyanın kurak ve yarı kurak bölgelerinde, sürdürülebilir su kaynaklarının kullanımı için iyi bir yönetim altındaki tarımda yaygın olarak kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Calzadilla vd., (2010) tarafından yapılan çalışmaya göre dünya çapında artan gıda ve su talebi nedeniyle tarımda su kullanımının dikkatli bir şekilde gözden geçirilmesini gerekli kılmaktadır. Tarımda su kullanımının ve sulama verimliliğindeki iyileşmelerin refah seviyesi üzerine etkileri analiz edilmiştir. Çalışmaya göre bölgesel refah üzerindeki nihai etkinin, birkaç farklı nedenin etkileşimine bağlı olduğunu göstermektedir. Çalışmada su stresi olan bölgelerde refah seviyesi üzerindeki etkilerin çoğunlukla olumlu olduğu tespit edilmiştir. Suyun az olduğu bölgeler için ise sonuçlar daha karışık ve çoğunlukla negatiftir. Çalışma sonuçları, sulama verimliliğini artırmaya yönelik bir su politikasının küresel ve bölgesel su tasarrufuna yol açtığını, ancak tüm bölgeler için yararlı olmadığını göstermektedir.

Çetin vd., (2010)'da yapılan bir çalışmada yüzey ve basınçlı sulama sistemlerinin toprak ve su kaynakları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada basınçlı sulama sistemlerinin ve su kaynaklarının etkin kullanımı ile çiftçilere verilen mali desteklerin basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaşması ve kullanımındaki rolü

değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında basınçlı sulama sistemlerinin toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılması bakımından önemli olduğu belirtilmiştir. Son yıllarda basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı hızla artmaya başladığı ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığının, 2006 yılından itibaren basınçlı sulama sistemi kullanan çiftçilerin sistem maliyetinin %50'si hibe olarak desteklediği belirtilmiştir.

Faryap ve Kızıloğlu (2010)'da yürütülen bir araştırmada Demirdöven sulama şebekesinde sulamaya açılmış olan 8328 hektarlık alanda yetiştirilen bitkilerin mevsimlik su gereksinimleri, sulama alanı büyüklüğü, su kaynağı, bitkilerin ekilebilecekleri maksimum ve minimum alan büyüklükleri, birim alan için toplam ve net gelir miktarları göz önüne alınarak doğrusal programlama yöntemiyle kurak, normal ve yağışlı yıllara ilişkin optimum bitki deseni belirlenmiştir. Doğrusal programlamada QSBWIN paket programı kullanılmıştır. En yüksek geliri sağlayan bitki deseni kurak yıl için %32,94 yem bitkileri, %25 hububat, %25 endüstri bitkileri, %2 lahana, %5,06 bostan; normal yıl için %37,39 yem bitkileri, %25 hububat, %25,61 endüstri bitkileri, %4 lahana, %8 bostan ve yağışlı yıl için %43 yem bitkileri, %16,59 hububat, %28,41 endüstri bitkileri, %4 lahana ve %8 bostan olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kurak yılda ekilebilir alan oranının %90 düzeyinde olduğu belirtilmiştir.

Lorite vd., (2012)'de yapılan bir çalışmada, Genil-Cabra Sulama Sisteminde (Güney İspanya) faaliyet gösteren yerel sulama danışmanlık hizmetleri tavsiyelerinin ilk 5 yılı değerlendirilmiştir. Sulamanın değerlendirmesi sulama suyu verimliliği ve sulama suyu faydası olmak üzere iki ekonomik gösterge ile yapılmıştır. Bu ekonomik göstergelerin yerel sulama danışmanlık hizmetleri tarafından ele alınması, yalnızca daha uygun ve ekonomik olarak karlı sulama programlarının elde edilmesine yardımcı olmakla kalmayıp, aynı zamanda üretimi maksimize etmekten sulama karlılığını en üst düzeye çıkarmak için çiftçilerin danışmanlık hizmetlerinin daha fazla kabul edilmesine katkıda bulunmuştur.

Safavi vd., (2015) tarafından yapılan çalışma su kaynakları planlaması ve su yönetimine olan ihtiyacı uzman bilgisi ile kullanarak karmaşık hidrolojik değişkenliği modellemek amacıyla yapılmıştır. İran'daki Zayandehrud Nehri Havzası, karmaşık su sistemine örnek olacağı düşünülerek çalışma burada yürütülmüştür. Bu çalışma, su talepleri (belediye, tarım, sanayi ve çevre) ve su tedarik kaynakları (nehirler, havzalar arası su transferi ve akiferler) dahil olmak

üzere havzanın kapsamlı bir tanımını sunmaktadır. Bu çalışmada temel amaç mevcut su yönetimi politikalarını ve iklim değişikliği koşullarını göz önünde bulundurarak havzanın yakın gelecekteki koşullarını değerlendirmektir. Temel senaryoyu değerlendirmek için Zayandehrud havzası için bir planlama modeli oluşturulmuştur. Girdi olarak sıcaklık ve yağış dikkate alınarak uyarlanabilir Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi (ANFIS) kullanılmıştır. Bu model Yapay Sinir Ağları (YSA) ve Bulanık Çıkarım Sistemleri (FIS) avantajlarına sahip uzman bilgi ve veri tabanlı bir modeldir. ANFIS modelinin çıktıları, senaryo sonuçlarıyla karşılaştırılmış, Zayandehrud havzasında sürdürülebilir su kaynakları yönetimi için bilgiler elde edilmiştir. Su kaynakları sürdürülebilirlik performans kriterleri açısından su taleplerinin yüzey ve yer altı suyu kaynaklarının tükenmesi pahasına sağlanacağı sonucuna varılmıştır. Çalışmada mevcut su yönetimi politikasının geçerli olmadığı, sulama verimliliğini arttırarak ve su tüketimini azaltarak su talebini azaltan ek su yönetimi politikalarına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Amisigo vd., (2015)'de öngörülen iklim değişikliğinin Gana'nın Güneybatı ve kıyı havzası olan Volta Havzası sistemlerinde su mevcudiyeti ve suyun tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin bir değerlendirmesi üzerine çalışılmıştır. Analizi yapmak için, üç su modeli kullanan özel bir çerçevenin bir kısmı kullanılmıştır. İlk olarak, senaryolar altında öngörülen yağış ve sıcaklık kullanılarak su toplama akışlarını simüle etmek için CliR'un su dengesi modeli kullanılmıştır. İkinci olarak, ekonomik açıdan önemli Gana bitkilerinin verimleri üzerindeki iklim etkileri AquaCrop yazılımı kullanılarak modellenmiştir. Üçüncü olarak, su tahsis modellemesi için Su Değerlendirme ve Planlama (WEAP) yazılımı kullanılmıştır. Sonuçlar, tüm su taleplerinin (belediye, hidroelektrik ve tarım) aynı anda karşılanamayacağını göstermektedir. Çalışmada yeraltı suyunun ek bir su kaynağı olarak değerlendirilmesi önerilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda talebi arz ile dengelemek, sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınmayı sağlamak için havzalarda entegre bir su kaynakları yönetim planına gereksinim duyulduğu belirtilmiştir.

Tunçok ve Bozkurt (2015)'de yapılan bir çalışmada havza ölçekli bütüncül su kaynakları yönetim planları öncelikli olarak proje sahasının iklimsel, hidrometeorolojik, topoğrafik, su kaynakları ve ekosistem dengeleri açısından değerlendirilmiştir. Çalışma Konya Kapalı Havzasında yürütülmüş, su kaynakları ve su kullanımları arasındaki denge ve dengesizlikler alt havza ölçeğinde belirlenerek

farklı senaryolar a incelenmiş ve buna bağlı olarak hem havzada su kullanımına bağlı olarak oluşabilecek baskılar hem de bu baskıların telafi edilmesi amacıyla geliştirilen projelerin etkisi değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, dünyada havza ölçekli su bütçesi ve işletme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan WEAP “Su Kaynakları Değerlendirme ve Planlama” sistemi kullanılmıştır. WEAP modeli, nehir sisteminde bulunan su yapılarının, sulama alanı ve kentler gibi talep noktalarının, nehri besleyen alt havzaların ve nehir kollarının topolojik olarak ilişkilerinin tanımlanmasına dayanmaktadır. Sistemdeki barajlar, regülatörler vs. gibi arz ve sulama alanları, kentler vs. gibi talep bölgeleri, düğüm noktaları olarak tanımlanarak; bu noktalar arasındaki bağlantılar da akarsu kolları, drenaj kanalları, iletim hatları gibi iletim elemanları ile gösterilmektedir. Buna ilave olarak model sektörel bazda su arz-talep oranı, kaynağın güvenilirliği, fayda-masraf oranı gibi temel göstergeleri de çıktı olarak verebilmekte bu da farklı yıllar için farklı su kullanım ve arz senaryolarını performans açısından irdelemeye, değişimleri gözlemeye ve optimizasyon prensipleri kapsamında değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.

Mdemu vd., (2017)’ ye göre Tanzanya'daki küçük çiftçiler arasında, gıda güvenliği ve yoksulluğun azaltılması için sulama kilit bir stratejidir. Bu çalışmada Kiwere ve Magozi’de sulama planları programlanmıştır. Buna göre sulama potansiyelini artırmak için birçok engel bulunmaktadır. Sonuçlar, su temini engellerinin zayıf sulama altyapısı ve yönetimden ve yetersiz sulamadan olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte çalışmada finans eksikliğinin genel üretkenliği artırmanın önündeki kritik bir engel olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada çiftçilerin yeterli kalitede girdi ve makine tedarikine erişiminin daha kolay olması gerektiği vurgulanmıştır.

Harran Ovasında yürütülen bir çalışmada Harran kanalı sulama birliklerinde 2016 yılı performans değerlendirmesi amaçlanmıştır. Çevresel ve sürdürülebilirlik performans göstergesine göre; sürdürülebilir sulama alanı oranı %52-100 olarak elde edilmiştir. Çalışmada bölgedeki su kaynağının kullanım durumu, sulama sayısı, su uygulama dönemleri, çiftçilerin sulama zamanına ve başlangıç tarihine tepkileri, sulama sayısına tepkileri, su yönetimine tepkileri, su dağıtımıyla ilgili sorunları ve gelecekle ilgili düşünceleri ortaya konmuştur. Çalışma kapsamında performans değerlendirmesi ve çiftçilerin su dağıtımı ve kullanımına tepkilerine ilişkin sonuçlar, bölgede sulama işletmeciliğinin geliştirilmesi yönünden önemli bulunmuştur.

Bununla birlikte sonuçların gelecekte bilim insanlarına ve literatüre önemli seviyede katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Özcan, 2019).

Fırat Havzası, Şahnahan Ovasında yürütülen bir çalışmada Battalgazi Sulama Birliğinin sulama performansı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre su kaynağının yetersizliği sulama işletmeciliğinde başarısızlığa neden olmuştur. Çalışma planlı su dağıtımının birlik ve çiftçi düzeyinde geliştirilmesi ve bölgedeki bilimsel çalışmalara katkı sağlaması yönünden önemlidir (Kayahan, 2019).

Çakmak ve Gökalp (2019)'da yapılan bir çalışmada, küresel ısınmaya bağlı olarak görülen iklim değişikliği sonucu artan nüfusun su talebinin artması ile su potansiyelinde meydana gelen azalmanın su kaynaklarının etkin kullanımını zorunlu kıldığı belirtilmiştir. Ülkemizde su kaynaklarının yaklaşık %75'nin tarımda kullanılması, özellikle sulamada su tasarrufunu öncelikli olarak gerektirmektedir. Su kaynaklarının etkin kullanımı için tarımda özellikle damla sulama sistemlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada iklim değişikliği, iklim değişikliğinin tarıma etkileri, tarımsal kuraklık ve sulama tartışılmış, tarımda etkin su kullanımına yönelik öneriler verilmiştir.

Diaz vd., (2020) tarafından yapılan araştırmada, iklim değişikliği ile etkisinden dolayı su kaynakları yönetiminde kaynakların en uygun şekilde yönetilmesinde sulamanın önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir. Günümüzde tarım insansız hava araçları (İHA), uydu görüntüleri, yenilenebilir enerji kaynakları ve genel olarak sensör kullanımını içeren teknolojik çalışmalar sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte çalışmada sulama yönetimini ve kaynakların verimli kullanımını kolaylaştıran karar destek sistemlerinin verimliliği en üst düzeye çıkarttığı vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda sulama sürecinin daha iyi kontrol edilmesi ve daha iyi yönetilmesi için karar verme süreçlerinin mühendislik düzeyinde olması gerektiği değerlendirilmiştir.

Ahmad ve Khan (2020)'de yapılan bir çalışmada Murrumbidgee Nehri'nden yönlendirilen sulama suyunun kullanıcısı olan Murrumbidgee sulama sahasında meyvecilik üretiminde yüzey sulama sistemi kullanılmıştır. Çalışmada hem su hem de enerji kaynaklarının verimli kullanımı, üretimin verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik açısından Entegre Yüksek Basıncılı (IHP) Sulama Sistemi kurulumu sağlanmıştır. IHP Sistemi suda, enerjide ve maliyetlerde tasarruf sağlayan ve sulamanın çevresel ayak izlerini azaltan bir donanımdır. Bu çalışma elektronik bir

modelden sonuçlar sunmakta, IHP Sistemi olan ve olmayan sulama sistemlerinin toplam enerji ve su kullanımını karşılaştırmaktadır. Sonuç olarak mevcut yüzey sulama sisteminin bireysel yerçekimine dayalı karık sulama sistemlerinden biraz daha az enerji tükettiği ve daha fazla su tasarrufu sağladığı sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma Amasya İli, Merzifon İlçesi, Yeşilören ve Yenice Köyleri sulama sistemini yöneten, Yeşilören Sulama Kooperatifi sulama sahasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanında 2019 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) Arazi Toplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Daire Başkanlığı arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri ile ilgili projelendirme ve uygulama işlemlerini yürüterek, tescil işlemini tamamlamıştır. Böylece sulama sahasına kapalı basınçlı sulama sistemi tesis edilmiş ve yönetimi Yeşilören Sulama Kooperatifine verilmiştir. Çalışma sahası Merzifon ilçesine yaklaşık 13 km uzaklıktadır. Sulama sahasında genel olarak tarla bitkileri yetiştirilmektedir.

3.1.1. Çalışma Alanının Genel İklim Yapısı ve 2020 Yılı Meteorolojik Verileri

Çalışma sahasında karasal iklim gözlenmektedir. 1970-2012 yılları iklim rasatlarına göre ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri sırasıyla 38,3 ve -12,8 °C'dir. Uzun yıllar ortalama nispi nem %68,3 olarak gözlenmiştir. Yağışlar temmuz ve ağustos aylarında en düşük miktarda gerçekleşmiştir. Ortalama olarak yıllık toplam yağış miktarı 434 mm'dir. En yüksek günlük toplam güneş radyasyonu her iki yılda da temmuz ayında gerçekleşmiştir. Rüzgar hızı verileri değerlendirildiğinde bölgenin bitki su tüketiminde standart kabul edilen 2 m/s hıza yakın ve kimi zaman üzerinde olduğu söylenebilir. Çalışma alanı uzun yıllar ortalaması meteorolojik iklim verileri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Merzifon İlçesi Uzun Yıllara Göre Aylık Bazı Meteorolojik Verileri (1970-2012)

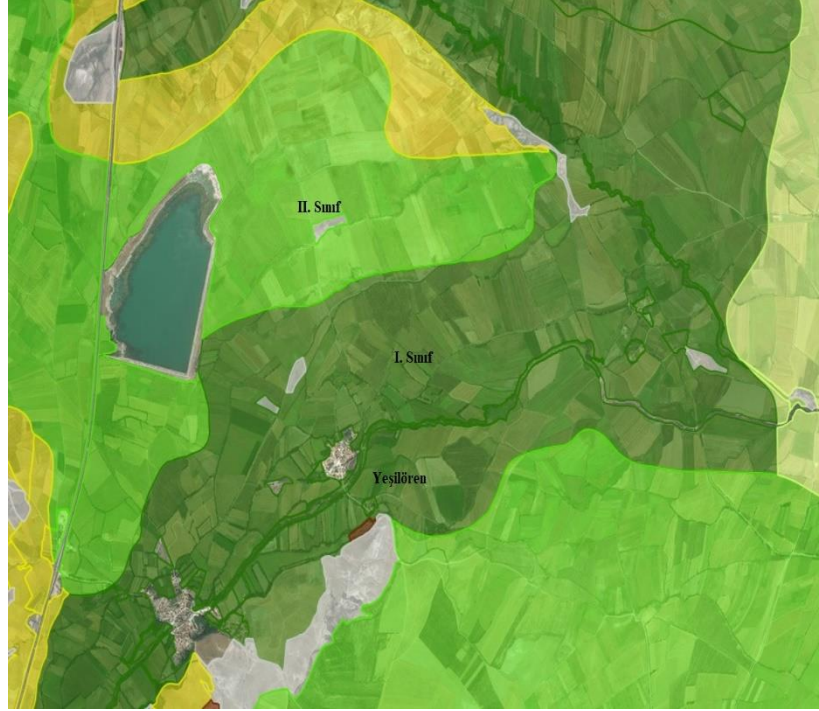
Aylar	Rs (Mj m ⁻² gün ⁻¹)	Tmak (°C)	Tmin (°C)	Rüzgar (m/s)	RHort (%)	P (kPa)	Yağış (mm)
Ocak	6,33	5,19	-2,24	0,34	75,72	92,47	37,16
Şubat	9,32	6,99	-1,77	0,47	72,60	92,50	32,37
Mart	13,21	11,60	1,19	0,58	68,02	92,62	36,41
Nisan	17,91	17,36	5,74	0,62	64,86	92,77	56,35
Mayıs	21,82	21,56	9,28	0,65	64,96	92,89	57,21
Haziran	24,72	25,09	12,50	0,73	65,16	92,98	52,41
Temmuz	25,70	27,92	14,95	1,01	62,93	93,05	19,79
Ağustos	23,58	28,44	15,07	0,96	63,62	93,06	17,56
Eylül	17,53	24,96	11,74	0,65	65,20	92,96	22,69
Ekim	11,89	19,24	7,85	0,47	68,36	92,82	37,79

Tablo 3.1. (devam)

Aylar	Rs (Mj m ⁻² gün ⁻¹)	Tmak (°C)	Tmin (°C)	Rüzgar (m/s)	RHort (%)	P (kPa)	Yağış (mm)
Kasım	7,79	12,18	2,68	0,31	72,67	92,64	38,19
Aralık	5,53	6,88	-0,34	0,29	76,04	92,52	46,31

3.1.2. Çalışma Alanının Genel Toprak Yapısı

Çalışma alanı topraklarına ilişkin sınıflandırma haritası Şekil 3.1’de verilmiştir. Genel olarak arazi toplulaştırma çalışması sırasında sulama sahasının 2 farklı yapı gösterdiği belirlenmiştir. Sınıf 1 olarak nitelenen bölgelerin toprak özellikleri alüvyal toprak olup ince, iyi drene olmuş, toprak derinliği 90cm (+) iken Sınıf 2 olarak değerlendirilen alanların toprak özellikleri kahverengi topraklar olup, toprak derinliği 90cm (+), %2-6 eğime (kısıtlayıcı faktör: eğim ve erozyon zararı) sahiptir.



Şekil 3.1. Merzifon İlçesi Yeşilören Köyü Sulama Sahası Toprak Sınıfları

3.1.3. Çalışma Alanındaki Su Kaynağı

Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından 1995 yılında inşa edilen Yeşilören Göleti, Yeşilören Sulama Kooperatifi tarafından işletilmektedir. Bu su kaynağı 6.498.000 m³ en yüksek hacim, 6.200.000 m³ faydalı hacim, 298.000 m³ ölü hacim ve 660.000 m³ gövde dolgu hacmine sahiptir. Yeşilören göleti 18 m kret yüksekliği, 1704 m kret uzunluğundadır. Yeşilören göleti 950 ha arazinin sulanmasında kullanılmaktadır.

2020 yılı Ekim ayında temin edilen su numunesine göre, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü toprak, bitki ve su analiz laboratuvarında kalite sınıfı belirlenmiştir. Analizde C2, (tuzluluğa hassas bitkiler hariç bütün bitkilerin sulanmasında kullanılabilir) S1, (az sodyumlu sudur ve hemen bütün bitkilerin sulanması için kullanılabilir) RSC değerine bakıldığında sulamada emniyetle kullanılabilir olduğu, SAR değerinin <10 olduğundan 1. Sınıf (çok iyi) olduğu sonucuna ulaşıldığı görülmüştür.

Tablo 3.2. Çalışma Alanına Ait Sulama Suyu Kalite Analiz Değerleri

	Parametre	Değer
Katyonlar	Sodyum (me/L)	1.55
	Potasyum (me/L)	0.09
	Kalsiyum (me/L)	0.94
	Magnezyum (me/L)	2.21
	Toplam (me/L)	4.79
Anyonlar	Karbonat (me/L)	0.66
	Bikarbonat (me/L)	3.15
	Klorür (me/L)	0.813
	Sülfat (me/L)	0.17
	Toplam (me/L)	4.793
Kalite Parametreleri	Elektriksel İletkenlik (25°C) (µmhos/cm)	605
	Kalan Sodyum Karbonat (RSC) (me/L)	0.99
	Bor (mg/L)	0.2
	pH	8.36
	Sodyum (%)	32.38
	SAR	1.24
	Sertlik (Alman)	8.82
	Sulama Suyu Sınıfı	C2S1

3.1.4. Basınçlı Sulama Sistemi Özellikleri

Yeşilören köyü basınçlı sulama sistemi genel olarak iki adet pompa birimi (P1 ve P2), su dağıtım ağı ve hidrantlardan oluşmaktadır. Sulama sistemi su dağıtım ağı ve hidrant yerleşim yerleri Ek 1’ de verilmiştir. Bu çalışma P1 pompa biriminin hizmet ettiği sulama alanı için yürütülmüştür. P1 pompa biriminde 4 adet ve her biri 270 L/s debiye sahip ve 75 mss basınç üretme kapasitesine sahip elektrik motorlu pompalardan oluşmaktadır. Pompalar inşa edilen bir pompa binasında muhafaza edilmektedir. Pompa biriminin emme hattı doğrudan Yeşilören göleti dip savağına bağlıdır. Pompa birim basma hattı ise doğrudan sulama şebekesine bağlıdır. Su dağıtım ağı boruları polietilen (PE100) borulardan oluşmaktadır. Pompa birimi basma hattına bağlı olan su dağıtım ağı boru bölümünde çıkış boru çapı 500 mm’ dir.

En uç hatlarda 160 mm çaplı borular kullanılmıştır. Toplam boru uzunluğu 16.566,9 m'dir. Çalışma sahasında toplam 98 adet hidrant bulunmaktadır. Sistemde 20 L/s kapasiteli 2 çıkışlı B tipi standart hidrantlar kullanılmıştır. Her bir hidrant saç kapaklı beton rögarlar içerisine yerleştirilmiştir. Tüm bu sistem bileşenlerine ek olarak sulama ağında belirli sayıda vantuz ve hat ayırım vanaları mevcuttur. Çalışmada ele alınan P1 pompasına bağlı sistem elemanları toplam 5237 dekar alana hizmet etmektedir.

3.1.5. Bitki Deseni ve Bitki Verileri

Çalışma döneminde Merzifon İlçesi Yeşilören köyü sulama sistemi sulama alanında üretim deseninde arpa, buğday, ayçiçeği, şekerpancarı, soğan, patates, mısır yetiştirilmiştir. Bu bitkilerin ekili alanları ve ekiliş oranları Tablo 3.3' de verilmiştir. Buna göre en fazla ve en düşük ekili alan ve ekiliş oranına sahip bitkiler buğday ve arpadır. Bu bitkilerin yetiştirilme alanları ve yüzdeleri sırasıyla buğday 1.493,63 da %28,5 arpa 224,10 da %4,3'tür.

Bitki deseninde bulunan bitkilerin su tüketiminin tahmin edilmesinde kullanılan Kc değerleri Tablo 3.4'te verilmiştir. Burada ayrıca Kc gelişme dönemleri olan başlangıç, orta ve son dönem uzunluğu bilgileri de verilmiştir.

Tablo 3.3. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin Üretim Alanları ve Bitki Deseni

Bitki	Yetiştirilen Alan (da)	Yetiştirilme Yüzdesi (%)
Arpa	224,10	4,3
Ayçiçeği	541,02	10,3
Buğday	1493,63	28,5
Mısır (dane)	772,02	14,7
Mısır (silajlık)	982,68	18,8
Nadas	107,23	2,0
Soğan	472,34	9,0
Şekerpancarı	644,10	12,3
Toplam	5237,12	100,0

Tablo 3.4. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin Bitki Katsayıları (Kc)

Bitki	Dönemler							
	1		2		3		4	
	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu
Arpa	0,62	30	-	170	1,14	35	0,23	20
Buğday	0,62	30	-	170	1,13	40	0,23	30

Tablo 3.4. (devam)

Bitki	Dönemler							
	1		2		3		4	
	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu	Kc	Dönem Uzunluğu
Şeker Pancarı	0,51	30	-	50	1,2	69	0,68	35
Soğan (Kuru)	0,58	25	-	30	1,05	60	0,75	30
Ayçiçeği	0,43	25	-	30	1,14	60	0,34	30
Mısır (Silajlık)	0,39	25	-	35	1,2	50	0,88	10
Mısır (Dane)	0,37	30	-	40	1,2	45	0,31	45

3.2. Yöntem

Çalışma sahası olan Yeşilören ve Yenice köylerinde basınçlı sulama sistemi 2019 yılında işletmeye açılmıştır. Çalışma kapsamında bitkilerin su tüketimlerinin ve sulama suyu ihtiyaçlarının hesaplanmasında Türkiye’de sulanan bitkilerin su tüketimleri rehberinden (Anonim, 2017) yararlanılmıştır. Parsel su ihtiyaçları yetiştirilen bitkiler için sulama suyu ihtiyacı kullanılan sulama yöntemi ve parsel alanına göre hesaplanmıştır. Hidrant su ihtiyacı, her bir hidranta bağlı parsel su ihtiyaçlarına göre hesaplanmıştır. Her bir boru bölümü su ihtiyaçları, boru bölümünün hizmet ettiği alandaki hidrantların su ihtiyaçlarına göre hesaplanmıştır. Pompa birimi çalışma süreleri ve debileri alandaki su ihtiyaçları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar 1 Nisan – 30 Ekim zaman diliminde 10’ ar günlük dönemler için gerçekleştirilmiştir. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda parsel, hidrant, boru bölümü ve pompa birimi seviyesinde kapasite değerlendirmeleri yapılmıştır. Böylece iklim, bitki, su kaynağı, parsel, su dağıtım ağı (hidrant, boru bölümleri ve pompa birimi) teknik özellikleri gibi faktörlerin tümü bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir.

3.2.1. Bitki Su Tüketimi ve Sulama Suyu İhtiyacı Hesapları

Bitki su tüketimi tahmini amacıyla geliştirilmiş çok sayıda eşitlikten bahsedilebilir. Bu eşitliklerden günümüzde en yaygın olarak kullanılanı FAO-Penman-Monteith yaklaşımıdır. Söz konusu yaklaşımda ETo’ nun tahmini ASCE Penman-Monteith eşitliği olarak 2004 yılında ASCE-EWRI tarafından kullanıma sunulmuştur. Bu çalışmada ETo tahmininde ASCE Standardize Penman-Monteith yaklaşımı ve ETc hesabında FAO Penman-Monteith yaklaşımı benimsenmiştir

(Allen vd, 1998; ASCE-EWRI, 2005). Bitki su tüketimi (ETc) hesabı Eşitlik (1) kullanılarak ve referans bitki su tüketimi (ETo) hesabı Eşitlik (2) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Eşitlik (2) de verilen alt parametrelerin hesabı ASCEEWRI, (2005)' de verildiği gibi yapılmıştır.

$$ETc = Kc \times ETo \quad (1)$$

$$ETo = \frac{0,408\Delta(Rn-G) + \frac{900}{T+273}u_2(e_s - e_a)}{\Delta + (1+0,34u_2)} \quad (2)$$

Eşitlikte;

Rn = Bitki yüzeyi için hesaplanan net radyasyon (MJ m⁻² g⁻¹),

G = Toprak ısı akısı (MJ m⁻² g⁻¹),

T = Günlük ortalama hava sıcaklığı, 1,5 ile 2,5m arasında yükseklikte ölçülmüş, (°C),11

u₂ = Günlük ortalama rüzgar hızı, 2,0 m yükseklikte ölçülmüş, (m s⁻¹),

e_s = Doygun buhar basıncı, 1,5 ile 2,5m arasında yükseklik için hesaplanmış, (kPa),

e_a = Gerçek buhar basıncı, 1,5 ile 2,5m arasında yükseklik için hesaplanmış, (kPa),

Δ = Doygun buhar basıncı-sıcaklık eğrisinin eğimi (kPa, °C⁻¹),

Υ = Pisikrometrik sabite (kPa, °C⁻¹) 'yi ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında bitki bazında gerçekleştirilen ETc hesaplamalarına ve etkili yağış değerlerine göre sulama suyu ihtiyaçları hesaplanmıştır. Sulama suyu ihtiyacı ETc ile etkili yağışın farkı alınarak bitki bazında gerçekleştirilmiştir. Parsel bazında sulama yöntemleri dikkate alınarak, toplam sulama suyu ihtiyaçları belirlenmiştir. Çalışma alanında yüzey, yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılmaktadır ve bu yöntemler için sırasıyla sulama randımanı %50, %70 ve %80 olarak dikkate alınmıştır. Böylece parsel alanı ve toplam sulama suyu ihtiyacına göre her bir parsel için tüm aylarda 10'ar günlük dönemler için toplam ihtiyaç duyulan su miktarları hacimsel (m³) olarak hesaplanmıştır. Bazı parseller birden fazla hidranttan hizmet almaktadır. Buna göre her bir parsel için hidrant bazında hizmet alanı için ayrı bir hacimsel su ihtiyacı hesap edilmiştir. Hacimsel su ihtiyaçları ve bir hidrantın debisi olan 20 L/s dikkate alınarak her bir parsel alanı (veya ilgili hidrantın hizmet ettiği alan) için 10' ar günlük dönemlere ilişkin sulama süreleri hesaplanmıştır. Her bir hidrantın hizmet ettiği parsellerin 10' ar günlük dönemlerdeki toplam sulama

süresi ihtiyaçlarına göre her bir hidrantın çalışma süresi ihtiyaçları hesaplanmıştır. Aynı zamanda her bir hidrant için ortalama günlük çalışma süreleri ve toplam su hacimsel su ihtiyaçları da hesaplanmıştır.

Her bir hidrantın bağlı olduğu boru bölümüne ve hidrantların su ihtiyaçlarına göre sulama ağında bulunan her bir boru bölümü su ihtiyaçları hesaplanmıştır. Bu sayede boru bölümleri için debi ihtiyaçları hesaplanmıştır. Pompa birimi su ihtiyacı ise pompa çıkışında bulunan P-A boru bölümü su ihtiyacı göz önünde tutularak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Su Tüketimi ve Sulama Suyu İhtiyacı Bulguları

Çalışma alanında 10'ar günlük dönemlere göre hesaplanan ETo, etkili yağış ve yetiştirilen bitkilerin ETc değerleri Tablo 4.1' de verilmiştir. Buna göre genel olarak en yüksek ETo değerleri temmuz ayının son döneminde en düşük ETo değerleri ise Aralık ve Ocak aylarında tespit edilmiştir. Yıllık toplam ETo değeri 921,0 mm olarak hesaplanmıştır. Çalışmada yıllık toplam yağış 467,0 mm olarak dikkate alınmıştır.

Arpa, buğday, şeker pancarı, soğan (kuru), ayçiçeği, silajlık mısır ve dane mısırın yıllık toplam ETc değerleri sırasıyla, 399,0 mm, 456,0 mm, 733,0 mm, 655,0 mm, 567,0 mm, 500,0 mm ve 542,0 mm olarak ve net sulama suyu ihtiyaçları sırasıyla, 167,0 mm, 202,0 mm, 496,0 mm, 454,0 mm, 382,0 mm, 345,0 mm ve 343,0 mm olarak hesaplanmıştır. Bitkilerin ekim ve hasat dönemleri dikkate alındığında arpa ve buğday bitkileri için Nisan – Haziran ve diğer bitkiler için haziran – ekim dönemlerinde sulama ihtiyacı olduğu belirlenmiştir. Genel olarak temmuz ayının tamamı ve ağustos ayının ilk döneminde sulama suyu ihtiyacının en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Sulama sisteminin işletmesinde bu dönemin diğer dönemlere göre daha önemli olduğu değerlendirilebilir.

Tablo 4.1. Çalışma Alanında Yetiştirilen Bitkilerin, Dönemlere Göre Bitki Su Tüketimi Değerleri

Aylar	Dönem	ETo (mm)	Etkili Yağış (mm)	Bitkilere Göre ETc (mm)						
				Arpa	Buğday	Ş.Pancarı	Soğan (Kuru)	Ayçiçeği	Mısır (Silaj)	Mısır (Dane)
Ocak	1	5	13	4	4					
	2	5	12	4	4					
	3	7	12	6	6					
Şubat	1	8	9	7	7					
	2	10	11	9	9					
	3	9	9	9	9					
Mart	1	14	14	14	14					
	2	16	11	16	16					
	3	24	11	25	25					
Nisan	1	25	17	27	27	13	17			
	2	28	19	32	32	15	18	8		
	3	30	21	34	34	15	23	14		
Mayıs	1	33	18	38	38	20	31	17		
	2	39	19	44	44	28	42	27	9	9
	3	45	20	44	50	39	51	36	17	16
Haziran	1	43	20	22	38	43	50	48	17	16
	2	44	20	2	26	51	53	55	25	19
	3	48	20		11	58	56	56	38	30

Tablo 4.1. (devam)

Aylar	Dönem	ET _o (mm)	Etkili Yağış (mm)	Bitkilere Göre ET _c (mm)						
				Arpa	Buğday	Ş. Pancarı	Soğan (Kuru)	Ayçiçeği	Mısır (Silaj)	Mısır (Dane)
Temmuz	1	50	13			60	57	58	51	42
	2	51	8			61	56	63	61	53
	3	55	6			66	60	56	66	65
Ağustos	1	49	4			59	51	55	59	59
	2	48	6			58	44	44	58	58
	3	48	8			57	40	22	58	58
Eylül	1	36	8			38	6	8	38	42
	2	31	6			29			3	32
	3	26	9			20				21
Ekim	1	23	9	14	14	3				14
	2	18	16	11	11					7
	3	14	13	9	9					1
Kasım	1	11	9	7	7					
	2	7	14	5	5					
	3	6	15	4	4					
Aralık	1	5	10	4	4					
	2	5	23	4	4					
	3	5	14	4	4					

4.2. Parsel Sulama Suyu İhtiyacı

Çalışma alanında 2020 yılı için bitki desenine göre parsel bazında mevsimlik sulama suyu ihtiyaçları hesaplanmıştır (Tablo 4.2). Çalışmanın bu aşaması sayesinde çalışma sahasında 2020 yılı üretim sezonunda hangi parselde ne kadar su kullanılması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu hesaplamalar incelendiğinde, alanı en büyük parselin (101 ada 3 parsel) 115,8 dekar olduğu, mevsim boyunca 36.836,484 m³ su kullanılması gerektiği, alanı en küçük olan parselde (116 ada 1 parsel) ise 1,276 dekada 960.049 m³ su kullanılması gerektiği tespit edilmiştir. Diğer yandan en küçük parselde ayçiçeği en büyük parselde buğday ekili olduğu saptanmıştır. Bu bitki desenine göre çalışma alanında 3.087.041,2 m³ sulama suyuna ihtiyaç vardır. Sulama sahasının büyük bir kısmında sulama yöntemi olarak yüzey sulama hakimken, alanda yağmurlama ve damla sulama yöntemleri de kullanılmaktadır. Parsellerdeki su kullanımının sulama yöntemine göre değişkenlik gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmanın bu aşamasında sulama yöntemlerinin randıman yüzdeleri kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 4.2. Çalışma Alanına Ait Parsel Bazında Mevsimlik Sulama Suyu İhtiyacı

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³)	
116	6	1	9,50	Arpa	Yüzey Sulama	2.489,00	
117	1		6,72	Buğday	Yağmurlama Sulama	1.527,30	
116	5		3,50	Nadas		0.0	
117	2		15,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	11.310,00	
116	4		45,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	32.778,80	
116	4	2	45,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	32.778,80	
117	2		15,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	11.310,00	
116	3	3	33,46	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	24.158,10	
117	3		16,25	Soğan	Yüzey Sulama	14.007,50	
116	2		11,60	Soğan	Yağmurlama Sulama	7.142,20	
117	3	4	16,25	Soğan	Yüzey Sulama	14.007,50	
117	4		25,87	Nadas		0.0	
116	2		11,60	Soğan	Yağmurlama Sulama	7.142,20	
116	3		33,46	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	24.158,10	
102	1	5	33,16	Buğday	Yüzey Sulama	10.544,80	
116	1		1,27	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	960,00	
116	1	6	1,27	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	960,00	
102	1		33,16	Buğday	Yüzey Sulama	10.544,80	
102	1	7	33,16	Buğday	Yüzey Sulama	10.544,80	
116	1		1,27	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	960,00	
101	1		57,85	Soğan	Yağmurlama Sulama	35.623,30	
101	2		51,24	Soğan	Yağmurlama Sulama	31.551,00	
102	6	8	11,44	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	8.262,50	
142	1		27,42	Buğday	Yüzey Sulama	8.719,50	
102	5	9	12,40	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	9.329,30	
142	2		27,42	Soğan	Yağmurlama Sulama	16.882,80	
102	4	10	24,10	Mısır (dane)	Damla Sulama	11.341,50	
104	2		21,40	Buğday	Yüzey Sulama	6.805,20	
102	3	11	23,10	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	23.151,20	
104	2		21,40	Buğday	Yüzey Sulama	6.805,20	
102	2	12	23,20	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	17.479,40	
104	1		18,40	Soğan	Yüzey Sulama	15.860,80	
104	2	13	21,40	Buğday	Yüzey Sulama	6.805,20	
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50	
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70	
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00	
105	1		0,90	Nadas		0.0	
104	2		14	21,40	Buğday	Yüzey Sulama	6.805,20
105	1			7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1	7,40		Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70	
105	1	8,50		Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00	

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
105	1	14	0,90	Nadas		0.0
104	3	15	13,37	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	9.593,00
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,75
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,098
105	1		0,90	Nadas		0.0
105	2		16	8,69	Buğday	Yüzey Sulama
105	3	4,60		Arpa	Yüzey Sulama	1.207,00
105	4	6,34		Ayçiçeği	Yüzey Sulama	4.770,60
104	3	17	13,37	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	13.430,30
106	1		18,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.536,00
106	1		5,04	Soğan	Yüzey Sulama	4.344,40
104	3	18	13,37	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	9.593,00
106	1		18,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.536,00
106	1		5,04	Soğan	Yüzey Sulama	4.344,00
104	3	19	13,37	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	9.593,00
106	1		18,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.536,00
106	1		5,04	Soğan	Yüzey Sulama	4.344,40
105	5	20	26,60	Buğday	Damla Sulama	5.293,30
105	5		10,10	Mısır (dane)	Damla Sulama	4.767,40
106	1		18,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.536,00
106	1		5,04	Soğan	Yüzey Sulama	4.344,40
105	5	21	26,60	Buğday	Damla Sulama	5.293,30
105	5		10,10	Mısır (dane)	Damla Sulama	4.767,40
106	1		18,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.536,00
106	1		5,04	Soğan	Yüzey Sulama	4.344,40
106	3	22	25,00	Buğday	Yüzey Sulama	7.942,30
106	4		12,10	Buğday	Yüzey Sulama	3.832,20
105	5		26,60	Buğday	Yüzey Sulama	8.469,40
105	5		10,10	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	7.627,90
106	5		12,70	Buğday	Yüzey Sulama	4.040,10
106	6	23	47,90	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	36.144,40
105	6		42,90	Mısır (dane)	Damla Sulama	20.219,40
106	7	24	34,30	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	34.436,10
105	7		27,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	20.336,30
105	8		19,60	Buğday	Yüzey Sulama	6.234,70
106	8	25	21,60	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	16.266,70
105	9		10,70	Buğday	Yüzey Sulama	3.390,10
108	1	26	31,23	Buğday	Yüzey Sulama	9.933,20
106	9		13,20	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	9.952,80
106	9		12,30	Buğday	Yüzey Sulama	3.911,40

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
106	9	26	38,90	Nadas		0.0
108	1		31,23	Buğday	Yüzey Sulama	9.933,20
108	4	27	3,36	Buğday	Yüzey Sulama	1.070,20
108	5		3,37	Buğday	Yüzey Sulama	1.073,00
108	6		27,19	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	19.500,50
106	9		13,20	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	9.952,80
106	9		12,30	Buğday	Yüzey Sulama	3.911,40
142	3	28	12,36	Soğan	Yağmurlama Sulama	7.610,20
142	4		12,36	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	9.294,70
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00
105	1		0,90	Nadas		0.0
142	3	29	12,36	Soğan	Yağmurlama Sulama	7.610,20
142	4		12,36	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	9.294,70
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00
105	1		0,90	Nadas		0.0
142	5	30	26,30	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	18.988,60
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00
105	1		0,90	Nadas		0.0
139	2	31	4,40	Buğday	Yüzey Sulama	1.408,40
138	8		15,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	15.552,90
138	7	32	32,60	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	23.562,40
139	3		3,80	Buğday	Yüzey Sulama	1.208,00
139	6		21,30	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	16.032,30
138	6	33	32,30	Arpa	Yüzey Sulama	8.473,00
139	4		11,30	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	8.545,00
138	8	34	15,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	15.552,90
105	1		7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00
105	1		0,90	Nadas		0.0
105	1	35	7,30	Buğday	Yüzey Sulama	2.305,50
105	1		7,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.324,70
105	1		8,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	6.417,00
105	1		0,90	Nadas		0.0
138	2		22,40	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	16.882,80

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
105	2	36	8,69	Buğday	Yüzey Sulama	2.765,00
105	4		6,34	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	4.770,60
138	3		9,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	7149,50
138	3		10,00	Buğday	Yüzey Sulama	3180,00
138	3	37	9,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	7149,50
138	3		10,00	Buğday	Yüzey Sulama	3180,00
111	1		16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
138	3	38	9,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	7.149,50
138	3		10,00	Buğday	Yüzey Sulama	3.180,00
111	1		16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
137	1	39	4,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	3.020,90
137	2		12,03	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	8.632,60
111	1		16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
137	1	40	4,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	3.020,90
137	2		12,03	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	8.632,60
111	1		16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
111	1	41	16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
137	3		21,00	Buğday	Yüzey Sulama	6.667,10
111	1	42	16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
112	1		23,90	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	23.977,50
111	9	43	6,50	Soğan	Yüzey Sulama	5.603,00
111	9		5,50	Buğday	Yüzey Sulama	1.749,00
111	9		3,48	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	2.628,40
113	2		44,00	Arpa	Yüzey Sulama	11.528,00
111	8		5,57	Buğday	Yüzey Sulama	1.773,90
113	2	44	44,00	Arpa	Yüzey Sulama	11.528,00
110	3		5,23	Mısır (dane)	Damla Sulama	2.467,20
113	2	45	44,00	Arpa	Yüzey Sulama	11.528,00
110	4		11,70	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	8.803,70
110	5	46	27,70	Arpa	Yüzey Sulama	7.251,10
106	1		22,30	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	16.769,60
105	2	47	17,40	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	17.459,50
106	1		22,30	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	16.769,60
106	2	48	17,00	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	17.094,10
105	3		35,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	35.683,10
106	4	49	13,80	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	10.385,10
106	5		18,30	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	13.776,60
106	3		11,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	8.327,10
106	6	50	19,50	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	14.712,00
104	5		23,20	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	23.248,60
106	6	51	19,50	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	14.712,00
106	7		27,50	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	19.855,00
106	9	52	27,10	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	20.401,70

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
106	8	53	36,90	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	26.677,10
106	9		27,10	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	20.401,70
131	1	54	26,60	Buğday	Yüzey Sulama	8.458,80
132	1		14,10	Buğday	Yüzey Sulama	4.483,80
132	1	55	14,10	Buğday	Yüzey Sulama	4.483,80
131	2		54,80	Buğday	Yüzey Sulama	17.432,70
132	1	56	14,10	Buğday	Yüzey Sulama	4.483,80
131	2		54,80	Buğday	Yüzey Sulama	17.432,70
132	2	57	15,00	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	10.830,00
131	2		54,80	Buğday	Yüzey Sulama	17.432,70
131	3		20,50	Buğday	Yüzey Sulama	6.519,00
132	2	58	15,00	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	10.830,00
131	3		20,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	15.416,00
131	4		1,50	Arpa	Yüzey Sulama	385,90
132	3	59	29,30	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	22.063,60
131	4		1,50	Arpa	Yüzey Sulama	385,90
111	1	60	16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
105	5		26,60	Buğday	Yüzey Sulama	8.469,40
105	5		10,10	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	7.627,90
111	1	61	16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
105	5		26,60	Buğday	Yüzey Sulama	8.469,00
105	5		10,10	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	7.627,90
111	2		5,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	4.098,40
111	3	62	5,50	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	4.120,90
111	4		14,40	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	10.868,90
110	1		20,82	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	15.032,00
111	1	63	16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
111	5		11,10	Buğday	Yüzey Sulama	3.531,30
111	1		16,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	11.816,70
111	6		4,90	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	3.516,80
111	7	64	4,95	Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	3.556,30
111	8		5,57	Buğday	Yüzey Sulama	1.773,90
110	3		5,23	Mısır (silajlık)	Damla Sulama	2.362,50
110	1	65	20,82	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	15.032,00
105	5		26,60	Buğday	Yüzey Sulama	8.469,40
105	5		10,10	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	7.627,90
110	1	66	20,82	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	15.032,00
105	6		42,90	Mısır (dane)	Damla Sulama	20.219,40
105	11	67	20,00	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	15.102,60
109	1		17,50	Mısır (dane)	Yağmurlama Sulama	9.425,00
109	1		15,00	Soğan	Yağmurlama Sulama	9.235,70
108	1	68	31,23	Buğday	Yüzey Sulama	9.933,20
109	1		17,50	Mısır (dane)	Yağmurlama Sulama	9.425,00
109	1		15,00	Soğan	Yağmurlama Sulama	9.235,70

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
108	1	69	31,23	Buğday	Yüzey Sulama	9.933,20
109	1		34,99	Mısır (dane)	Yağmurlama Sulama	18.845,10
109	1		30,00	Soğan	Yağmurlama Sulama	18.471,40
108	1	70	31,23	Buğday	Yüzey Sulama	9.933,20
101	3		115,80	Buğday	Yüzey Sulama	36.836,40
108	2	71	26,90	Nadas		0.0
108	3		1,80	Buğday	Yüzey Sulama	575,20
108	4		3,36	Buğday	Yüzey Sulama	1.070,20
108	5		3,37	Buğday	Yüzey Sulama	1.073,00
101	6		30,60	Buğday	Yüzey Sulama	9.737,10
108	6		72	14,00	Mısır (silajlık)	Yağmurlama Sulama
108	6	13,00		Şekerpancarı	Yağmurlama Sulama	9.322,80
108	7	27,30		Mısır (dane)	Yüzey Sulama	20.589,40
108	8	4,50		Nadas		0.0
108	9	4,50		Şekerpancarı	Yüzey Sulama	4.558,10
110	2	73		24,57	Buğday	Yüzey Sulama
110	2	74	24,57	Buğday	Yüzey Sulama	7.815,10
110	5	75	27,70	Buğday	Yüzey Sulama	8.800,90
109	1		35,00	Mısır (dane)	Yağmurlama Sulama	18.845,10
109	1	76	17,50	Mısır (dane)	Yağmurlama Sulama	9.425,00
109	1		15,00	Soğan	Yağmurlama Sulama	9.235,70
101	1	77	30,60	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	22.107,60
105	4		20,00	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	14.440,00
105	4		8,90	Buğday	Yüzey Sulama	2.830,20
101	2	78	14,70	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	10.613,40
101	1		30,60	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	22.107,60
105	6		36,80	Buğday	Yüzey Sulama	11.696,00
105	7		10,80	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	7.791,10
104	1	79	16,20	Buğday	Yüzey Sulama	5.151,60
101	5		4,20	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	3.032,40
101	6		18,60	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	13.429,20
101	4		34,00	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	25.552,90
104	1	80	16,20	Buğday	Yüzey Sulama	5.151,60
105	8		36,70	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	26.519,00
104	4	81	26,90	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	19.392,90
105	8		36,70	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	26.519,00
104	3	82	63,30	Soğan	Yüzey Sulama	38.974,70
105	8		36,70	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	26.519,00
104	5	83	23,20	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	17.413,30
105	8		36,70	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	26.519,00
101	7	84	12,20	Buğday	Yüzey Sulama	3.883,70
104	2		10,80	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	7.793,90

Tablo 4.2. (devam)

Ada	Parsel	Hidrant No	Alan (da)	Bitki	Sulama Yöntemi	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m3)
102	2	229	35,60	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	26.865,00
101	8		29,40	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	21.226,80
102	3	85	25,60	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	19.302,40
103	1	86	11,40	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	8.557,90
102	3		25,60	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	19.302,40
103	4	87	31,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	31.626,00
102	3		25,60	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	19.302,40
103	1	88	11,40	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	8.557,90
104	6		28,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	28.614,00
103	2	89	22,70	Mısır (dane)	Yüzey Sulama	17.115,80
103	3		33,50	Soğan	Yüzey Sulama	20.626,40
104	6		28,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	28.614,00
103	3	90	33,50	Soğan	Yüzey Sulama	28.877,00
104	6		28,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	28.614,00
107	3	91	6,80	Buğday	Yüzey Sulama	2.162,40
107	2		1,40	Ayçiçeği	Yüzey Sulama	1.052,80
107	6	92	6,50	Buğday	Yüzey Sulama	2.067,00
103	5		24,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	24.598,00
107	5	93	45,60	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	45.782,40
107	1		7,20	Mısır (silajlık)	Yüzey Sulama	5.198,40
107	5	94	22,80	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	22.891,20
107	4		14,60	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	14.658,40
108	1	95	26,10	Buğday	Yüzey Sulama	8.299,80
108	2		41,30	Buğday	Yüzey Sulama	13.133,40
108	3		18,50	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	18.574,00
107	5	96	22,80	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	22.891,20
108	4		15,00	Arpa	Yüzey Sulama	3.937,80
108	5		17,70	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	17.770,80
107	7	97	14,60	Şekerpancarı	Yüzey Sulama	14.658,40
108	6		19,30	Buğday	Yüzey Sulama	6.142,10
108	7		8,70	Buğday	Yüzey Sulama	2.778,60

Ek 1’de Yeşilören ve Yenice köyleri sulama sahasında parsellere göre toplam sulama suyu ihtiyacı hesaplaması yapılmıştır. Bu hesaplamada arpa ve buğday bitkileri için ilk su ihtiyacının Mart ayının 2. döneminde son su ihtiyacının ise Haziran ayının 2. döneminde, en çok su ihtiyacının her iki ürün içinde Haziran ayının 1. dönemi olduğu hesaplanmıştır. En az su ihtiyacının ise arpada Haziran ayının 2. dönemi buğdayda Mart ayının 2. dönemi olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada ayçiçeği bitkisinde ilk su ihtiyacının Mayıs ayının 2. döneminde, son su ihtiyacının Ağustos ayının 3. döneminde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ayçiçeğinde su ihtiyacı Temmuz ayının 2. döneminde en yüksek seviyede iken Mayıs ayının 2. döneminde en düşük seviyededir.

Şeker pancarı bitkisinde, Mayıs ayının 1. döneminde su ihtiyacı en düşük Temmuz ayının 3. döneminde ise en yüksektir. Bu bitkide Mayıs ayının 1. döneminde ilk sulama ve Eylül ayının 3. döneminde ise son sulama yapılmalıdır.

Soğan bitkisinde, en düşük su ihtiyacı Nisan ayının 3. döneminde en yüksek su ihtiyacı Temmuz ayının 3. dönemindedir. İlk sulama en düşük su ihtiyacının olduğu Nisan ayının 3. döneminde yapılması gerekmekte ve son sulama ise, Ağustos ayının 3. döneminde yapılması gerekmektedir.

Sulama sahasında mısır bitkisi silajlık ve dane olarak üretilmektedir. İlk sulamalar silajlık mısırdaki Haziran ayının 2. döneminde, dane Mısırdaki Haziran ayının 3. Döneminde gerçekleşmesi gerekmektedir. Mısır bitkisinde (Silajlık ve dane) en yüksek su ihtiyacı Temmuz ayının 3. dönemindedir. Yapılan hesaplamalarla Silajlık Mısırdaki en az sulamanın Haziran ayının 2. döneminde, dane Mısırdaki ise Ekim ayının 2. döneminde olduğu saptanmıştır.

Çalışma sahasında 2020 üretim sezonu boyunca toplam 224,10 da alana sahip arpa bitkisinde toplam su ihtiyacı 58.713,90 m³, toplam 1.493,63 da alana sahip buğday bitkisinde toplam su ihtiyacı 468.012,32 m³, toplam 1541,02 da alana sahip ayçiçeği bitkisinde toplam su ihtiyacı 406.844,01 m³, toplam 644,10 da alana sahip şeker pancarı bitkisinde toplam su ihtiyacı 611.454,44 m³, toplam 472,34 da alana sahip soğan bitkisinde toplam su ihtiyacı 319420,25 m³, toplam 982,68 da alana sahip silajlık Mısırdaki toplam su ihtiyacı 705.149,23 m³, ve toplam 772,02 da alana sahip dane Mısırdaki toplam su ihtiyacı 517.446,98 m³ olarak hesaplanmıştır (EK 1).

4.3. Hidrant Sulama Suyu İhtiyacı Bulguları

Çalışma kapsamında P1 pompa biriminin hizmet ettiği sulama sahasında her bir hidrant için toplam sulama suyu ihtiyacı hesaplanmıştır. Hidrant numaralarına göre ihtiyaç duyulan sulama suyu miktarı Tablo 4. 2'de verildiği gibidir. Her bir hidrantın çalışma süresi ihtiyaçları hesaplanmıştır. Aynı zamanda üretim desenine göre hidrantlarda mevsimsel olarak Mart ayının 3. döneminden başlayarak Ekim ayının 1. dönemine kadar suya ihtiyaç duyulduğu ve toplam hacimsel su

ihtiyaçlarının maksimum 141.048,00 m³ olarak hesaplandığı söylenebilir. En yüksek su ihtiyacı 2 nolu hidranta ait olup 91.224,00 m³, en düşük su ihtiyacı 91 nolu hidranta ait olup 3.888,00 m³'tür. Toplam 5.237,10 da olan sulama sahasının yıllık göletten çekmesi gereken su miktarı ise 3.198.672,00 m³ olduğu belirlenmiştir.

Ek 2 'de çalışma alanında her bir hidrantın hizmet ettiği parseller ve o parsellerde yetiştirilen bitkilere göre toplam sulama suyu ihtiyacı belirlenmiştir. Çalışmada tüm hidrantların sezon boyunca sulama sahasının ihtiyacını karşılayabilecek kapasitede olduğu değerlendirilmiştir.

Tablo 4.3. Çalışma Alanına Ait Her Bir Hidrant İçin Toplam Sulama Suyu İhtiyacı

Hidrant No	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³)	Hidrant No	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³)
1	49.464,00	50	38.952,00
2	69.192,00	51	35.280,00
3	60.912,00	52	20.880,00
4	24.480,00	53	47.952,00
5	12.168,00	54	13.680,00
6	12.168,00	55	22.680,00
7	12.168,00	56	22.680,00
8	17.568,00	57	35.856,00
9	9.720,00	58	27.648,00
10	18.720,00	59	23.184,00
11	30.744,00	60	29.160,00
12	18.000,00	61	33.696,00
13	22.392,00	62	31.176,00
14	22.392,00	63	32.472,00
15	25.632,00	64	8.85600
16	20.160,00	65	32.184,00
17	27.792,00	66	35.784,00
18	23.904,00	67	25.344,00
19	23.904,00	68	20.376,00
20	24.552,00	69	29.736,00
21	24.552,00	70	47.736,00
22	29.592,00	71	14.184,00
23	61.416,00	72	43.200,00
24	62.424,00	73	8.208,00
25	30.672,00	74	8.208,00
26	25.128,00	75	28.368,00
27	37.656,00	76	9.936,00
28	25.128,00	77	40.536,00
29	25.128,00	78	53.784,00
30	34.632,00	79	48.600,00

Tablo 4.3. (devam)

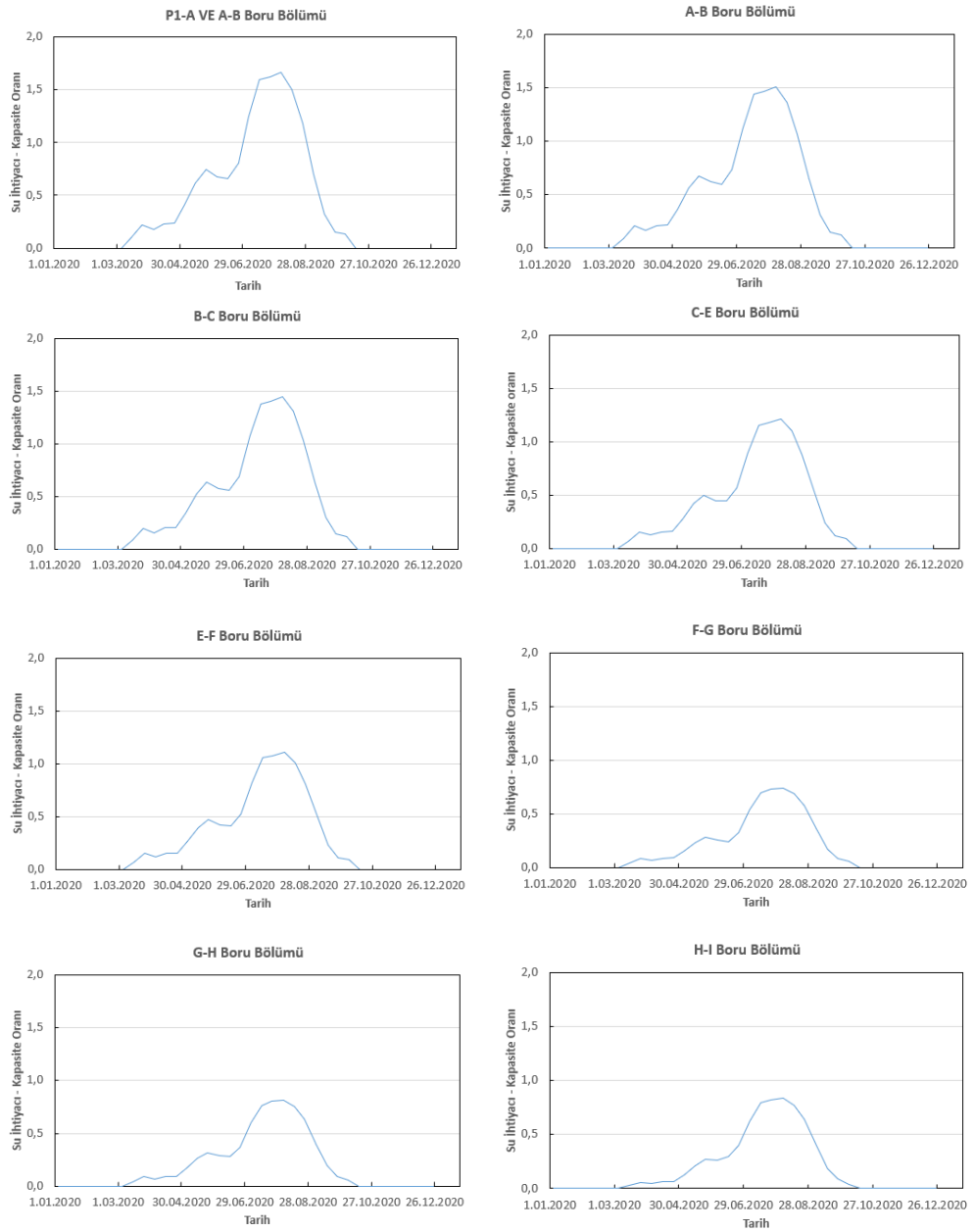
Hidrant No	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³)	Hidrant No	Mevsimlik Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³)
31	17.784,00	80	32.544,00
32	42.048,00	81	46.728,00
33	17.712,00	82	27.000,00
34	31.392,00	83	44.928,00
35	32.832,00	84	12.312,00
36	19.440,00	229	48.672,00
37	23.328,00	85	19.656,00
38	23.328,00	86	28.656,00
39	24.984,00	87	51.912,00
40	24.984,00	88	38.232,00
41	19.224,00	89	46.800,00
42	36.792,00	90	29.232,00
43	19.152,00	91	3.888,00
44	14.832,00	92	27.576,00
45	21.168,00	93	51.696,00
46	24.552,00	94	38.592,00
47	35.064,00	95	41.256,00
48	53.784,00	96	46.152,00
49	33.696,00	97	25.056,00

4.4. Sulama Ağı Boru Bölümleri Yeterlilik Değerlendirme Bulguları

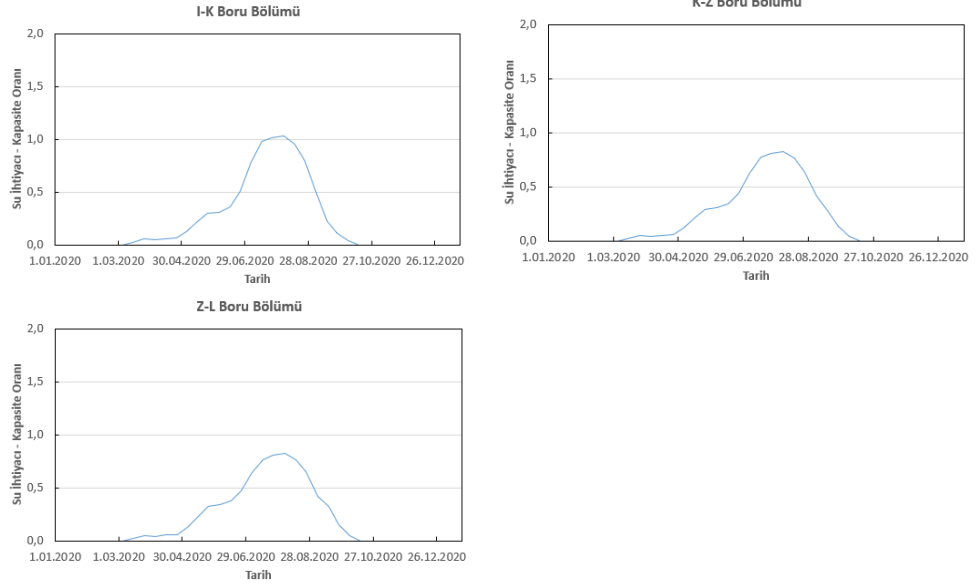
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Arazi Topplulaştırma ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Daire Başkanlığının yapmış olduğu projeye göre P1 pompa birimine bağlı olan sulama ağı ana boru, yan boru ve son boru bölümlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu bu boru bölümlerinin mevsim boyunca yeterli olup olmadığı ve bitkilerin su ihtiyacını karşılayıp karşılayamadığı belirlenmiştir. Bu kapsamda su ihtiyacının ve boru bölümlerinin kapasite oranının 1'e eşit olduğu dönemlerde sulama şebekesinde ihtiyaç olan suyun karşılandığını, 1'den az olması yeterli su sağlandığını, 1'den büyük olması ise boru kapasitesinin yetersiz olduğu dönemleri göstermektedir. Yeşilören sulama sahası P1 boru hattı ana boru bölümü yeterlilik grafikleri Şekil 4. 1'de, P1 boru hattı yan boru bölümü yeterlilik grafikleri Şekil 4. 2'de ve P1 boru hattı son boru bölümü yeterlilik grafikleri ise Şekil 4. 3'te verilmiştir.

Ana boru bölümünde P1-A, A-B, B-C, C-E, E-F, F-G, G-H, H-I, I-K, K-Z ve Z-L boru hatları bulunmaktadır. P1-A, A-B ve B-C boru bölümü grafikleri incelendiğinde, 2020 üretim sezonunun temmuz ayının başından ağustos ayının sonuna kadar su ihtiyacının kapasitenin üstünde olduğu tespit edilmiş ve bu boru

bölümlerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Temmuz ayının 1. dönemine kadar ve Eylül ayının 1. döneminden itibaren kapasitenin su ihtiyacının üzerinde olduğu söylenebilir. C-E ve E-F boru bölümleri incelendiğinde kapasitesinin Temmuz ayının 2. döneminden Ağustos ayının 2. dönemin kadar yetersiz olduğu hesaplanmıştır. I-K boru bölümünde Temmuzun 3. Dönemi ve Ağustosun 1. Dönemine kadar kapasitenin yetersiz olduğu görülmüştür. F-G, G-H, H-I, K-Z ve Z-L boru hatlarının tüm sezon boyunca yeterli kapasitede, hatta kapasitenin üzerinde olduğu verilen grafiklerde ortaya konulmuştur.

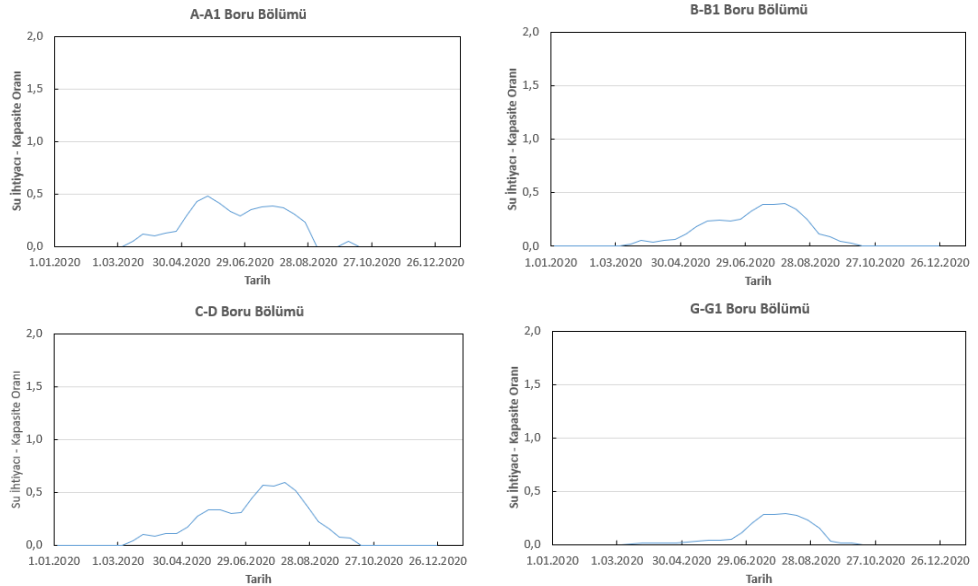


Şekil 4.1. Yeşilören sulama sahası ana boru hatları yeterlilik grafikleri

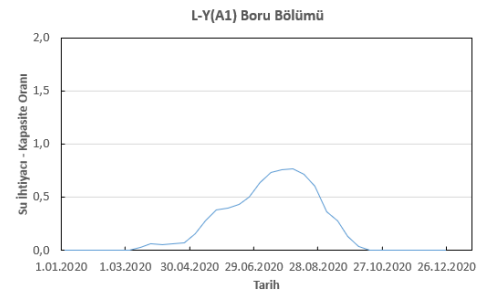
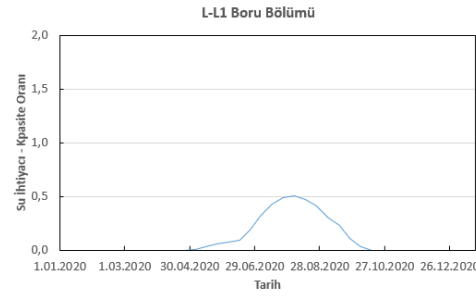
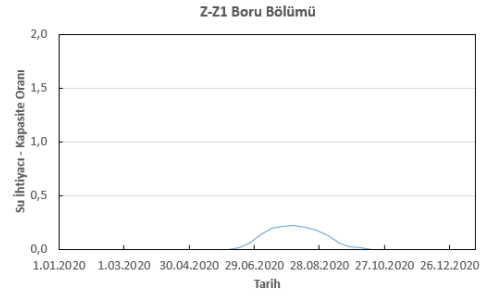
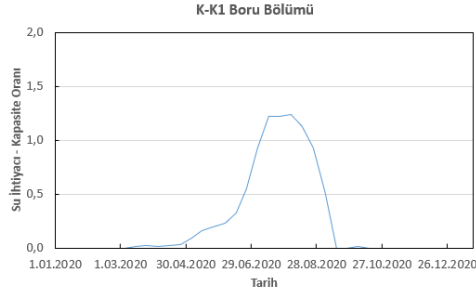
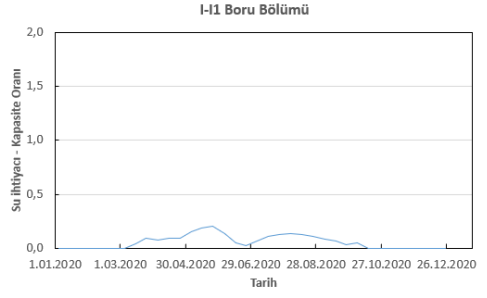
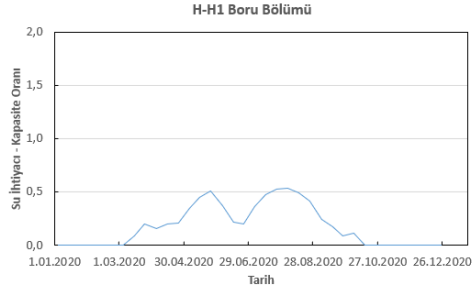
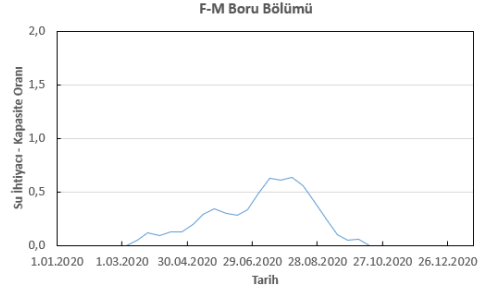
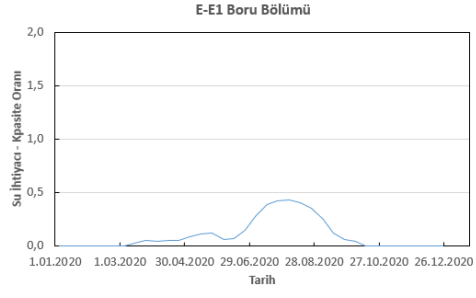


Şekil 4.1. (devam)

P1 boru hattının yan boru bölümünde A-A1, B-B1, C-D, G-G1, E-E1, F-M, H-H1, I-I1, K-K1, Z-Z1, L-L1 ve LY-A1 boru bölümleri oluşturmaktadır. K-K1 boru bölümü dışındaki tüm boru bölümlerinin yeterli kapasiteye sahip olduğu, K-K1 boru bölümünün ise Temmuz ayının 2. döneminden Ağustos ayının 2. dönemine kadar yetersiz olduğu ve o dönemde su ihtiyacının karşılanamadığı belirlenmiştir.

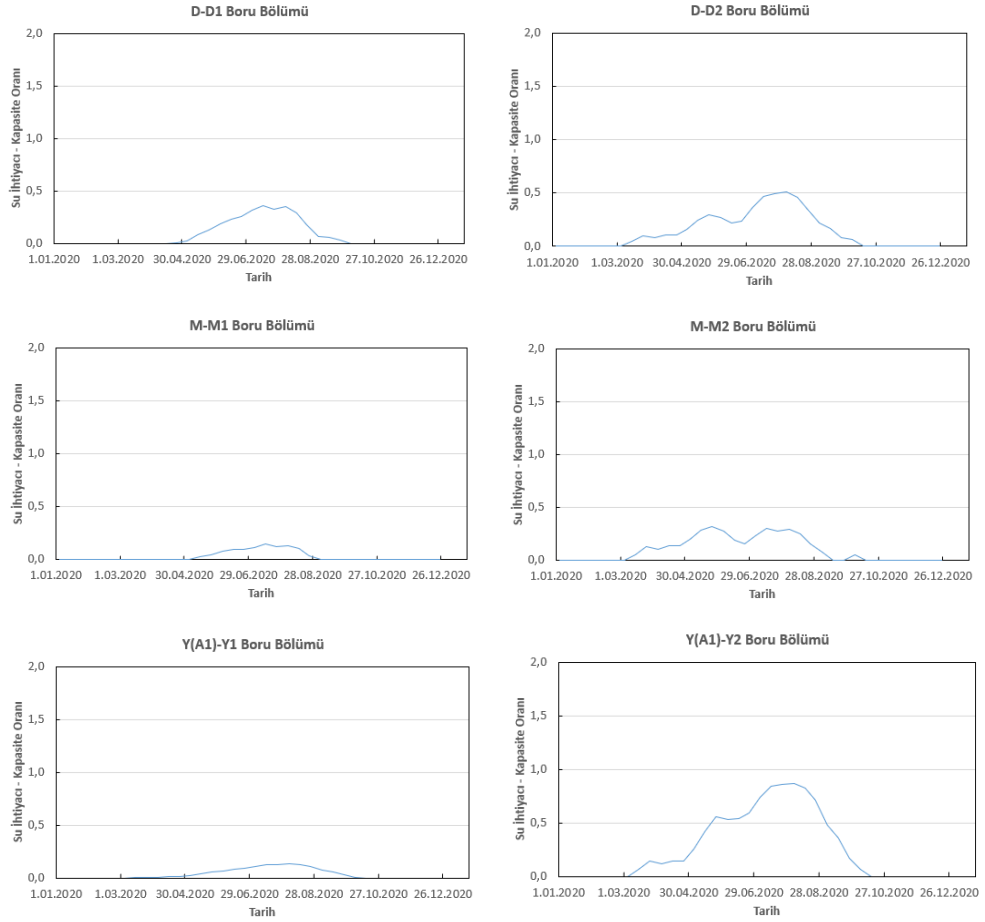


Şekil 4.2. Yeşilören sulama sahası P1 boru hattı yan boru bölümü yeterlilik grafikleri



Şekil 4.2. (devam)

P1 boru hattının son boru bölümünü D-D1, D-D2, M-M1, M-M2, Y(A1)-Y1, Y(A1)-Y2 boru bölümleri oluşturur. Bu boru bölümünde tüm hatların yeterli kapasitede olduğu ve hizmet ettiği sulama sahasının su ihtiyacını karşıladığı hesaplanmıştır.



Şekil 4.3. Yeşilören Sulama Sahası P1 Boru Hattı Son Boru Bölümü Yeterlilik Grafikleri

5. SONUÇ

Giderek artan nüfus, kullanılabilir su kaynaklarında azalma, iklim değişiminin etkileri, aşırı su kullanımı gibi nedenlerle mevcut su kaynaklarının daha etkin kullanımı ve bunu sağlayacak tarımsal altyapının geliştirilmesi gittikçe önem kazanmaktadır. Tarım sektöründe su kaynaklarının etkin ve ekonomik kullanımı sağlanması için sulama sistemleri gibi alt yapı sistemleri büyük öneme sahiptir. Sulama şebekelerinde, sulama oranlarının ve sulama randımanlarının düşük olmasının nedenleri arasında sulama projelerinde planlama, inşaat ve işletme hataları sayılabilir.

Türkiye’ de inşa edilen kapalı borulu basınçlı sulama şebekelerinden beklenen faydanın sağlanabilmesi için bitki deseni ve sulama suyu ihtiyacına göre su dağıtımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışma kapsamında Amasya ile, Merzifon ilçesi, Yeşilören sulama şebekesi parsel, hidrant ve boru bölümü düzeyinde su kapasite yeterlilik seviyeleri değerlendirilmiştir. Hesaplamalar her ayın 1., 2. ve 3. 10’ar günlük periyotları için ayrı hazırlanmıştır. Hesaplamalarda, iklim, bitki, toprak, sulama yöntemi, sulama sistemi ve parsel büyüklükleri dikkate alınmıştır. Genel olarak su dağıtım ağında boru bölümlerinin boyutlandırılmasında mühendislik esaslarının dikkate alınmadığı belirlenmiştir. Mevcut bitki desenine göre birçok boru bölümünün çapları gereğinden fazla büyüktür. 2020 yılında buğday ekiliş oranı yaklaşık %28,5’tir. P1-A, A-B, B-C, C-E, E-F, I-K boru bölümleri Temmuz –Ağustos döneminde ihtiyacı tam olarak karşılayamamaktadır. Buna göre buğday ekiliş oranının daha da düşmesi durumunda bu boru bölümleri ihtiyacı tüm sezon boyunca karşılayamayacaktır. İncelenen sulama sisteminde su yönetiminin planlı yapılmaması durumunda da işletme sıkıntılarının yaşanabileceği belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, B., Topak, R., & Direk, M. (2010). Impacts of Pressurized Irrigation Technologies on Efficient Water Resources Uses in Semi-Arid Climate of Konya Basin of Turkey. *International Journal of Sustainable Water & Environmental Systems*, 1(1), 1-4.
- Ahmad, A., & Khan, S. (2009). *On Comparison Of Water And Energy Productivities In Pressurized Irrigation Systems*.
- Amisigo, B., Mccluskey, A., & Swanson, R. (2015). Modeling Impact Of Climate Change On Water Resources And Agriculture Demand In The Volta Basin And Other Basin Systems In Ghana. *Sustainability*, 7, 6957–6975. <https://doi.org/10.3390/Su7066957>
- Anonim, (2017). Türkiyede Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tu%CC%88rkiyede%20Sulanan%20Bitkilerin%20Bitki%20Su%20Tu%CC%88ketimleri.pdf>(Erişim tarihi: 05.12.2020)
- ASCE-EWRI. 2004. The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Technical Committee report to the Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Reference Evapotranspiration. 173 p
- Aydınşakir K., Kanber R.,Baştuğ R., Tüzel İ. H., Ünlü M., Büyüктаş Dursun, & Dinç N. (2020). Sulama Teknolojileri. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, 345–367. Ankara: Ankara Üniversitesi Basın Yayın Müdürlüğü.
- Aydoğdu, M. H. (2020). Çiftçilerin Tarımsal Sulamalarda Su Kullanım Davranışları Üzerine Bir Araştırma: Şanlıurfa Örnekleme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 602–610. <https://doi.org/10.17755/Esosder.549600>
- Buyukcangaz, H., Demirtas, C., Yazgan, S., & Korukcu, A. (2007). Efficient Water Use In Agriculture In Turkey: The Need For Pressurized Irrigation Systems. *Water International*, 32(Sup1), 776–785. <https://doi.org/10.1080/02508060.2007.9671997>
- Calzadilla, A., Rehdanz, K., & Tol, R. (2011). Water Scarcity And The Impact Of Improved Irrigation Management: A Computable General Equilibrium Analysis. *Agricultural Economics*, 42, 305–323. <https://doi.org/10.1111/J.1574-0862.2010.00516.X>
- Çakmak, B., & Aküzüm, T. (2006). Türkiye’de Tarımda Su Yönetimi, Sorunlar Ve Çözüm Önerileri. *TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 349–359. Tmmob İnşaat Mühendisleri Odası.
- Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2019). İklim Değişikliği Ve Etkin Su Kullanımı. *International Journal Of Agricultural And Natural Sciences*, 4(1 Se-Research Articles). Tarihinde Adresinden Erişildi <http://www.ijans.org/Index.Php/Ijans/Article/View/110>
- Çakmak, B., Yıldırım, M., & Aküzüm, T. (2008). Türkiye’de Tarımsal Sulama Yönetimi, Sorunlar Ve Çözüm Önerileri. *Tmmob 2. Su Politikaları Kongresi*, 215–223. Tmmob İnşaat Mühendisleri Odası.
- Çetin, Ö., Eyllen, M., & Sönmez, F. K. (2010). Basınçlı Sulama Sistemlerinin Su Kaynaklarının Etkin Kullanımındaki Rolü Ve Mali Desteklerin Bu Sistemlerin Yaygınlaşmasındaki Etkisi. *International Journal Of Agricultural And Natural Sciences*, 3(2 Se-Research Articles). Tarihinde Adresinden Erişildi <http://www.ijans.org/index.php/Ijans/Article/View/100>

- Díaz, J. A. R., Perea, R. G., & Moreno, M. Á. (2020). Modelling and Management of Irrigation System. *Water*, 12(3), 697. <https://doi.org/10.3390/w12030697>
- DSİ, (2020). Toprak Su Kaynakları. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754> (Erişim tarihi: 20.12.2020)
- Ercan, Ş., Öztep, R., Güler, D., & Saner, G. (2019). Tarım 4.0 Ve Türkiye’de Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*. <https://doi.org/10.24181/Tarekoder.650762>
- Erdem, T. (1996). *Bitki Deseni Ve Su Dağıtım Yöntemlerinin Sulama Şebekelerinin Yönetimine Olan Etkilerinin Araştırılması*. Tekirdağ Üniversitesi.
- Fayrap, A., & Kızıloğlu, F. M. (2010). Demirdöven Sulama Sahası İçin Optimum Bitki Deseninin Belirlenmesi Determination Of Optimal Crop Pattern For The Irrigation Project Area of Demirdöven. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 35–41.
- Gürbüz, İ. H. (2019). *Sulama Sistemlerinde Performans Değerlendirilmesi Kapsamlı Çalışmalardan Birisi Olan Uluslararası Sulama Ve Drenaj Komisyonu (Icud) Göstergelerine De Yer Verilmiştir*
- Kayahan, G. B. (2019). *Fırat Havzası, Şahnahan Ovası’nda Battalgazi Sulama Birliği’nin Sulama Performansının Değerlendirilmesi*. Harran Üniversitesi.
- Korkmaz, N. (2008). *Menemen Sol Sahil Sulamasında Tarla Düzeyinde Su Dağıtım Performansı Ve Sulama Randımanlarının Belirlenmesi*. Ege Üniversitesi.
- Little, G. E., Hills, D. J., & Hanson, B. R. (1993). Uniformity In Pressurized Irrigation Systems Depends On Design, Installation. *California Agriculture*, 47(3), 18–21. Tarihinde Adresinden Erişildi <http://www.ucanr.edu/Sites/Calagjournal/Archive/?Article=Ca.V047n03p18>
- Lorite, I. J., García-Vila, M., Carmona, M.-A., Santos, C., & Soriano, M.-A. (2012). Assessment Of The Irrigation Advisory Services’ Recommendations And Farmers’ Irrigation Management: A Case Study In Southern Spain. *Water Resources Management*, 26(8), 2397–2419. <https://doi.org/10.1007/S11269-012-0023-3>
- Martin, D. L., Watts, D. G., & Gilley, J. R. (1984). Model And Production Function For Irrigation Management. *Journal Of Irrigation And Drainage Engineering*, 110(2), 149–164. [https://doi.org/10.1061/\(Asce\)0733-9437\(1984\)110:2\(149\)](https://doi.org/10.1061/(Asce)0733-9437(1984)110:2(149))
- Mdemu, M. V., Mziray, N., Bjornlund, H., & Kashaigili, J. J. (2017). Barriers To And Opportunities For Improving Productivity And Profitability Of The Kiwere And Magozi Irrigation Schemes In Tanzania. *International Journal Of Water Resources Development*, 33(5), 725–739. <https://doi.org/10.1080/07900627.2016.1188267>
- Meriç, B. . (2004). Su Kaynakları Yönetimi Ve Türkiye. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 28(1), 27–38.
- Özcan, F. (2019). *Harran Ovası Harran Kanalı Sulama Birliklerinde Sulama Performans Değerlendirmesi*. Harran Üniversitesi.
- Patlar, E. (2018). *Meram İlçesi Hatunsaray Sulama Kooperatifi Sulama Performansının Ve Çiftçilerin Su Kullanım Davranışlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma*. Selçuk Üniversitesi.
- Safavi, H. R., Golmohammadi, M. H., & Sandoval-Solis, S. (2015). Expert Knowledge Based Modeling For Integrated Water Resources Planning And Management In The Zayandehrud River Basin. *Journal Of Hydrology*, 528, 773–789. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.Jhydrol.2015.07.014>

- Semiz, G. D,Çolak M. S (2020). Tarımda Su ve Tuzluluk Yönetimi. https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/3e99ecaf98a5e17_ek.pdf#page=119
- Saleem, S. K., Delgoda, D. K., Ooi, S. K., Dassanayake, K. B., Liu, L., Halgamuge, M. N., & Malano, H. (2013). Model Predictive Control For Real-Time Irrigation Scheduling. *Ifac Proceedings Volumes*, 46(18), 299–304. <https://doi.org/10.3182/20130828-2-Sf-3019.00062>
- Şener, M. (2004). *Hayrabolu Sulamasında Su Kullanım Ve Dağıtım Etkinliğinin Belirlenmesi*. Trakya Üniversitesi.
- Tekiner, M. (2008). *Yüzey Sulama Sistemlerinde Sulama İşletmeciliği Model Yaklaşımı*. Ankara Üniversitesi.
- Tunçok, İ. K. (2015). Bütüncül Havza Yönetimi: Konya Kapalı Havzası Uygulaması. *4. Su Yapıları Sempozyumu*, 479–488.
- Uçan, K. (1998). *Kahramanmaraş Sulamasında Sulama Suyu Etkinliğinin Belirlenmesi*. Tekirdağ Üniversitesi.
- Yılmaz, E., Yılmaz, A., & Arslan, D. (2010). Su Havzalarında Yönetim Planlamasının Önemi. *International Journal Of Agricultural And Natural Sciences*, 3(1 Se-Research Articles). Tarihinde Adresinden Erişildi <http://ijans.org/Index.Php/Ijans/Article/View/85>

7. EKLER

Ek 1. 2020 yılı üretim sezonu Yeşilören köyü sulama sahası her bir parseller için toplam sulama suyu ihtiyacı hesabı(m³).

HİD RAN T NO	Köy	Ada	Parsel	Alanı	Bitki	MART			NİSAN			MAYIS			HAZİRAN			TEMMUZ			AĞUSTOS			EYLÜL			EKİM			M VİDOL	
						I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
1	Yeşilören	116	6	9,5	Arpa	0,0	95,0	266,0	190,0	247,0	247,0	380,0	475,0	456,0	38,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,0	0,0	0,0	2489,0
	Yeşilören	117	1	6,724	Buğday	0,0	48,0	134,5	96,1	124,9	124,9	192,1	240,1	288,2	172,9	57,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0	0,0	1527,3
	Yeşilören	116	5	3,5	Nadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Yeşilören	117	2	15	Mısır (dane)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0	870,0	1350,0	1770,0	1650,0	1560,0	1500,0	1020,0	780,0	360,0	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11310,0
	Yeşilören	116	4	45,4	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0	1634,4	3450,4	4812,4	5448,0	4994,0	4721,6	4540,0	2724,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32778,8
2	Yeşilören	116	4	45,4	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	454,0	1634,4	3450,4	4812,4	5448,0	4994,0	4721,6	4540,0	2724,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32778,8
	Yeşilören	117	2	15	Mısır (dane)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0	870,0	1350,0	1770,0	1650,0	1560,0	1500,0	1020,0	780,0	360,0	150,0	0,0	0,0	0,0	11310,0	
3	Yeşilören	116	3	33,46	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	334,6	1204,6	2543,0	3546,8	4015,2	3680,6	3479,8	3346,0	2007,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24158,1
	Yeşilören	117	3	16,25	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0	422,5	747,5	1007,5	975,0	1072,5	1170,0	1430,0	1560,0	1755,0	1527,5	1235,0	1040,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14007,5
	Yeşilören	116	2	11,6	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	215,4	381,1	513,7	497,1	546,9	596,6	729,1	795,4	894,9	778,9	629,7	530,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7142,3
4	Yeşilören	117	3	16,25	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0	422,5	747,5	1007,5	975,0	1072,5	1170,0	1430,0	1560,0	1755,0	1527,5	1235,0	1040,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14007,5
	Yeşilören	117	4	25,87	Nadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Yeşilören	116	2	11,6	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,1	215,4	381,1	513,7	497,1	546,9	596,6	729,1	795,4	894,9	778,9	629,7	530,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7142,3
	Yeşilören	116	3	33,46	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	334,6	1204,6	2543,0	3546,8	4015,2	3680,6	3479,8	3346,0	2007,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24158,1
5	Yeşilören	102	1	33,16	Buğday	0,0	331,6	928,5	663,2	862,2	862,2	1326,4	1658,0	1989,6	1193,8	397,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	331,6	0,0	0,0	10544,9	
	Yeşilören	116	1	1,27666	Ayçiçeği	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4	40,9	71,5	89,4	91,9	114,9	140,4	127,7	130,2	97,0	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	960,0

Ek 1. (devam)

72	Yeşilören	108	6	13,0	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,1	167,1	352,9	427,1	575,7	705,7	872,9	984,3	1114,3	1021,4	965,7	910,0	557,1	427,1	204,3	0,0	0,0	0,0	9322,9
	Yeşilören	108	7	27,3	Mısır (dane)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20589,5
	Yeşilören	108	8	4,5	Nadas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Yeşilören	108	9	4,5	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	81,7	172,5	208,8	281,5	345,0	426,8	481,2	544,8	499,4	472,2	444,9	272,4	208,8	99,9	0,0	0,0	0,0	4558,2
73	Yeşilören	110	2	24,576	Buğday	0,0	245,8	688,1	491,5	639,0	639,0	983,0	1228,8	1474,6	884,7	294,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	245,8	0,0	0,0	7815,2
74	Yeşilören	110	2	24,576	Buğday	0,0	245,8	688,1	491,5	639,0	639,0	983,0	1228,8	1474,6	884,7	294,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	245,8	0,0	0,0	7815,2
75	Yeşilören	110	5	27,7	Buğday	0,0	276,8	774,9	553,5	719,6	719,6	1107,0	1383,8	1660,6	996,3	332,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	276,8	0,0	0,0	8801,0
	Yeşilören	109	1	35,0	Mısır (dane)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	499,9	1449,6	2249,4	2949,2	2749,3	2599,3	2499,4	1699,6	1299,7	599,8	249,9	0,0	0,0	18845,2	
76	Yeşilören	109	1	17,5	Mısır (dane)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	250,0	725,0	1125,0	1475,0	1375,0	1300,0	1250,0	850,0	650,0	300,0	125,0	0,0	0,0	9425,0	
	Yeşilören	109	1	15	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	278,6	492,9	664,3	642,9	707,1	771,4	942,9	1028,6	1157,1	1007,1	814,3	685,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9235,7
77	Yenice	101	1	30,6	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	306,2	1102,3	2327,1	3245,7	3674,4	3368,2	3184,5	3062,0	1837,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22107,6	
	Yenice	105	4	20,0	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	200,0	720,0	1520,0	2120,0	2400,0	2200,0	2080,0	2000,0	1200,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14440,0	
	Yenice	105	4	8,9	Buğday	0,0	89,0	249,2	178,0	231,4	231,4	356,0	445,0	534,0	320,4	106,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	89,0	0,0	0,0	2830,2
78	Yenice	101	2	14,7	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	147,0	529,2	1117,2	1558,2	1764,0	1617,0	1528,8	1470,0	882,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10613,4	
	Yenice	101	1	30,6	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	306,2	1102,3	2327,1	3245,7	3674,4	3368,2	3184,5	3062,0	1837,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22107,6	
	Yenice	105	6	36,8	Buğday	0,0	367,8	1029,8	735,6	956,3	956,3	1471,2	1839,0	2206,8	1324,1	441,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	367,8	0,0	0,0	11696,0
	Yenice	105	7	10,8	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107,9	388,5	820,1	1143,8	1294,9	1187,0	1122,3	1079,1	647,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7791,1	
79	Yenice	104	1	16,2	Buğday	0,0	162,0	453,6	324,0	421,2	421,2	648,0	810,0	972,0	583,2	194,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	162,0	0,0	0,0	5151,6
	Yenice	101	5	4,2	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	151,2	319,2	445,2	504,0	462,0	436,8	420,0	252,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3032,4	
	Yenice	101	6	18,6	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	186,0	669,6	1413,6	1971,6	2232,0	2046,0	1934,4	1860,0	1116,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13429,2	
	Yenice	101	4	34,0	Ayçiçeği	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	543,7	1087,4	1902,9	2378,6	2446,6	3058,2	3737,8	3398,0	3466,0	2582,5	951,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25553,0	
80	Yenice	104	1	16,2	Buğday	0,0	162,0	453,6	324,0	421,2	421,2	648,0	810,0	972,0	583,2	194,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	162,0	0,0	0,0	5151,6

Ek 1. (devam)

90	Yenice	103	3	33,5	Soğan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	134,0	871,0	1541,0	2077,0	2010,0	2211,0	2412,0	2948,0	3216,0	3618,0	3149,0	2546,0	2144,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28877,0
	Yenice	104	6	28,5	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,0	513,0	1083,0	1311,0	1767,0	2166,0	2679,0	3021,0	3420,0	3135,0	2964,0	2793,0	1710,0	1311,0	627,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28614,0
91	Yenice	107	3	6,8	Buğday	0,0	68,0	190,4	136,0	176,8	176,8	272,0	340,0	408,0	244,8	81,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2162,4
	Yenice	107	2	1,4	Ayçiçeği	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	44,8	78,4	98,0	100,8	126,0	154,0	140,0	142,8	106,4	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1052,8
92	Yenice	107	6	6,5	Buğday	0,0	65,0	182,0	130,0	169,0	169,0	260,0	325,0	390,0	234,0	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0	0,0	0,0	0,0	2067,0
	Yenice	103	5	24,5	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,0	441,0	931,0	1127,0	1519,0	1862,0	2303,0	2597,0	2940,0	2695,0	2548,0	2401,0	1470,0	1127,0	539,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24598,0	
93	Yenice	107	5	45,6	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	182,4	820,8	1732,8	2097,6	2827,2	3465,6	4286,4	4833,6	5472,0	5016,0	4742,4	4468,8	2736,0	2097,6	1003,2	0,0	0,0	0,0	0,0	45782,4	
	Yenice	107	1	7,2	Mısır (silajlık)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	259,2	547,2	763,2	864,0	792,0	748,8	720,0	432,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5198,4	
94	Yenice	107	5	22,8	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,2	410,4	866,4	1048,8	1413,6	1732,8	2143,2	2416,8	2736,0	2508,0	2371,2	2234,4	1368,0	1048,8	501,6	0,0	0,0	0,0	0,0	22891,2	
	Yenice	107	4	14,6	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,4	262,8	554,8	671,6	905,2	1109,6	1372,4	1547,6	1752,0	1606,0	1518,4	1430,8	876,0	671,6	321,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14658,4	
95	Yenice	108	1	26,1	Buğday	0,0	261,0	730,8	522,0	678,6	678,6	1044,0	1305,0	1566,0	939,6	313,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	261,0	0,0	0,0	0,0	8299,8
	Yenice	108	2	41,3	Buğday	0,0	413,0	1156,4	826,0	1073,8	1073,8	1652,0	2065,0	2478,0	1486,8	495,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	413,0	0,0	0,0	0,0	13133,4
	Yenice	108	3	18,5	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,0	333,0	703,0	851,0	1147,0	1406,0	1739,0	1961,0	2220,0	2035,0	1924,0	1813,0	1110,0	851,0	407,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18574,0	
96	Yenice	107	5	22,8	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,2	410,4	866,4	1048,8	1413,6	1732,8	2143,2	2416,8	2736,0	2508,0	2371,2	2234,4	1368,0	1048,8	501,6	0,0	0,0	0,0	0,0	22891,2	
	Yenice	108	4	15,0	Arpa	0,0	150,3	420,8	300,6	390,8	390,8	601,2	751,5	721,4	60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,3	0,0	0,0	0,0	3937,9
	Yenice	108	5	17,7	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,8	318,6	672,6	814,2	1097,4	1345,2	1663,8	1876,2	2124,0	1947,0	1840,8	1734,6	1062,0	814,2	389,4	0,0	0,0	0,0	0,0	17770,8	
97	Yenice	107	7	14,6	Şekerpanca rı	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,4	262,8	554,8	671,6	905,2	1109,6	1372,4	1547,6	1752,0	1606,0	1518,4	1430,8	876,0	671,6	321,2	0,0	0,0	0,0	0,0	14658,4	
	Yenice	108	6	19,3	Buğday	0,0	193,2	540,8	386,3	502,2	502,2	772,6	965,8	1158,9	695,3	231,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	193,2	0,0	0,0	0,0	6142,2
	Yenice	108	7	8,7	Buğday	0,0	87,4	244,7	174,8	227,2	227,2	349,5	436,9	524,3	314,6	104,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,4	0,0	0,0	0,0	2778,7

Ek 2. 2020 Üretim sezonu Yeşilören köyü sulama sahası her bir hidrant için toplam sulama suyu ihtiyacı hesabı(m³)

Hidrant Adı	Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Toplam
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	0,0	216,0	432,0	360,0	432,0	432,0	648,0	792,0	864,0	288,0	576,0	2016,0	4392,0	6192,0	7272,0	6696,0	6336,0	6120,0	3816,0	792,0	360,0	432,0	0,0	0,0	49464,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	648,0	1224,0	1584,0	1512,0	2520,0	5112,0	9216,0	12240,0	14040,0	12816,0	11808,0	11160,0	5832,0	792,0	360,0	216,0	0,0	0,0	91224,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	1080,0	2016,0	2592,0	2520,0	3096,0	4320,0	6264,0	7632,0	8568,0	7704,0	6768,0	6120,0	2016,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	648,0	1224,0	1584,0	1512,0	2016,0	3096,0	4824,0	6048,0	6768,0	6120,0	5472,0	5040,0	2016,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46512,0
5	0,0	360,0	936,0	720,0	864,0	864,0	1368,0	1800,0	2088,0	1296,0	576,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	72,0	0,0	0,0	0,0	360,0	0,0	0,0	12168,0
6	0,0	360,0	936,0	720,0	864,0	864,0	1368,0	1800,0	2088,0	1296,0	576,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	144,0	72,0	0,0	0,0	0,0	360,0	0,0	0,0	12168,0
7	0,0	360,0	936,0	720,0	864,0	1296,0	3456,0	5472,0	6984,0	6048,0	5760,0	5832,0	7056,0	7704,0	8568,0	7488,0	6120,0	5112,0	0,0	0,0	0,0	360,0	0,0	0,0	80136,0
8	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1152,0	1440,0	1656,0	1008,0	504,0	432,0	936,0	1224,0	1440,0	1296,0	1224,0	1152,0	720,0	0,0	0,0	288,0	0,0	0,0	17568,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	576,0	1152,0	1656,0	1944,0	2232,0	2376,0	2880,0	3312,0	3456,0	3168,0	2520,0	1656,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27072,0
10	0,0	216,0	648,0	432,0	576,0	576,0	864,0	1080,0	1296,0	792,0	288,0	360,0	936,0	1368,0	1800,0	1656,0	1584,0	1512,0	1080,0	792,0	432,0	432,0	0,0	0,0	18720,0
11	0,0	216,0	648,0	432,0	576,0	576,0	1008,0	1512,0	2232,0	1872,0	1728,0	1800,0	2232,0	2448,0	2808,0	2592,0	2448,0	2304,0	1440,0	1080,0	576,0	216,0	0,0	0,0	30744,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	504,0	1296,0	1944,0	2520,0	2880,0	3096,0	3816,0	4392,0	4392,0	4176,0	3240,0	1944,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34344,0
13	0,0	360,0	864,0	648,0	792,0	792,0	1224,0	1656,0	2088,0	1584,0	1224,0	936,0	1368,0	1800,0	1800,0	1800,0	1512,0	1080,0	504,0	0,0	0,0	360,0	0,0	0,0	22392,0
14	0,0	360,0	864,0	648,0	792,0	792,0	1224,0	1656,0	2088,0	1584,0	1224,0	936,0	1368,0	1800,0	1800,0	1800,0	1512,0	1080,0	504,0	0,0	0,0	360,0	0,0	0,0	22392,0
15	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	216,0	432,0	792,0	1224,0	1296,0	1584,0	1728,0	2304,0	2880,0	2952,0	2880,0	2520,0	2088,0	1080,0	504,0	216,0	144,0	0,0	0,0	25632,0
16	0,0	216,0	432,0	360,0	432,0	432,0	648,0	1152,0	1512,0	1296,0	1296,0	1296,0	1512,0	1800,0	1800,0	1728,0	1512,0	1224,0	576,0	504,0	216,0	216,0	0,0	0,0	20160,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	216,0	864,0	1512,0	2016,0	2520,0	2808,0	3456,0	3960,0	4032,0	3888,0	3240,0	2232,0	864,0	648,0	360,0	0,0	0,0	0,0	32688,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	216,0	792,0	1368,0	1872,0	2304,0	2520,0	3096,0	3600,0	3528,0	3456,0	2808,0	1872,0	576,0	504,0	216,0	0,0	0,0	0,0	28800,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	216,0	792,0	1368,0	1872,0	2304,0	2520,0	3096,0	3600,0	3528,0	3456,0	2808,0	1872,0	576,0	504,0	216,0	0,0	0,0	0,0	28800,0
20	0,0	216,0	504,0	360,0	504,0	576,0	864,0	1440,0	1944,0	2016,0	1872,0	1872,0	2592,0	3096,0	3168,0	3096,0	2520,0	1512,0	432,0	360,0	216,0	288,0	0,0	0,0	29448,0
21	0,0	216,0	504,0	360,0	504,0	576,0	864,0	1440,0	1944,0	2016,0	1872,0	1872,0	2592,0	3096,0	3168,0	3096,0	2520,0	1512,0	432,0	360,0	216,0	288,0	0,0	0,0	29448,0

Ek 2. (devam)

22	0,0	720,0	1872,0	1368,0	1800,0	1800,0	2592,0	3312,0	3960,0	2448,0	936,0	216,0	648,0	936,0	1224,0	1152,0	1080,0	1080,0	720,0	576,0	288,0	864,0	0,0	0,0	29592,0
23	0,0	144,0	360,0	288,0	360,0	360,0	576,0	648,0	792,0	504,0	216,0	1584,0	4392,0	6768,0	8856,0	8280,0	7848,0	7560,0	5184,0	3960,0	1800,0	936,0	0,0	0,0	61416,0
24	0,0	216,0	576,0	432,0	576,0	576,0	936,0	2160,0	3528,0	3888,0	4392,0	4680,0	5688,0	6696,0	6912,0	6624,0	5688,0	4176,0	2088,0	1584,0	792,0	216,0	0,0	0,0	62424,0
25	0,0	504,0	1296,0	864,0	1152,0	1152,0	1728,0	2160,0	2592,0	1584,0	576,0	432,0	1296,0	1944,0	2592,0	2376,0	2304,0	2160,0	1512,0	1152,0	576,0	720,0	0,0	0,0	30672,0
26	0,0	504,0	1296,0	936,0	1224,0	1224,0	1800,0	2232,0	2736,0	1656,0	648,0	288,0	792,0	1224,0	1584,0	1512,0	1440,0	1368,0	936,0	720,0	360,0	648,0	0,0	0,0	25128,0
27	0,0	288,0	648,0	432,0	648,0	648,0	936,0	1440,0	2016,0	1728,0	1584,0	1800,0	2664,0	3312,0	3960,0	3672,0	3528,0	3312,0	2160,0	1656,0	792,0	432,0	0,0	0,0	37656,0
28	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	288,0	648,0	1224,0	1800,0	2088,0	2520,0	2520,0	3312,0	4032,0	4104,0	3960,0	3240,0	2016,0	504,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	33192,0
29	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	288,0	648,0	1224,0	1800,0	2088,0	2520,0	2520,0	3312,0	4032,0	4104,0	3960,0	3240,0	2016,0	504,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	33192,0
30	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	216,0	360,0	576,0	792,0	792,0	1224,0	1944,0	3384,0	4608,0	4968,0	4752,0	4248,0	3744,0	2088,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	34632,0
31	0,0	72,0	144,0	144,0	144,0	144,0	288,0	576,0	936,0	936,0	1080,0	1224,0	1512,0	1656,0	1872,0	1728,0	1656,0	1584,0	936,0	720,0	360,0	72,0	0,0	0,0	17784,0
32	0,0	72,0	144,0	144,0	144,0	144,0	216,0	216,0	288,0	144,0	432,0	1656,0	3816,0	5472,0	6480,0	5976,0	5688,0	5472,0	3528,0	1152,0	576,0	288,0	0,0	0,0	42048,0
33	0,0	360,0	936,0	648,0	864,0	864,0	1296,0	1656,0	1584,0	144,0	0,0	288,0	720,0	1080,0	1368,0	1296,0	1224,0	1152,0	792,0	648,0	288,0	504,0	0,0	0,0	17712,0
34	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	216,0	432,0	864,0	1440,0	1512,0	1944,0	2160,0	2880,0	3456,0	3672,0	3528,0	3168,0	2664,0	1440,0	720,0	360,0	144,0	0,0	0,0	31392,0
35	0,0	144,0	216,0	216,0	216,0	216,0	360,0	576,0	792,0	792,0	936,0	1440,0	2736,0	3816,0	4464,0	4320,0	3888,0	3384,0	2088,0	1224,0	576,0	432,0	0,0	0,0	32832,0
36	0,0	288,0	576,0	432,0	576,0	576,0	792,0	1368,0	1800,0	1656,0	1512,0	1224,0	1440,0	1800,0	1656,0	1656,0	1296,0	504,0	0,0	0,0	0,0	288,0	0,0	0,0	19440,0
37	0,0	144,0	288,0	216,0	288,0	288,0	432,0	720,0	1008,0	936,0	1080,0	1368,0	2160,0	2880,0	3024,0	2880,0	2520,0	1944,0	1008,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	23328,0
38	0,0	144,0	288,0	216,0	288,0	288,0	432,0	720,0	1008,0	936,0	1080,0	1368,0	2160,0	2880,0	3024,0	2880,0	2520,0	1944,0	1008,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	23328,0
39	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	216,0	360,0	432,0	792,0	1512,0	2448,0	3168,0	3600,0	3384,0	3096,0	2952,0	1872,0	648,0	360,0	72,0	0,0	0,0	24984,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	216,0	360,0	432,0	792,0	1512,0	2448,0	3168,0	3600,0	3384,0	3096,0	2952,0	1872,0	648,0	360,0	72,0	0,0	0,0	24984,0
41	0,0	216,0	648,0	432,0	576,0	576,0	864,0	1080,0	1296,0	792,0	504,0	648,0	1296,0	1800,0	2016,0	1872,0	1728,0	1656,0	1008,0	0,0	0,0	216,0	0,0	0,0	19224,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	432,0	936,0	1152,0	1728,0	2520,0	3600,0	4392,0	4896,0	4536,0	4248,0	4032,0	2448,0	1152,0	576,0	0,0	0,0	0,0	36792,0
43	0,0	648,0	1728,0	1224,0	1512,0	1584,0	2592,0	3168,0	3312,0	1080,0	576,0	576,0	792,0	1008,0	1152,0	1080,0	936,0	792,0	288,0	216,0	144,0	720,0	0,0	0,0	25128,0
44	0,0	504,0	1296,0	936,0	1152,0	1152,0	1800,0	2232,0	2160,0	216,0	0,0	72,0	216,0	360,0	432,0	360,0	360,0	360,0	288,0	216,0	144,0	576,0	0,0	0,0	14832,0

Ek 2. (devam)

45	0,0	504,0	1296,0	936,0	1152,0	1152,0	1800,0	2232,0	2160,0	216,0	0,0	288,0	720,0	1080,0	1440,0	1296,0	1224,0	1224,0	864,0	648,0	288,0	648,0	0,0	0,0	21168,0
46	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1152,0	1800,0	2088,0	1440,0	1584,0	1656,0	2016,0	2520,0	2232,0	2304,0	1728,0	648,0	0,0	0,0	0,0	288,0	0,0	0,0	24552,0
47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	720,0	1440,0	2160,0	2664,0	3024,0	3672,0	4392,0	4320,0	4248,0	3600,0	2376,0	1080,0	864,0	432,0	0,0	0,0	0,0	35064,0
48	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	1008,0	2016,0	2448,0	3312,0	4032,0	5040,0	5688,0	6408,0	5904,0	5544,0	5256,0	3240,0	2448,0	1224,0	0,0	0,0	0,0	53784,0
49	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	648,0	1152,0	1872,0	2304,0	2664,0	3600,0	4608,0	4680,0	4536,0	3672,0	2160,0	792,0	576,0	288,0	144,0	0,0	0,0	33696,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	432,0	936,0	1080,0	1440,0	2232,0	3384,0	4320,0	5112,0	4752,0	4536,0	4320,0	2808,0	2160,0	1080,0	216,0	0,0	0,0	38952,0
51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	288,0	1440,0	3312,0	4752,0	5616,0	5256,0	4968,0	4824,0	3024,0	1080,0	504,0	216,0	0,0	0,0	35280,0
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	504,0	936,0	1584,0	1944,0	2016,0	2448,0	3024,0	2736,0	2808,0	2088,0	792,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20880,0
53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	504,0	936,0	1584,0	2376,0	3384,0	5328,0	6984,0	7200,0	6912,0	5976,0	4536,0	2232,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47952,0
54	0,0	432,0	1224,0	864,0	1152,0	1152,0	1656,0	2088,0	2520,0	1584,0	576,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	432,0	0,0	0,0	13680,0
55	0,0	720,0	2016,0	1440,0	1872,0	1872,0	2808,0	3528,0	4176,0	2592,0	936,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	720,0	0,0	0,0	22680,0
56	0,0	720,0	2016,0	1440,0	1872,0	1872,0	2808,0	3528,0	4176,0	2592,0	936,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	720,0	0,0	0,0	22680,0
57	0,0	792,0	2160,0	1584,0	2016,0	2016,0	3096,0	3888,0	4608,0	2808,0	1224,0	576,0	1152,0	1656,0	1800,0	1656,0	1584,0	1512,0	936,0	0,0	0,0	792,0	0,0	0,0	35856,0
58	0,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	504,0	792,0	1224,0	1656,0	2088,0	3024,0	3960,0	3888,0	3816,0	3168,0	2088,0	936,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	27648,0
59	0,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	648,0	1080,0	1728,0	2088,0	2160,0	2664,0	3240,0	2952,0	3024,0	2232,0	864,0	0,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	23184,0
60	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1080,0	1368,0	1656,0	1008,0	576,0	864,0	1944,0	2736,0	3240,0	3024,0	2808,0	2736,0	1728,0	576,0	288,0	432,0	0,0	0,0	29160,0
61	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1080,0	1512,0	1872,0	1368,0	1008,0	1296,0	2448,0	3384,0	3816,0	3600,0	3240,0	2952,0	1728,0	576,0	288,0	432,0	0,0	0,0	33696,0
62	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	216,0	360,0	648,0	1584,0	2952,0	4248,0	4824,0	4536,0	4176,0	3816,0	2304,0	792,0	360,0	216,0	0,0	0,0	31176,0
63	0,0	144,0	360,0	288,0	360,0	360,0	504,0	576,0	720,0	432,0	648,0	1512,0	3024,0	4176,0	4680,0	4320,0	4032,0	3816,0	2376,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	32472,0
64	0,0	72,0	216,0	144,0	216,0	216,0	360,0	360,0	504,0	432,0	432,0	432,0	648,0	792,0	864,0	792,0	792,0	720,0	432,0	216,0	144,0	72,0	0,0	0,0	8856,0
65	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1080,0	1368,0	1656,0	1008,0	576,0	1008,0	2232,0	3168,0	3744,0	3456,0	3312,0	3168,0	2016,0	576,0	288,0	432,0	0,0	0,0	32184,0
66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	1368,0	3168,0	4680,0	5688,0	5256,0	5040,0	4824,0	3168,0	1440,0	648,0	288,0	0,0	0,0	35784,0
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	288,0	504,0	720,0	648,0	720,0	1512,0	3024,0	4104,0	5112,0	4680,0	4320,0	4032,0	2232,0	1800,0	864,0	360,0	0,0	0,0	34992,0

Ek 2. (devam)

68	0,0	360,0	936,0	648,0	864,0	936,0	1584,0	2088,0	2664,0	1800,0	1152,0	1080,0	1800,0	2232,0	2736,0	2448,0	2232,0	2016,0	864,0	720,0	360,0	504,0	0,0	0,0	30024,0
69	0,0	360,0	936,0	648,0	864,0	1008,0	1872,0	2592,0	3312,0	2448,0	1872,0	2088,0	3456,0	4392,0	5328,0	4824,0	4320,0	3960,0	1728,0	1368,0	648,0	648,0	0,0	0,0	48672,0
70	0,0	1584,0	4248,0	3024,0	3888,0	3888,0	5976,0	7416,0	8928,0	5328,0	1872,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1584,0	0,0	0,0	47736,0
71	0,0	576,0	1224,0	864,0	1224,0	1224,0	1728,0	2160,0	2448,0	1512,0	648,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	576,0	0,0	0,0	14184,0
72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	360,0	576,0	648,0	1008,0	2088,0	3744,0	5112,0	6192,0	5760,0	5472,0	5256,0	3384,0	2088,0	1080,0	288,0	0,0	0,0	43200,0
73	0,0	288,0	720,0	504,0	648,0	648,0	1008,0	1296,0	1512,0	936,0	360,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	288,0	0,0	0,0	8208,0
74	0,0	288,0	720,0	504,0	648,0	648,0	1008,0	1296,0	1512,0	936,0	360,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	288,0	0,0	0,0	8208,0
75	0,0	288,0	792,0	576,0	720,0	720,0	1152,0	1440,0	1728,0	1008,0	360,0	504,0	1512,0	2304,0	2952,0	2808,0	2664,0	2520,0	1728,0	1368,0	648,0	576,0	0,0	0,0	28368,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	288,0	504,0	720,0	648,0	720,0	1080,0	1800,0	2232,0	2736,0	2448,0	2232,0	2016,0	864,0	720,0	360,0	144,0	0,0	0,0	19584,0
77	0,0	144,0	288,0	216,0	288,0	288,0	360,0	504,0	576,0	360,0	720,0	1872,0	3960,0	5472,0	6192,0	5616,0	5328,0	5112,0	3096,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	40536,0
78	0,0	432,0	1080,0	792,0	1008,0	1008,0	1512,0	1872,0	2232,0	1368,0	1224,0	2160,0	4392,0	6048,0	6840,0	6264,0	5976,0	5688,0	3456,0	0,0	0,0	432,0	0,0	0,0	53784,0
79	0,0	216,0	504,0	360,0	432,0	432,0	648,0	1440,0	2160,0	2592,0	2952,0	3384,0	4896,0	6264,0	6192,0	6120,0	5040,0	3312,0	1440,0	0,0	0,0	216,0	0,0	0,0	48600,0
80	0,0	216,0	504,0	360,0	432,0	432,0	648,0	864,0	1008,0	648,0	648,0	1368,0	2808,0	3960,0	4464,0	4104,0	3888,0	3744,0	2232,0	0,0	0,0	216,0	0,0	0,0	32544,0
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	720,0	2376,0	4896,0	6840,0	7704,0	7128,0	6696,0	6480,0	3888,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46728,0
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	1224,0	2088,0	2808,0	2736,0	3456,0	4680,0	6840,0	8352,0	9360,0	8424,0	7344,0	6696,0	2232,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66456,0
83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	432,0	792,0	1368,0	2088,0	3096,0	4896,0	6552,0	6840,0	6480,0	5688,0	4464,0	2232,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44928,0
84	0,0	144,0	360,0	288,0	360,0	360,0	504,0	648,0	792,0	504,0	360,0	432,0	864,0	1152,0	1296,0	1224,0	1152,0	1080,0	648,0	0,0	0,0	144,0	0,0	0,0	12312,0
229	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	1800,0	4392,0	6408,0	7776,0	7200,0	6840,0	6552,0	4248,0	1872,0	864,0	360,0	0,0	0,0	48672,0
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	576,0	1512,0	2304,0	3024,0	2880,0	2664,0	2592,0	1800,0	1368,0	648,0	288,0	0,0	0,0	19656,0
86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	864,0	2232,0	3384,0	4392,0	4176,0	3888,0	3744,0	2592,0	2016,0	936,0	432,0	0,0	0,0	28656,0
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	576,0	1224,0	1512,0	2016,0	3024,0	4536,0	5688,0	6840,0	6408,0	5976,0	5688,0	3744,0	2880,0	1368,0	288,0	0,0	0,0	51912,0
88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	576,0	1152,0	1368,0	1800,0	2520,0	3456,0	4104,0	4824,0	4464,0	4248,0	3960,0	2520,0	2016,0	936,0	144,0	0,0	0,0	38232,0
89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	792,0	1728,0	2664,0	2808,0	3384,0	4464,0	6264,0	7416,0	8784,0	7992,0	7272,0	6696,0	3312,0	2592,0	1224,0	288,0	0,0	0,0	67824,0

Ek 2. (devam)

90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,0	1080,0	2160,0	3240,0	3384,0	4032,0	4680,0	5688,0	6264,0	7128,0	6336,0	5616,0	4968,0	1728,0	1368,0	648,0	0,0	0,0	0,0	58464,0
91	0,0	72,0	216,0	144,0	216,0	216,0	288,0	432,0	504,0	432,0	288,0	144,0	144,0	216,0	144,0	144,0	144,0	72,0	0,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	3888,0
92	0,0	72,0	216,0	144,0	216,0	216,0	432,0	864,0	1368,0	1440,0	1728,0	1872,0	2304,0	2664,0	2952,0	2736,0	2592,0	2448,0	1512,0	1152,0	576,0	72,0	0,0	0,0	27576,0
93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	864,0	1800,0	2160,0	2952,0	3816,0	4896,0	5688,0	6336,0	5832,0	5544,0	5256,0	3168,0	2160,0	1008,0	0,0	0,0	0,0	51696,0
94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	216,0	720,0	1512,0	1800,0	2376,0	2952,0	3600,0	4032,0	4536,0	4176,0	3960,0	3744,0	2304,0	1800,0	864,0	0,0	0,0	0,0	38592,0
95	0,0	720,0	2016,0	1440,0	1800,0	1800,0	2880,0	3816,0	4824,0	3384,0	2016,0	1440,0	1800,0	2016,0	2232,0	2088,0	1944,0	1872,0	1152,0	864,0	432,0	720,0	0,0	0,0	41256,0
96	0,0	216,0	432,0	360,0	432,0	432,0	864,0	1584,0	2448,0	2016,0	2592,0	3168,0	3888,0	4392,0	4896,0	4536,0	4248,0	4104,0	2448,0	1944,0	936,0	216,0	0,0	0,0	46152,0
97	0,0	360,0	864,0	648,0	792,0	792,0	1224,0	1800,0	2376,0	1800,0	1368,0	1152,0	1440,0	1584,0	1800,0	1656,0	1584,0	1440,0	936,0	720,0	360,0	360,0	0,0	0,0	25056,0

ÖZ GEÇMİŞ



Feride AYDIN, 01.01.1988 tarihinde Merzifon'da doğdu. Gümüşhacıköy Lisesi'ni bitirdikten sonra Kocaeli Üniversitesi Bitki Koruma Programcılığından mezun oldu. 2010 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazandı. 2012 yılında Tarım Bakanlığına atandı ve yatay geçiş yaptığı Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünden mezun oldu. 2017 yılında OMÜ LEE Yüksek Lisans programına girdi. 2012 yılından bu yana Tarım ve Orman Bakanlığında Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır. 05.04.2021

İletişim Bilgileri

E mail : feride.aydin@tarimorman.gov.tr

ORCID ID: 0000-0002-3760-7186