

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
2024-YL-52

AYDIN İLİ DİDİM İLÇESİ KOŞULLARINDA SULAMANIN
GEMLİK ZEYTİNİNİN FİZYOLOJİSİ, VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Şahin ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ersel YILMAZ

AYDIN-2024

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Doktora Programı öğrencisi Şahin ÖZER tarafından hazırlanan “AYDIN İLİ DİDİM İLÇESİ KOŞULLARINDA SULAMANIN GEMLİK ZEYTİNİNİN FİZYOLOJİSİ, VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .../.../2024

Jüri Üyeleri

ONAY:

Başkan: Doç. Dr. Ersel YILMAZ

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir..

Prof. Dr. Mustafa SÜRME

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecim boyunca bilgisinden ve desteğinden yararlandığım çok değerli ve kıymetli hocam Doç. Dr. Ersel YILMAZ'a;

Tez jürimde bilgileri ve yönlendirmeleriyle her zaman destek olan sevgili hocalarım Prof. Dr. Necdet DAĞDELEN'e, Prof. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK'e

Yüksek lisans 'a başlamam konusunda beni yönlendiren ve her türlü maddi ve manevi desteği vererek bu çalışmayı yapmamı sağlayan; Tanmanlar ailesine başta Ömer Fuat TANMAN 'a Mesleğime ve tahsil hayatıma tecrübeleri ile fayda sağlayan; Sami NALINCA'ya

Sevgisiyle sabrıyla anlayışıyla ve fedakarlıklarıyla her zaman en büyük destekçim olan canım annem Gülümser ÖZER ve canım babam Kutup ÖZER'e;

Bana olan destekleri, yardımları ve güven veren davranışlarıyla canım ablam Gül Emine ÇOLAK, eniştem Uğur ÇOLAK, ve canım yeğenim Doruk Kıvanç ÇOLAK'a

Tezin yazım aşamasında tecrübesi çalışkanlığı ve yardımlarının yanı sıra ne zaman kendisine ihtiyaç duysam orada var olacağına emin olduğum canım kardeşim Yudum ÖZER'e çok teşekkür ederim.

Her zaman beni destekleyen eğitimimi ilerletmem konusunda beni teşvik eden, tez çalışmam sırasında ve her anımda yorulduğum pes ettiğim noktada beni motive eden canım aileme bu tezime ithaf olunur. Saygılarımla.

Şahin ÖZER

T.C.

**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“AYDIN İLİ DİDİM İLÇESİ KOŞULLARINDA GEMLİK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE SULAMA PROGRAMININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı Yüksek lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Şahin ÖZER

04/07/2024

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI	i
TEŞEKKÜR	iii
BİLİMSEL ETİK BEYAN	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Gemlik	5
2.2. Gemlik Zeytinin Fiziksel Özellikleri	6
2.3. Gemlik Zeytinin Kimyasal Özellikleri	7
2.4. Gemlik Zeytini Yağış ve Sulama Suyu İhtiyacı	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3. 1. Materyal	11
3. 1. 1. Deneme Yeri	11
3. 1. 2. Deneme Alanının İklim Çeşitliliği	12
3.1.3. Su Analizi	14
3. 2. Toprak Özellikleri	17
3. 2. 1. Toprak Analiz Sonuçları	17
3.3. Kültürel İşlemler	18
3.3. 1. Bahçe Hazırlığı	18
3.3. 2. Gübreleme ve İlaçlama	18
3.3. 3. Sulama	20
3.4. Hasat	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1. Deneme Alanı Topraklarının İnfiltrasyon Testi Bulguları	25
4.1.1. Sulama Uygulamaları ve Bitki Su Tüketimi Hesaplamaları	25
4.1.2. Sulama Randımanı Hesaplamaları	27

4.2. Fenolojik Gözlemler	28
4.2. 1. Sürgün Büyümesi (cm)	28
4.2. 2. Çiçek Tomurcuğunun oluşumu.....	30
4.2. 3. Çiçeklenme Süresi (gün).....	31
4. 3. Morfolojik Özellikler	34
4.3.1 Meyve Dökümleri	34
4.3.2 Meyve Dökümlerinin Nedenleri	34
4.4. Verim	34
4.4. 1. Yağ Verimi	36
4.5 Kaliteyi Belirleyen Parametreler	42
4.5.1 Serbest Yağ Asitliği	42
4.5.2. Peroksit Oranı	42
4.5.3 UV Soğurma Değeri	43
4.5.4. Eterde Çözünmeyen Safsızlıklar.....	43
4.5.5 Nem Ve Uçucu Maddeler	43
4.5.6 Ağır Metaller	44
4.5.7 Duyusal Özellikler	44
4.6. Saflığını Belirleyen Para Metreler	44
4.6. 1. Yağ Asitleri.....	45
4.6.2 Steroller.....	45
4.6.3 Triterpen Dialkoller (Eritrodiol ve Uvaol)	45
4.6.4 Tokoferoller	45
4.6.5 Trans Yağ Asitleri.....	45
4.6.6 Eşdeğer Karbon Kayısı	46
4.6.7 Steradienler	46
4.6.8 Alifatik Alkoller ve Mumsu Maddeler	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR	51
ÖZ GEÇMİŞ	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 2022 de üretime göre sofralık zeytinin ülkelere dağılımı.....	1
Şekil 1.2.2017 yılında üretilen zeytinyağının ülkemizdeki dağılımı.....	2
Şekil 3.1.Uzun yıllar sıcaklık, nem ve toplam yağış.	14
Şekil 3.2. 2020-2021 yıllarının ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış	14
Şekil 4.1. Sulama aralığında ortalama sürgün uzunluğu-2020.....	29
Şekil 4.2. Sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2020.....	30
Şekil 4.3. 5 günde bir sulama aralığında %100 çiçeklenmede çiçek sayıları-2020.....	32
Şekil 4.4. 5 gün sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2020	35
Şekil 4.5. Sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2021.....	36

RESİMLER DİZİNİ

Resim 2.1 Gemlik zeytini	6
Resim 3.1.Aydın ili Didim ilçesinin 100000 metreden çekilen uydu görüntüsü.....	11
Resim 3. 2.Didim ilçesi Batı köy Tanmanlar zeytin işletmesi çalışmanın yapıldığı deneme alanı.....	12
Resim 3.3. Deneme alanı	13
Resim 4.1 Çiçek tomurcuğu	31
Resim 4.2.Zeytin alanında çiçeklenme süresi.....	33
Resim 4.3 Çiçeklenmiş zeytin dalı	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin fiziksel özellikleri.....	5
Çizelge 3.1. Didim ilçesinin uzun yıllar içerisindeki ve 2020 - 2021 yıllarının Ortalama sıcaklık, Nispi nem, Toplam yağış verileri	13
Çizelge 3.2. Denemenin yapıldığı arazi içindeki artezyen kuyudan alınan sulama suyunun analiz sonuçları.....	15
Çizelge 3.4. Söke Ziraat Odası laboratuvarlarından faydalanılarak yapılan analiz sonuçları.....	17
Çizelge 3.5. 2020-2021 Yılları Aylara Göre Fertigasyon ile Uygulanan Gübre ve Miktarları	18
Çizelge 3.6. Zeytin bitkisinin sulama istekleri (Kıvrak, 2016).....	20
Çizelge 4.1. 2020, 2021 yıllarında konulara göre verilen su miktarları.	25
Çizelge 4.2. Konulara göre WUE, IWUE, ky değerleri.	27
Çizelge 4.3. 2020 Yılı Sürgün Büyümleri	28
Çizelge 4.4. 2021 yılı verim ortalaması.....	29
Çizelge 4.5. Çiçeklenme süresi (gün)	32
Çizelge 4.6. Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin bazı özellikleri.....	34
Çizelge 4.7. 2020 yılı sulama suyu miktarı ve verim ilişkisi (kg/blok).....	35
Çizelge 4.8 2021 yılı sulama suyu miktarı ve verim ilişkisi (kg/blok).....	36
Çizelge 4.9. Korelasyon tablosu	37
Çizelge 4.10. Varyans analiz tablosu.....	39
Çizelge 4.11. LSD tablosu	40
Çizelge 4.12. Regrasyon analiz tablosu	41

ÖZET

AYDIN İLİ DİDİM İLÇESİ KOŞULLARINDA SULAMANIN GEMLİK ZEYTİNİNİN FİZYOLOJİSİ, VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Özer. Ş. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Doç. Dr. Ersel Yılmaz, Aydın, 2024.

Birim alandan elde edilen verimi ve ürün kalitesini arttırmaktır. Farklı sulama aralığı ve sulama miktarları uygulanarak elde edilen veriler toplanarak sulama suyunun verime ve kaliteye olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma Aydın İli Didim İlçesi Batıköy’de Tanmanlar Zirai İşletmesinde 550 da zeytin bahçesinde gerçekleşmiştir. Çeşit olarak gemlik türü zeytin seçilmiştir ve ağaçlar ortama olarak 15 yaşındadır. Sulamada kullanılacak su, menderes nehrinden alınmıştır. Söz konusu arazide sulu tarım yapılmaktadır. Çalışmanın yapılacağı alan yükseltisi ortalama olarak 50 m’dir. Didim ilçe merkezine 23 km uzaklıkta bulunmaktadır. Çalışma alanı iklim özellikleri olarak Akdeniz iklimi görülmektedir. Aydın koşullarında Gemlik çeşidi zeytinde damla sulama yönteminin uygulanması durumunda en uygun sulama programı normal ve kısıtlı su koşullarına göre belirlenmiş olduğundan, bölgede ekonomik olarak önemli değere sahip ürünümüz olan zeytin de büyük oranda sulama yapılmadığından, doğru sulanan zeytinin verim artışı göstermesi gözlemlenmiştir. Özellikle de zeytinde sulama yapılan ve kontrol olarak alacağımız ağaçların kıyaslanmasına dayanarak meyvede oluşan yağ oranındaki artışın belirlenmesi, meyve büyüklük miktarlarının saptanması ağaç başı verimde oluşacak değişimlerin gözlenmesi amacıyla bu çalışmanın bölgenin hakim çeşidi olan gemlik çeşidi zeytinde yapılması sonuçların üreticiye bilimsel olarak yansıtılması açısından oldukça önemli olduğu bir gerçektir. Yeterli ve istenilen miktarda zeytine sulama yapılırsa verimde kalitede artışın olduğu periodisteyi durdurduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gemlik zeytini (olea europea sativa), Sulama, Verim.

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE EFFECT OF IRRIGATION ON PHYSIOLOGY EFFICIENCY AND QUALITY OF GEMLIK OLIVES UNDER THE CONDITIONS OF THE DIDIM DISTRICT OF AYDIN PROVINCE

Ozer. S., Aydın Adnan Menderes University, Institute of Applied Science, Farm Structure and Irrigation Program, Master Thesis, Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ersel Yılmaz, Aydın, 2024.

To increase the yield and product quality obtained from the unit area. The data obtained by applying different irrigation intervals and irrigation amounts were collected and the effect of irrigation water on yield and quality was investigated. The study was carried out in the Tanmanlar Agricultural Enterprise in the Didim District of Aydın, Batıköy, in 550 da olive orchards. Gemlik type olive was chosen as a variety and the trees are approximately 15 years old. The water used for irrigation was taken from the meander river. Irrigated agriculture is practiced on the land in question. The elevation of the area where the work will be done is 50 m on average. It is 23 km away from Didim town centre. Mediterranean climate is seen as the climate characteristics of the study area. In Aydın conditions, when the Gemlik variety olive is irrigated with the drip irrigation method, the most suitable irrigation program has been determined according to normal and limited water conditions, and since the olive, which is an economically important product in the region, is not irrigated to a large extent, it has been determined that the olives with correct irrigation show an increase in yield. In particular, based on the comparison of the irrigated and control trees in olives, it is very important to determine the increase in the oil rate in the fruit, the amount of fruit size, the changes in the yield per tree, to carry out this study on the olive, the dominant variety of the region, and to reflect the results to the producer scientifically. is a fact. It has been observed that if sufficient and desired amount of olives are irrigated, it stops the periodontitis, where there is an increase in yield and quality.

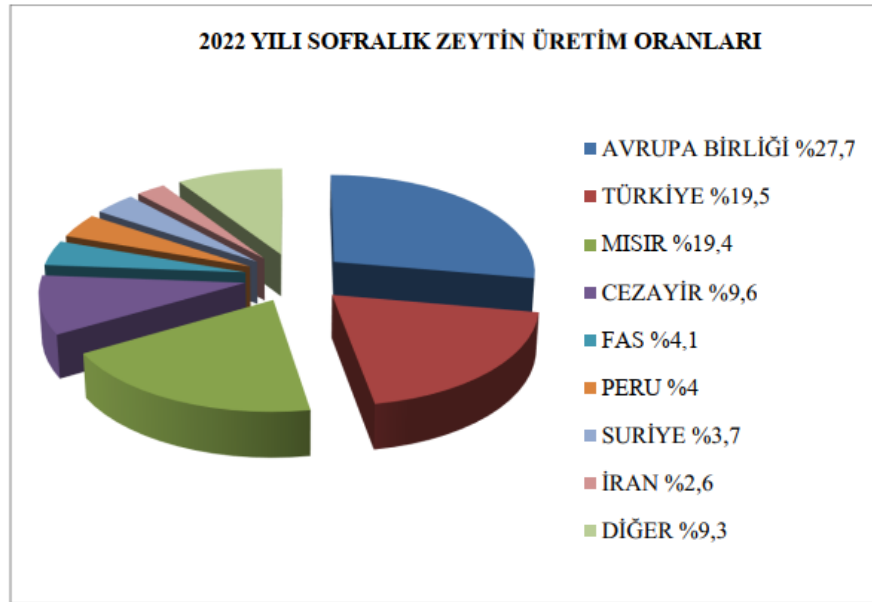
Keywords: Gemlik olive (*olea europea sativa*), irrigation, yield .

1. GİRİŞ

Zeytin; Ortadoğu'nun Doğu Akdeniz bölgesi kaynaklı zeytingiller (Oleaceae) familyasında bir kültür bitkisidir (Doorenbos, J. vd., 1979). Dünya genelinde 10040 ha alanda zeytin üretimi yapılmaktadır.

Günümüz dünyasında her iki yarım kürenin 35⁰- 45⁰ enlemlerinde zeytin yetiştirebilmek mümkündür.

Dünyada var olan zeytin miktarının ekonomik manada %97' si Akdeniz bölgesinde (İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Fas, Tunus, Cezayir, Fransa, Portekiz ve Suriye) yetiştirilir (Aygün vd. 2019).



Şekil 1.1 2022 de üretime göre sofralık zeytinin ülkelere dağılımı

Zeytin ülkemizde çok geniş bir alana yayılmıştır. 41 ilde, 270 ilçede zeytin ağacı yetiştirilmekte ve üretimi yapılmaktadır. Üretimin yapıldığı bölgelere göre; %53'ü Ege, %23'ü Akdeniz, %18'i Marmara ve %6'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde dağılım göstermektedir



Şekil 1.2.2017 yılında üretilen zeytinyağının ülkemizdeki dağılımı

Türkiye’de üretimi gerçekleşen zeytinin %73’ü yağ olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizdeki tüketimin büyük bir kısmının zeytinyağı olduğu için zeytinin yağ olarak üretimi daha fazla gerçekleşmiştir. Zeytinde periodiste görüldüğü için yıllara göre ortalaması 150 bin ton zeytinyağı üretimi olarak gerçekleşmiştir. Dünya zeytinyağı üretiminde ülkemiz sıralamada beşinci ve dünya zeytin yağı üretiminin ise %5’ini, ihracatının %10’nunu gerçekleştirebilmektedir. Ülkemizde zeytinyağına olan talep; fiyatından dolayı ve insanların hala belli yaklaşım ve tercihlerde bulunmasından dolayı hala arzulanan seviyede değildir. Tüketim sadece üretimin yapıldığı bölge ile sınırlandırılmıştır. Amma velakin üretimin standartta olmaması nedeniyle ihracatta da periodisteye göre aşırı dalgalanmalar oluşmasından mütevellit; kararlı şekilde dış ticaret politikası yaratılmamasına sebep olmuştur. Bu sebepten ötürü ihracat daha çok dökme olarak gerçekleşmiştir (Tunalıoğlu, 2009). Türkiye’de var-yok yılları (periodiste) ortalama olarak 1.400 ton dane zeytin üretimi yapılmakta ve üretilen zeytinin %27’si sofralık zeytine ayrılarak ortalama 500-550 bin ton zeytin sofralık olarak değerlendirilmiştir. Türkiye, dünya sofralık zeytin üretiminde %13 ile ikinci sırada yer almaktadır (Çopani, 2022).

Sulama bütün manasıyla, bitki yetişmesi için ihtiyaç duyulan ve doğal yolla karşılanamayan suyun uygun tarihte, yeterli miktarda, ve farklı şekillerde bitki kök bölgesinde depolanmasıdır. Suyun toprağa iletim metoduna Sulama Yöntemi denir. Sulama yönteminin belirlenmesinde; sulama suyunun kütlesi, yarayışlığı, sulanacak arazinin kot

durumu, toprak analizleri, mevsimsel değişiklikler, yetiştiricilikte uygulanacak yatırım gücü, maddi ve kültürel durumlar baş rol alır (Melgar vd., 2008).

Budamanın yapıldığı tarihten itibaren kış dinlenme dönemi yani Mart Nisan ayların kadar su ihtiyacı en az düzeydedir. Nisan Mayıs aylarında taze sürgün ve somakların uyanmaya hazırlandığı zaman' da topraktaki suyun istenilen seviyede kalması istenir. Zeytin ağacının suya ihtiyaç hissettiği zamanlar; Vejetasyon zamanında, çiçeklenmenin bitişinden 15 gün sonrası (Nisan-Mayıs ayları) Meyve gelişiminin başlangıcında (Haziran son haftası-Temmuz un ilk haftası) zeytin renk değişimi başladığı zaman yani erginleşme zamanı. Kaliteli sulama programı bitişinde verimde daha fazla artış ve kalitede artma görülür (Güngör vd., 1996). Aynı zamanda zeytinde kaliteli ve zamanında bir sulama periyodu sonucu kazanılacak faydalar yıl yıl özünü ispatlayacak ve aynı dönemde ağaçların verimli ve sağlam kalmasını başardığı zararlılara karşı daha dayanıklı olduğu, periyodistenin daha az gözlemlendiği yetersiz sulamanın verimin düşmesine ve kalitenin bozulmasına ayrıca ağaçların bodur kaldığı belirlenmiştir.

Gemlik zeytininin istediği su miktarı ve onun üzerine yapılan sulama çeşitleri, su sıkıntısı ve ekonomik olması bakımından damla sulamanın önemi, damlama sulaması yapılırken toprağa değil zeytini sulamak için ve en iyi verimi alabilmek için bu çalışmaya başladım. Gemlik zeytininin sulaması ile ilgili ülkemizin bir çok üniversitesinde belli çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı gemlik zeytininde periyodiste olayını en aza indirmek bitkide erken gelişim, filizlenme çokluğu, çiçeklenmenin arttırılması, meyve tutumu oranını arttırmak, çekirdeği şişirip meyvede kalibre büyüklüğünü arttırmak, meyveyi daha fazla yağlandırmak, rekolte arttırmak ve meyvede yağ kalitesi arttırmak olarak düşünülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hızla çoğalan Dünya’da yaşayan insanların yiyecek, giyecek ihtiyaçlarının giderilmesinde, gelişmiş tarım ekipmanları ile birlikte, sulu tarımda önemli bir yer almaktadır. Ancak, günümüzde nüfusun ve sanayileşmenin artmasıyla birlikte içme, kullanma ve endüstriyel amaçlı su tüketimi de giderek artmakta ve bu durum tarımsal kaynaklı su tüketimi ile büyük bir rekabete yol açmaktadır. Ayrıca, bazı yörelerde ve zamanlarda yaşanan kuraklık ve kirlilik gibi sebeplerle tarımsal üretim için su kaynakları tamamen yok olabilmektedir. Problemin çözümü için öncelikle tarım için kullanılan yaklaşık %80 oranındaki suyun planlı ve kontrollü biçimde sulamada kullanılması gerekmektedir. Genel anlamda sulama, optimum bitki gelişimi açısından ihtiyaç duyulan ve doğal yolla sağlanamayan suyun uygun tarihte ve dozajda, yapay yollarla bitki kök bölgesine iletilmesidir (Anonim, 2017).

Bu çalışma ile amacımız bölgemizde sulu tarımı neredeyse hiç yapılmayan zeytinin sulu koşullarda verim ve kalite durumunun sulanmayan koşullara göre değişimini izleyebilmektir.

2.1. Gemlik

Gemlik Zeytininin farklılıkları; arazi yapısı zeytin dikimine müsait olan dik, kayalık ve bol kireçli topraklara da göstermiş olduğu direnç bakımından öteki zeytin çeşitlerine göre değişiklik gösterir.

Araştırmalara göre gemlik zeytini %29 - 30 civarı yağ oranına sahiptir. İklimsel koşullar bakım ve verimlik dönemine göre yaklaşık olarak 5 kg zeytinden 1 kg yağ elde edildiği görülmüştür.

Coğrafi olarak büyük bir bölgede Gemlik fidanı dikimi ile Gemlik Zeytini adı ile üretimi gerçekleşse de ismini Gemlik Coğrafyasında hava, su, toprak, iklim ve işleme çeşitlerinden alır. İspanyolların, Manzalina zeytinine rakip, dünyanın en kaliteli sofralık salamura zeytin çeşidi (Williams, 1970).



Resim 2.1 Gemlik zeytini

Gemlik zeytinin bu kadar değerli ve önemli kılan bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri;

2.2. Gemlik Zeytinin Fiziksel Özellikleri

Gemlik çeşidi zeytinlerinin fiziksel özelliklerini belirlemek için olgunluk indisi, kilogram başına meyve tanesi sayısı, meyvede et/çekirdek katsayısı ve renk skala değerleri (L^* , a^* , b^* , Hue, ΔC) analiz edilir. Bu değerlere ait skala değerleri Çizelge 1’de sunulmuştur. Bu kriterler, ürünün kalitesini anlamak ve fiyatını belirlemek açısından büyük önem taşımaktadır (Uylaşer vd., 2008). Ayrıca, bu kriterler çeşit, olgunluk, iklim ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak değişim göstermektedir (Yıldız G., 2014). Olgunluk indisi, hasat olgunluğunu belirleyebilmek için önemli bir göstergedir (Erdoğan, 2014).

Çizelge 2.1.Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin fiziksel özellikleri

Olgunluk İndisi	4.84±0,02*
Kilogramdaki Tane Sayısı	295±7.07
Et/Çekirdek Oranı	5.67±0,12
L^*	28.20±0,37
a^*	8.12±0,06
b^*	1.48±0,11
Hue	10,35±0,65
ΔC	8.26±0,08

2.3. Gemlik Zeytinin Kimyasal Özellikleri

Gemlik çeşidi zeytin meyvesinin kimyasal özelliklerini belirlemek için yapılmış olan bir çalışmaya ait analiz sonuçlar Çizelge 2’de belirtilmiştir. Zeytin etinin asitlik değeri %0,20, pH değeri ise 5.40 olarak belirlenmiştir.

2.4. Gemlik Zeytini Yağış ve Sulama Suyu İhtiyacı

Tüm bitkilerde olduğu gibi zeytinde yaşamını devam ettirmek büyümek ve meyve oluşumunu sağlamak için su vazgeçilmez bir unsurdur. Akdeniz’e sınır olan ve zeytin üretimi yoğun bir şekilde yapılan ülkelerde sulama uygulaması suyun en çok ihtiyaç duyulduğu dönem olan ilkbahar ve yaz aylarında uygulanması gerekmektedir (Demirtaş, 2024)

Geçmişten bugüne yetiştiriciliği açısından en uygun iklim olan Akdeniz iklimine uyum sağlayan zeytin ağacı, genele bakıldığı zaman Akdeniz Havzasında sulama yapmadan yağışa bağlı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sulanmayan koşullarda bile zeytin ağacından, yağışa dayalı koşullarda vejetasyon dönemi süresince fazla süren kurak koşullarda bile az da olsa verim alınabilmektedir (Connor ve Fereres, 2005).

Tüm bitkilerde olduğu gibi zeytinde de kritik evrelerinde çevre koşulları ile birlikte verimde değişiklik gözlemlenebilmektedir. Düzgün ve düzenli sulama yapılarak bitkide oluşabilecek susuzluğa bağlı stres ortadan kaldırılacak böylece verim kaybı en düşük seviyelere kadar azaltılabilecektir (Öztürk, 2015).

Sulama uygulaması zeytinde sırasıyla çiçeklenme dönemi sonrasında, meyve bağlama döneminde, çekirdek sertleşmesi döneminde, siyah renkten mor renge dönüşümün başladığı dönemlerde, ağacın kök yoğunluğunun en fazla olduğu bölgeye ulaşacak şekilde verilmesi gerekmektedir. Susuz koşullardan ciddi zarar gördüğü kadar fazla sulama koşullarından da olumsuz açıdan etkilenmektedir (Demirtaş, 2024).

Bitkide büyüme köklerden alınan su miktarı ile doğru orantılıdır. Büyüme devresinde toprakta su eksikliğinin olması bitkilerde verim döneminde ve gelişim döneminde ciddi kayıplara sebep olmaktadır (Öztürk, 2015).

Zeytin yetiştiriciliğine en uygun olan iklim kriterlerinde olan ülkemizde kültürel uygulamaların doru ve düzenli bi şekilde yapılması durumunda ürün kalitesi ve verim miktarında artışın görüleceği bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda sulama uygulaması olan konularda yağışa bağlı konuyla kıyaslandığında verim artışı görülmektedir. Gözlemlenen bu

artışın yapılan sulama uygulaması sonucu vejetatif ve generatif büyümede olumlu açıdan etki ettiği ve oluşan meyvede büyüklüğünün artmasından kaynaklandığı görülmektedir (Özkara ve Özyılmaz, 1989).

Yıllık 700-800 mm civarındaki bir yağış zeytinin yıllık ihtiyacını karşılayabilecek düzeydedir fakat yağışların kış ve ilkbahar aylarında olması zeytinin çiçeklenme ile meyve tutum dönemindeki ihtiyacını karşılarken, çekirdek sertleşmesi ile meyve olgunlaşma döneminde yağışlar olmadığından dolayı kaliteli ürün ve yüksek verim için sulamaya ihtiyaç vardır (Ulaş, 2017).

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de zeytin yetiştiriciliği yapılan alanın çok büyük bir kısmı ülkemizin Akdeniz Havzasında bulunan illerinde yapılmaktadır. Akdeniz Havzası zeytinin en büyük yetiştirilme alanı olmasının yanında iklim olarak yaz ayı genellikle kurak geçmektedir (Zipori vd., 2015).

Zeytin ağacı yapısı gereği kurak koşullara dayanıklı olma özelliğinden dolayı diğer ağaçlara kıyasla fazlaca su isteği yoktur. Kritik büyüme devrelerinde suya ulaşamadığı dönemlerde verim ve ürün kalitesi açısından kayıp yaşanmaktadır. Var yılı yok yılı durumu yani peryodisitenin yoğun bir şekilde görüldüğü çeşitlerde sulama uygulaması ve bitki beslemenin önemi oldukça artmaktadır. Zeytinde asıl önemli olan verilen su miktarından ziyade verilen su zamanlamasıdır. Zeytinde sulama açısından en riskli dönem yaz aylarının bitişidir. Yeterli yağış alınamayan bölgelerde kış aylarında sulama uygulaması zeytin için yararlı olabilmektedir. Yeni dikilen zeytin bahçeleri sulama yapılmasına elverişli olarak hazırlanarak yapılmaktadır. Uzun yıllar önce kurulan bahçelerin çoğu sulamaya imkan vermemesi sebebinden dolayı sulamaya uygun hale getirilmektedir (Demirtaş, 2024).

Sulama miktarı ve zamanı, yağışın az olduğu veya hiç olmadığı dönemlerde verimi etkileyen en önemli faktördür (Zipori vd., 2015). İlkbahar ve yaz aylarında, çiçeklenme ve meyve tutumu dönemindeki sulama, zeytin verim ve kalitesini diğer dönemlere oranla daha fazla etkilemektedir (Kaya, 2024.) .

Bitki kök bölgesinde zeytinin büyüme mevsimi boyunca yeterli düzeyde su bulunması gelişim düzeyinin korunması açısından oldukça önemlidir. Bu düzeye en önemli etkenlerinden biri de yağıştır (Yıldırım vd. 2005).

Nem oranı yüksek yerlerde bitki büyüme mevsimi boyunca düşen yağışların miktarı ve dağılımı çoğunlukla bitki su ihtiyacına yetecek seviyededir. Fakat çoğunlukla kurak ve yarı kurak iklim görülen alanlarda bitki büyüme mevsimi boyunca düşen yağış miktarı ve

dağılımı Bu sebepten dolayı bitki kök bölgesinde yetersiz olması sebebiyle ihtiyaç duyulan su sulama ile çözülebilmektedir (Yıldırım vd. 2004).

Ülkemizde zeytin üretimi yapılan bölgelerde yapılan gözlemlere göre su sıkıntısı olan kurak yaz dönemlerinde zeytin ağaçlarına az da olsa yapılan sulama uygulamasının, yağış koşullarına bırakılan sulama uygulamaları ile kıyaslandığında verimde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple düzenli ve doğru bir sulama uygulaması yapılması elde edilen fayda her geçen yılda daha fazla ortaya çıkacaktır. Ayrıca ağaçlar daha sağlıklı olacağından dolayı meyve verimi de artacaktır yapılan kültürel uygulamalara daha hızlı cevap verebilecektir. Eksik sulama ise verimde azalmaya ayrıca meyve kalitesinde bozulma ve ağaçlarda bodurlaşmaya neden olduğu bilinmektedir (Anonim, 2017c).

Uzun ve susuz geçen yaz aylarından sonra zeytin tarımı yapılan alanlarda sulama önemli bir ihtiyaçtır. Yağış alan dönemlerde eğer toprak yeterli miktarda su depolayamıyor ve derinliği ile fiziksel özellikleri uygun değilse bu alanlarda sulama yapılması gereklidir (Pansoit ve Rebour, 1961).

Ege Bölgesinde yapılan çalışmada zeytin ağaçları yağışa bağlı koşullarda hiç sulama yapılmayan ağaçların meyvelerinin küçük daneli ve meyve boyutuna kıyasla iri çekirdek oluşmaktadır. Kısacası zeytinde sulama uygulaması meyve etinin artmasına dolayısıyla kalite ve verim miktarını artırmaktadır (Canözer ve Özilbey, 1991).

Zeytin ağaçları genellikle yağışın 400–600 mm. düştüğü alanlarda yetiştirilir fakat yağışın 200 mm. olduğu alanlarda da rastlanmaktadır. Zeytinde yüksek verim elde edebilmek için 600–800 mm. yağışa ihtiyaç duyulmaktadır. Kuzey yarım kürede yer alan zeytin bahçeleri için Nisan-Haziran ayları arasında yer alan dönemde verim miktarı bu dönemdeki sürgün büyümesinden çok fazla etkilenmektedir. Bu sebeple söz konusu kritik dönemde bitki kök bölgesinde yeterli su bulunması oldukça önemlidir. Ayrıca kış döneminde yetersiz su bulunması sürgün büyümesine, yapraklanmada azalmaya, ciddi şekilde kusurlu çiçek oluşumuna ve çiçeklenmenin gecikmesi durumuna yol açmaktadır. Peryodisiteyi azaltmak için bitkinin aktif büyüme dönemlerinde yeterli miktarlarda sulama yapılmalıdır. Su yetersizliği ilkbahar aylarında olursa erken dönem gelişmesi ve aktif büyüme olumsuz yönde etkilenmekte o yılda alınan ürün miktarında azalmaya sebep olmakta hatta bir sonraki yılın ürün miktarını ve kalitesini dahi etkilemektedir (Doorenbos ve Kassam, 1986). Peryosite zeytin bitkisinde; var-yok yılı arasında %90'a yakın verim düşmesine sebep olmaktadır (Serrano, 1998).

Bu durum araştırılmış ve içeriğinde sulama ve hasat zamanının da bulunduğu birçok etmen Sibbett (2002) 'ce irdelenmiştir. Toplan zeytin verimi ile hem ET ve hem de T için harcanan su miktarı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Sulama uygulamasına başlamadan önce özellikle yaşlı olan ağaçlarda sulama uygulamaları zeytin verimine etki etmektedir. Sonuç olarak yeni kurulan bahçelerde dikimden itibaren yeterli ve doğru bir şekilde sulama yapılması, sürekli ve uzun süreli kısıtlı sulama şartlarında olmamaları ileriki dönemler için elzemdir. Birim ağaçtan yüksek verim ve düşük periyodisitede stabil ürün miktarı sağlamak için önemlidir. Uzun süreli su stresine dayanan bu ağaçlar modern sulama uygulamalarına hızlı bir şekilde uyum sağlayamayabilir ayrıca verim miktarında durma gözlemlenebilir (Nuberg ve Yunusa, 2003).

Zeytinde meyveyi oluşturan temel unsurlar su ve yağdır. Çoğunlukla herhangi bir olgunluk döneminde su ve yağ miktarı değişmektedir. Demek ki bir çeşidin yağ miktarı artarken su miktarı azalmaktadır (Çavuşoğlu,1991). Çeşidin gösterdiği genetik özellikler, yetiştirilme koşulları, yapılan kültürel uygulamalar tümüyle yağ verimini etkilemektedir (Pansiot ve Rebour, 1964)

Aydın koşullarında genellikle yüksek rakımlı yerlerde yetişen zeytin ağaçları sulama imkanının zorluğu, çiftçinin bilinçsiz tarım yapması gibi birçok nedenden dolayı genellikle sulanmadan yetişmektedir. Aydın'da yıllık toplam yağış miktarı 500-700 mm dir. Zeytin her mevsim yeşil olan bir bitkidir ve her mevsim su tüketir. Yıllık yağışın 600-800 mm olduğu yerlerde yüksek verim sağlayarak zeytin sulanmadan yetişebilmektedir. Kuraklığa dayanımı birçok bitkiye göre daha iyi olsa da stres koşullarında ve uzun süren su stresi durumunda zeytin verimi ciddi oranda düşmekte ve yağlanma oranı azalmaktadır (Anonim, 2013).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

Araştırma tekerrürü 3 olan blokları tesadüf olan desene göre ve sulama aralığı iki olan (3 ve 6 gün), pan katsayıları dört olan (kpc); 0,50, 0,75, 1,00, 1,25 toplamda 8 farklı sulama konusu olacak şekilde dizayn edilmiştir. Bitki etkili kök bölgesine sulama suyunun uygulanışı damla sulama yöntemiyle çift sıralı lateral olacak şekilde yapılmıştır. Damlatıcılar arazide çift silindir infiltrometre yöntemiyle toprak su alma hızı belirlendikten sonra inline olacak şekilde seçilmiştir. Çalışma toplamda 3 x 2 x 5 x 4 Pkc katsayısı =120 ağaçtan oluşturulmuştur.

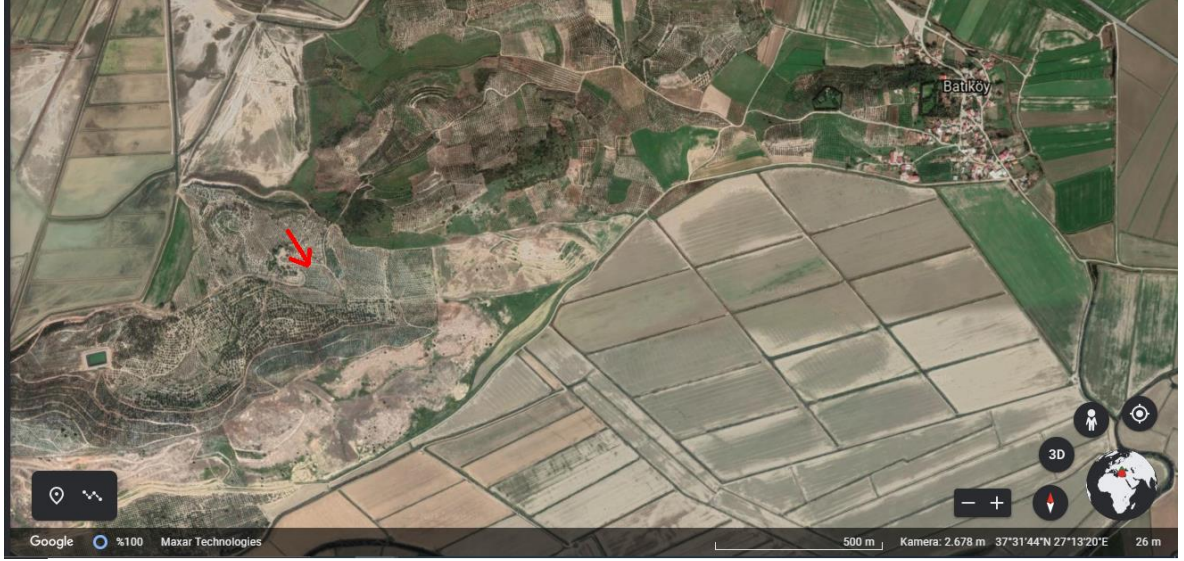
3. 1. 1. Deneme Yeri

Çalışma Aydın İli Didim İlçesi Batıköy’ de Tanmanlar Zirai İşletmesinde 550 da zeytin bahçesinde gerçekleşecektir. Araştırma 2020 – 2021 yılları arasında hasat dönemi boyunca yürütülmüştür. Çeşit olarak gemlik türü zeytin seçilmiştir ve ağaçlar ortama olarak 15 yaşındadır. Sulamada kullanılan su, menderes nehrinden alınmıştır.

Çalışmanın yapılacağı alanın deniz seviyesine yüksekliği 50 m’dir. Didim ilçe merkezine 23 km uzaklıkta bulunmaktadır. Çalışma alanı iklim özellikleri olarak Akdeniz iklimi görülmektedir.



Resim 3.1. Aydın ili Didim ilçesinin 100000 metreden çekilen uydu görüntüsü.



Resim 3.2. Didim ilçesi Batı köy Tanmanlar zeytin işletmesi çalışmanın yapıldığı deneme alanı

3. 1. 2. Deneme Alanının İklim Çeşitliliği

Tanmanlar zirai işletmesinin araştırma alanı, Ege Bölgesinde bulunan ve Akdeniz ikliminin yaşandığı, yazların kurak ve sıcak, kışların yağışlı ve ılık olarak tanımlandığı bir bölgedir. Bölgenin deniz mesafesine uzaklığı 1500 metre olduğu için deniz rüzgarlarının etkisinde kalır. Araştırmaların gerçekleştiği yıla ve önceki yıllara ait bazı iklim istekleri tabloda gösterilmiştir

Aydın ilinde uzun yıllar ortalama yağış miktarı 667,1 mm olduğu, bu geçmiş olduğumuz yılın toplamı 775 mm dir. Yıllık yağışın büyük bir kısmı kış mevsiminde olduğu görülür. Yağış miktarı incelendiğinde kasım ve ocak ayları arasında en yüksek yağışın olduğu haziran eylül aylarının ise kurak gittiği gözlemlenmiştir. Sıcaklıkta ise bariz bir fark tespit edilmemiştir. Geçen yıllara oranla en düşük sıcaklık ocak ayında 10,7°C iken en yüksek sıcaklık ağustos ayında gözlemlenmiştir.

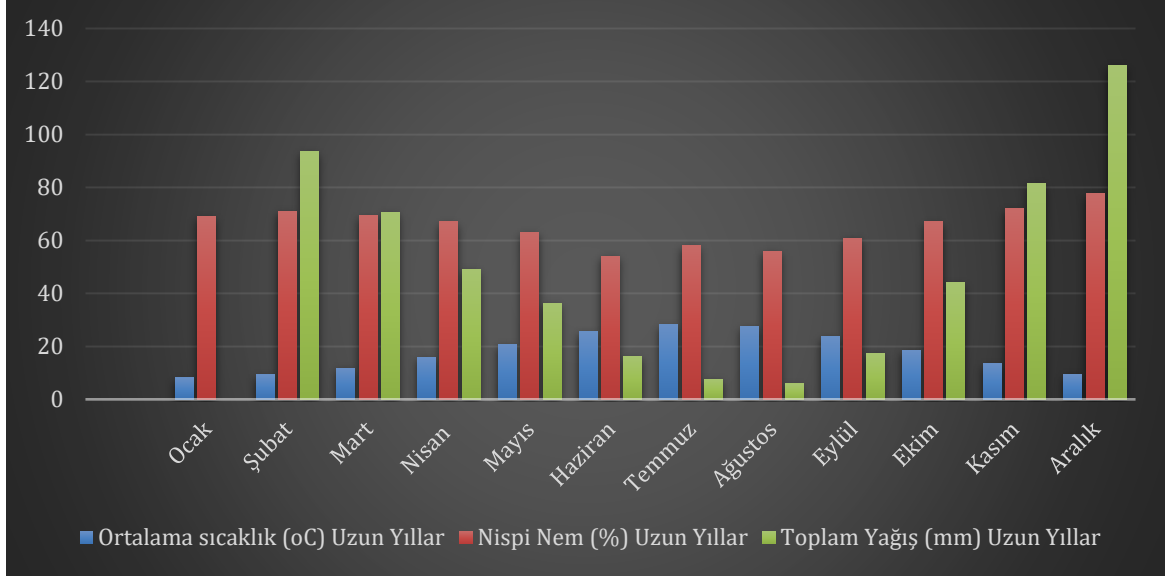


Resim 3.3. Deneme alanı

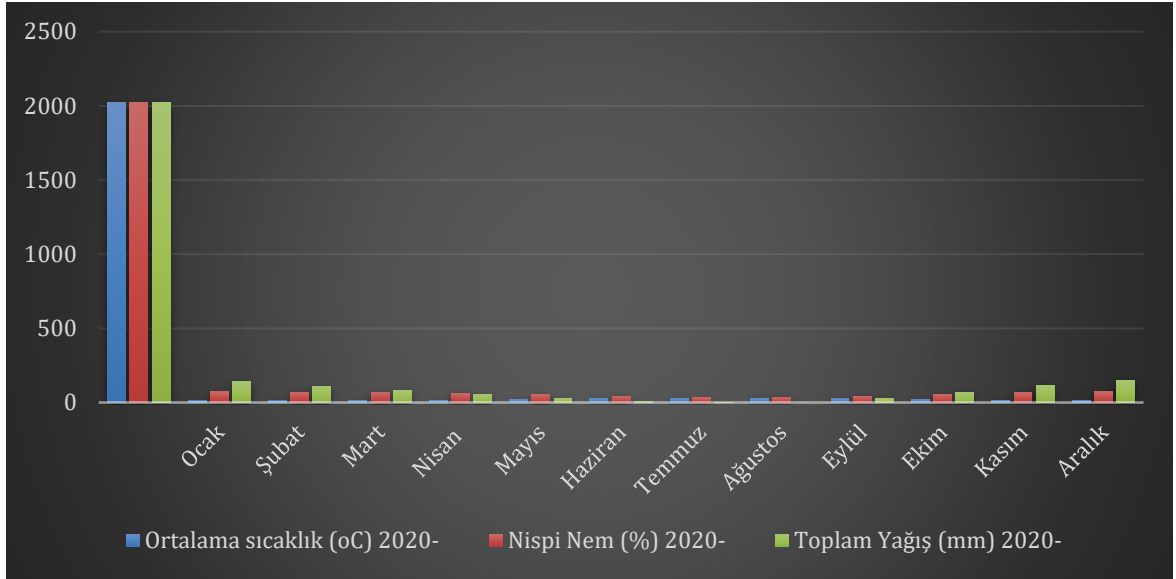
Çizelge 3. 1.Didim ilçesinin uzun yıllar içerisindeki ve 2020 - 2021 yıllarının Ortalama sıcaklık, Nispi nem, Toplam yağış verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2020-2021	Uzun Yıllar	2020-2021	Uzun ıllar	2020-2021
Ocak	8,1	10,7	69	73	119,0	142
Şubat	9,3	11,2	71	70	93,5	108
Mart	11,8	13,2	69,3	66	70,6	79
Nisan	15,9	16	67	62	49,2	54
Mayıs	20,8	20,1	63	54	36,3	26
Haziran	25,6	24,7	54	43	16,2	5
Temmuz	28,2	27,5	58	36	7,6	1
Ağustos	27,6	27,8	56	36	5,8	0
Eylül	23,7	24,2	60,9	43	17,4	24
Ekim	18,6	20,1	67	54	44,1	68
Kasım	13,5	16	71,9	65	81,5	118
Aralık	9,5	12,2	77,7	73	126,2	150

Meteoroloji Genel Müdürlüğü



Şekil 3.1. Aydın ili Didim ilçesi Uzun yıllar sıcaklık, nem ve toplam yağış.



Şekil 3.2. 2020-2021 Aydın İli Didim ilçesi yıllarının ortalama sıcaklık, nem ve toplam yağış miktarı

3.1.3. Su Analizi

Sulama suyu kalitesinin kriterlerinin belirlenmesinde Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığınca istenilen analizler aşağıda açıklanmıştır.

Çizelge 3.2.Denemenin yapıldığı arazi içindeki artezyen kuyudan alınan sulama suyunun analiz sonuçları

Analiz Adı		Sonuç	Derecesi	Analiz Metodu / standart
pH		7,62	Hafif Alkali	Yurdakul 2018 / TS ISO EN 10523
Elektriksel İletkenlik (25 °C)		719	T2	Richards 1954 / TS 4530
Kasyonlar	Sodyum(me/l)	1,43		Richards 1954 / TS 4530
	Potasyum(me/l)	0,2		Richards 1954 / TS 4530
	Kalsiyum(me/l)	4,1		Richards 1954 / TS 8196
	Magnezyum(me/l)	1,3		Richards 1954 / TS 8196
Anyonlar	Klorür (me/l) (Su)	2,5		Richards 1954 / TS 4164
	Karbonat (me/l) (Su)	0,4		Richards 1954 / TS 8489
	Bikarbonat (me/l) (Su)	0,6		Richards 1954 / TS 8459
	Sülfat (me/l) (Su)	3,52		Richards 1954 / TS 5095
SAR		0,87	A1	Tüzüner 1990
Kalan Sodyum Karbonat (RSC) (me/l)		-4,4		Kalan Sodyum Karbonat
Bor (mg/l)		0,02		Richards 1954
Sulama Suyunun Sınıfı :		Hafif Alkali T2 A1		

Çizelge 3.3 Bor değerlerine göre sulama suyunun yararlılık tablosu

SINIF	Klorme /lt	BOR değerlerine göre (mg/l)			Kalan Sodyumkarbonat RSCye göre
		Hassas Bitkiler	Y.Hs. Bitkiler	Dayanıklı Bitkiler	
1-ÇOKİYİ		0,33 den az	0,67 den az	1,00 dan az	
2-İYİ	4 - 7	0,33 - 0,67	0,67 – 1,33	1,00 - 2,00	(me/l)
3-KULLANILABİLİR	7 - 12	0,67 - 1,00	1,33 - 2,00	2,00 – 3,00	<1,25>
4-ŞÜPHELİ	12 - 20	1,00 - 1,25	2,00 – 2,50	3,00 -3,75	1,25 - 2.5
5-KULLANILMAZ	>20	1,25 ten çok	2,5 den çok	3,75 den çok	>2,5

Sulama suyu ph derecesi 7,62 Hafif alkali olarak çıkmıştır tarım ve orman bakanlığının 2015 de açıkladığı sulama suyu ph derecesi 6,5 – 8,4 arasında olması gerektiğini belirtmiştir Çalışmada kullanılan suyunun ph derecesi de sulama suyu olarak kullanılmasında bu değerlere göre herhangi bir sorun teşkil etmemektedir.

Analiz sonuçlarındaki SAR (Sodium Absorption Ratio) değerlerine ve elektriksel iletkenliğe birlikte değerlendirdiğimizde, aşırı tuzlu suların infiltrasyon oranını artırabileceği bilinmektedir. Bununla birlikte, düşük tuzlulukta sular veya Na⁺, Ca²⁺ ve Mg²⁺ gibi iyonlar içeriğinden zengin suların, infiltrasyon oranını genellikle düşürdüğü gözlemlenmiştir. Ancak belirtilen her iki durumun aynı anda gerçekleşmesi ile mümkündür.

Çalışmada kullanılan sulama suyunun SAR değerleri 0-10 arası az sodyumlu su sınıfına girdiği için her çeşit toprakta sulama suyu olarak kullanılabilir aynı zamanda zarar verecek şekilde alkalilik oluşturma ihtimali zayıftır. Elektriksel iletkenlik Ec =756 (µmhos/cm) yani kullanılabilir durumdadır.

3. 2. Toprak Özellikleri

Çalışma yapıldığı alana ait toprak analiz sonuçlarına göre;; Tarla Kapasitesi, Solma Noktası, Toprak pH'sı, Bünye ve hacim ağırlığı değerleri tespit edilmiştir;

Çalışmanın gerçekleştirildiği bölge, Büyük Menderes Nehri ve nehri besleyen yan kolların taşıdığı alüviyal malzemeden gerçekleşmiş dinamik topraklardır (Akça ve Atanır,2020).

3. 2. 1. Toprak Analiz Sonuçları

Çalışma alanının toprak karakteri araştırıldığında Killi – Tınlı yapıda, pH içeriği ise 7,90 ve Alkalin, kireç içeriği (%22,22) fazla, organik maddenin (%2,83) orta, azot, fosfor, ve potasyum açısından zengin olduğu Çizelge.4'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.4.Söke Ziraat Odası laboratuvarlarından faydalanılarak yapılan analiz sonuçları;

TOPRAK ELEMENTLERİ	BİRİMLER	METODLAR	ANALİZ SONUCU	NOT
PH		Saturasyonda	7,90	Alkalin
Kireç	%	Scheibler	22,22	Fazla kireçli
Organik Madde	%	Walkley-Black	2,83	Orta
Bünye	%	Saturasyonda	63,80	Killi tınlı
Tuzluluk	%	Saturasyonda	0,023	Tuzsuz
Azot	%	Kjeldahl	0,14	İyi derecede azotlu
Fosfor	kg/da	Olsen	2,58	Çok az fosforlu
Potasyum	kg/da	A.A.S (A.ASETAT)	81,55	Yüksek

Yapılan analiz sonucunda toprak pH'nın nötre yakın alkalin olduğu tespit edilmiş, organik madde miktarınca orta seviyede olduğu gözlemlenmiş bunun giderilmesi için hayvansal gübre ve organik madde miktarınca zengin bitkisel gübrelerin de fertügasyon yöntemi ile toprağa takviyesi sağlanmıştır.

3.3. Kültürel İşlemler

3.3. 1. Bahçe Hazırlığı

Zeytin meyvesi yetiştirilirken düzenli ve bol verim için budama çok büyük rol oynamaktadır. Çalışmada kullanılan ağaçlara budama işleri yapıldıktan sonra Kasım-Aralık ve Şubat-Mart aylarında her yıl sırası ile %2' lik ve %1,5' luk Bordo bulamacı uygulamaları yapıldı. Dalların toplanıp dal parçalama makinesi ile parçalanıp ağaç altlarına yayarak hem alanın temizlenmesi hem de zamanla toprağa karışarak organik madde takviyesinde bulunulmuştur. Daha sonra damlama hortumlarının serilmesi ve tamir edilmesi işlemleri yapılmış bahçedeki yabancı ot temizliği ise ot biçme makineleri ile gerçekleştirilmiştir.

3.3. 2. Gübreleme ve İlaçlama

Yanmış çiftlik gübresi ağaçların taç hizası boyunca çapalanıp, ilave edilmiştir. Ayrıca hasattan sonra yapılan budamada elde edilen zeytin dallarının dal parçalama makinası ile parçalanarak ağaç diplerine dağıtılması sağlanmıştır. Böylelikle toprağın organik madde miktarının yükseltilmesi için kültürel faaliyetlerde bulunulmuştur.

Toprak fazla miktarda N (azot), yüksek derecede potasyuma sahiptir. Ama N (Azot)'un ve K(Potasyum)'un kullanılabilir formda olmadığı yapılan yaprak analizleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Ayrıca P (Fosfor) çok az miktarda olduğu için fertigasyon sistemi ile N,P,K gübreleri takviye edilmiştir. Belirtilen miktarlar saf gübre miktarına uygulanır. Gübreleme işlemi çiçeklenme döneminden önce nisan ayında başlanıp, her ayın aynı günü verilmek üzere eylül ayına kadar sürdürülmüştür.

N → 12 kg/da

P → 12 kg/da

K → 10 kg/da

Çizelge 3.5. 2020-2021 Yılları Aylara Göre Fertigasyon ile Uygulanan Gübre ve Miktarları

	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	kg/ağaç
MAP	4	5	4	3	4	-	20
Kno3	4	3	4	5	6	1	23
%21 A.S	4	4	4	7	7	5	31

3.3. 2. 1. İlaçlama

Tanmanlar Zirai İşletmesinde İyi Tarım Uygulamaları yapıldığı için ilaçlama dönemleri kurulan tuzaklardaki zararlı popülasyonu ekonomik zarar seviyesinin üzerinde olduğu dönemlerde uygulama yapılmıştır. Bunlar zeytin fidan tırtılı ve zeytin sineği için yapılan ilaçlamalardır. Tabiki ilaçlama dönemlerinde meyve kalibresini büyütme ve sağlıklı olgunlaşmasını sağlamak için yaprakdan gübrede verilmiştir .

Ocak (7- 13 / 2021) Bordo bulamacı 1. Uygulama %1,5 luk olarak yapılmıştır. zeytin halkalı leke hastalığı zeytin dal kanseri ve diğer bakterist ve fungusitler için uygulama yapılmıştır.

Şubat (1-6/ 2021) bordo bulamacı 2. Uygulama %1,5 luk olarak yapılmıştır. zeytin halkalı leke hastalığı zeytin dal kanseri ve diğer bakterist ve fungusitler için uygulaması yapılmıştır

Mart (15-22/ 2021) 100 gr/100 litre suya dimetohate etkili octopus ilacı atıldı. Zeytin fidan tırtılı, zeytin güvesi ve zeytin pamuklu biti için. 400 gr /100 litre suya balverim, 15ml/100 litre suya çinko, 40 gr/100 litre suya üre, ph dengeleyici ve yapıştırıcı verildi.

Nisan (19-24/2021) 100 gr/100 litre suya dimetohate etkili octopus ilacı atıldı. Zeytin fidan tırtılı, zeytin güvesi ve zeytin pamuklu biti için. 400 gr /100 litre suya balverim, 15ml/100 litre suya çinko, 40 gr/100 litre suya üre, ph dengeleyici ve yapıştırıcı verildi.

Mayıs (28-2/2021) 100 gr/100 litre suya dimetohate etkili octopus ilacı atıldı. Zeytin fidan tırtılı, zeytin güvesi için. 400 gr /100 litre suya balverim, 15ml/100 litre suya çinko, 40 gr/100 litre suya üre, ph dengeleyici ve yapıştırıcı verildi.

Haziran (21-26/2021) 30 gr/100 litre suya emamectin benzoate etkili maddeli Dalton ilacı atıldı. . Zeytin fidan tırtılı, zeytin güvesi ve için. 125 gr /100 litre suya potasyum nitrat, 15ml/100 litre suya çinko, 40 gr/100 litre suya üre, ph dengeleyici ve yapıştırıcı verildi.

Ağustos (5-9/ 2021) 150 gr/100 litre suya dimetohate etkili octopus ilacı atıldı. Zeytin fidan tırtılı, zeytin güvesi için. 125 gr /100 litre suya potasyum nitrat, 15ml/100 litre suya çinko, 40 gr/100 litre suya üre, ph dengeleyici ve yapıştırıcı verildi.

3.3.3. Sulama

Zeytinin su isteğinin az olduğu bilinse de. 600-800 mm’bir yıllık yağış isteğidir (Zeytindostu Derneği, 2017). Zeytin’deki meyvelerin daha büyük, sağlıklı olması için yaz mevsiminde çekirdek kalınlaşması zamanında meyvenin büyümesi için suya gereksinim vardır. Bu zamanda yağmur ile tamamlanmayan su isteği sulama ile giderilir. Sınırlı su temini koşullarında, sınırlı bir alan üzerinde tüm su gereksinimlerini karşılamak yerine, alanı genişletmek ve kısmen su gereksinimlerini karşılamak suretiyle genel üretim artmaktadır (Doorenbos, J. vd., 1979).

Sulama suyunun az olduğu durumlarda, bölgenin su ihtiyacını alanın fazla sulanması ile değil, az az ama sürekli su takviyesine gidilir ise kaynağı daha büyük bir bölgedeki meyve ağaçlarının sulanması sağlanır.

Çizelge 3.6. Zeytin bitkisinin sulama istekleri (Kıvrak, 2016).

Olay	Dönemi	Su ihtiyacı (764 mm)	Su stresinin etkisi
Sürgün büyümesi	Sonbahar sonu- ilkbahar başı	186 mm	Sürgün büyümesi azalır.
Çiçek tomurcuğu oluşumu	Şubat ortası-Mart sonu		Çiçek tomurcuğu azalır.
Çiçeklenme	Nisan başı-Mayıs sonu	50 mm	Abortif çiçek oluşur.
Meyve tutumu	Mayıs başı-Haziran	378 mm	Meyve tutumu azalır, periyodisite artar.
Meyve gelişimi (Hücre bölünmesi)	Haziran-Temmuz		Meyveler küçük kalır.
Meyve gelişimi (Hücre genişlemesi)	Ağustos-Hasat		Meyveler küçük kalır.
Yağ oluşumu	Eylül-Hasat	150 mm	Meyve yağ oranı azalır.

Denemede ilk sulama, 90 cm etkili kök bölgesi toprağındaki suyun %50’ sinin tüketilmesinden sonra bitki kök bölgesine uygulanmıştır. Bu ilk sulamadan sonra yapılan

diğer sulamalar gün sayısı beş olacak şekilde class A buharlaşma kabından günlük olarak kaydedilen buharlaşma miktarının eklemeli olarak hesaplanmasıyla yapılmıştır. Uygulanan sulama suyunun belirlenmesinden sonra uygulanacak sulama suyunun hesaplanmasında eklemeli buharlaşma değerinin 1,25, 1, 0,75 ve 0,50 katsayılarıyla çarpılarak hesaplanan miktar damla sulama yöntemiyle etkili kök bölgesi derinliğine uygulanmıştır

$$I = A \times E_p \times K_{pc} \times P$$

Eşitlikte;

I: Parsele uygulanan sulama suyu miktarı (mm)

A: Parsel Alanı (m²)

E_p : Eklemeli A sınıfı buharlaşan miktarı (mm)

K_{pc} : Seçilen katsayısı

P: Islak alan yüzdesi (%)

Çalışmamızda ıslatılan alan yüzdesi; gölgelenecek alan ve damlatıcı tipi belirlendikten sonra hesaplanarak tespit edilmiştir.

Bitki su tüketimi aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir:

$$ET: I + R + Cr - Dp + Rf \pm \Delta S$$

Eşitlikte;

ET: Bitki su tüketimi (mm)

I: Sulama suyu (mm)

R: Etkili Yağış (mm)

Cr: Kapılar yükselme (mm)

Dp: Derine Sızma (mm)

Rf: Yüzey akış kayıpları (mm)

ΔS: Toprak profilindeki nem değişimi (mm)

Su kullanım randımanı değerleri dikkate alınarak, farklı sulama konuları yöntemi kararlaştırılıp ve en uygun sulama programı belirlenmiştir. Değerler aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$WUE= Y/ET$$

$$IWUE= Y/I$$

Eşitlikte;

WUE: Toplam su kullanım randımanı (kg/m³)

IWUE: Sulama su kullanım randımanı (kg/m³)

Y: Zeytin verimi (kg/ağaç)

ET: Mevsimlik su tüketimi (mm)

I: Uygulanan sulama suyu (mm)

Denemede Stewart modelinden yararlanılarak, her bir sulama konusu için su ile verim arasındaki ilişki hesaplanmıştır (Stewart et al., 1977).

$$(1-Y_a/Y_m)=k_y (1-ET_a / ET_m)$$

Eşitlikte;

Y_a: Gerçek verim (kg/da)

Y_m: Maksimum verim (kg/da)

ET_a : Gerçek mevsimlik su tüketimi (mm)

ET_m : Maksimum su tüketimi (mm)

k_y : Verim azalma oranı

3.4. Hasat

Genellikle, Gemlik çeşidi zeytinin hasat dönemi; yeşil sofralık zeytinler için meyvelerin sarımsı-yeşil renge döndüğü Eylül ayının son haftasından Kasım ayının ilk haftasına kadar olan dönemde, siyah sofralık zeytinler için meyve kabuğundaki kararmanın meyve etine geçtiği Kasım sonundan itibaren, yağlık zeytinler için ise meyvelerin yeşilden pembeye döndüğü Ekim-Kasım aylarında erken hasat olarak veya ağaçlardaki zeytinlerin neredeyse tamamının siyaha döndüğü Kasım-Aralık aylarında yapılmıştır.

3.5. İstatistik Analizler

Çalışmanın sonuçlarının değerlendirilmesinde Tarist istatistik programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Deneme Alanı Topraklarının İnfiltrasyon Testi Bulguları

Deneme bölgesini temsilen 5 farklı noktada yapılan infiltrasyon testi sonucunda ortaya çıkan ölçüm sonuçlarından yararlanarak infiltrasyon hızı tespit edilmiştir. İnfiltrasyon hızı saatte 1,25 mm/ağaç olarak bulunmuştur.

4.1.1. Sulama Uygulamaları ve Bitki Su Tüketimi Hesaplamaları

Yapılan infiltrasyon testleri sonucunda sulama sistemi kurulmuştur. Borular sert PE malzemeden üretilmiş olup, çapları Ø 90 mm olan ana borular, Ø 75 mm çapındaki manifoldlar ve Ø 16 mm çapındaki laterallerden oluşmaktadır. Analizler sonucu damlatıcı debisi 2 lt/saat olarak belirlenmiştir. Her bir ağaç sırasına çift lateral düzenlenmiş ve her ağaç için 8 damlatıcı kullanılmıştır; her damlatıcı arasındaki mesafe ise 50 cm olarak ayarlanmıştır.

Sulama işlemleri, 2020 ve 2021 yıllarında genellikle 20 Haziran ile 5 Ekim tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu süre zarfında, 5 gün arayla toplam 14 sulama yapılmıştır. Sulama, lateraller üzerindeki vanalar aracılığıyla kontrol edilerek gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.1'de A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen buharlaşma miktarlarının, 2020 ve 2021 yıllarında tamamen A3 konusuna (yani eklemeli buharlaşma miktarının tamamı) ait olduğu görülmüştür. Bu veriler kullanılarak, her 7 günde bir bu değerlerin 0,25, 0,50 ve 1,25 katı hesaplanmış ve ardından sırasıyla A1, A2 ve A4 konularına uygulanmıştır.

Çizelge 4.1. 2020, 2021 yıllarında konulara göre verilen su miktarları.

2020	susuz	0,50	0,75	1	125
Sulama dönemi içindeki yağış (mm)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Sulama suyu (mm)	0	112	168	224	280
Mevsimlik bitki su tüketimi (mm)	131,40	253,77	413,24	614,40	917,20
2021	susuz	A1	A2	A3	A4
Sulama dönemi içindeki yağış (mm)	16	16	16	16	16
Sulama suyu (mm)	0	118	174	234	287
Mevsimlik bitki su tüketimi (mm)	154,6	268,7	489,5	695,4	924,7

Çizelge 4.1'de 2020 ve 2021 yıllarında yapılan sulama verilerine göre, yağış miktarının 2020'de 7,4 mm, 2021'de ise 16 mm olarak sabit kaldığı görülüyor. 2020 yılında sulama suyu miktarı 0 mm'den başlayıp 280 mm'ye kadar çıkarken, 2021'de bu miktar 0 mm'den 287 mm'ye yükselmiştir. Bitkilerin mevsimlik su tüketimi, sulama suyu miktarı ile paralel bir artış göstermiştir; 2020'de 131,40 mm'den 917,20 mm'ye, 2021'de ise 154,6 mm'den 924,7 mm'ye çıkmıştır. 2021 yılında daha yüksek bir yağış miktarının etkisiyle bitki su tüketiminin artışı, sulama suyu ihtiyacını kısmen azaltmış olabilir. Genel olarak, bitkilerin su ihtiyacı sulama suyu ve yağış miktarına göre değişiklik göstermiş, bu da sulama stratejilerinin yağış ve sulama suyu miktarını dikkate alarak belirlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Yağış verileri, Aydın Meteoroloji İl Müdürlüğünden yıllık ve günlük olarak alınmış ve hesaplamalara dahil edilmiştir. Sulamanın yanı sıra, sulama sonrası hasat dönemine kadar olan yağış miktarlarının verim ve meyve en/boy ağırlıklarına etkisi göz önüne alındığı için, bu değerler bitki su tüketimine eklenmiştir.

Bitki su tüketimi hesaplamalarında, her yılın başında sulama başlamadan önce alınan toprak örneklerinden belirlenen nem eksikliği hesaplanarak, tarla kapasitesine ulaşacak şekilde 5 gün süresince sulama yapılmıştır. Ana sulama işlemleri ise bu uygulamanın ardından 5 gün sonra başlatılmıştır. Bu dönemde gerçekleştirilen sulama miktarları da bitki su tüketimi hesaplamalarına dahil edilmiştir.

Ayrıca, her deneme yılı sonunda sulama uygulaması tamamlandığında, tarla kapasitesi ve solma noktası değerlerini belirlemek için her sulama konusundan uygulama alanından toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerden elde edilen nem içeriği verileri bitki su tüketimi hesaplamalarına dahil edilmiştir.

2020 ve 2021 yıllarının Ağustos ayı sıcaklık ortalamaları sırasıyla 28,6°C ve 29,2°C olarak ölçülmüştür. Bu değerler, uzun yıllar sıcaklık ortalaması olan 25,6°C'nin üzerinde olup, bölgenin son iki yılındaki yaz sıcaklıklarının uzun dönem ortalamalarının üzerinde seyrettiğini göstermektedir. Bu artış, bölgesel iklim değişiklikleri veya yıl içindeki özel hava koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Çalışma konumuzla ilgili olarak diğer araştırmacıların elde ettiği bazı sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1989 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada, Akdeniz Bölgesi'nde zeytin ağaçlarının yıllık sulama suyu ihtiyacının 750 mm olarak belirlendiği, ayrıca tamamlayıcı sulama için 200-250 mm arasında sulama suyu verilmesinin önerildiği bildirilmiştir (Romana, 1989).

Zeytin sulama suyu ihtiyacı üzerine yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen sonuçlar şu şekildedir: Gediz Havzası'nda yapılan bir çalışmada, zeytin ağaçlarının yıllık sulama suyu ihtiyacının 665 ile 950 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Çakmak ve Kendirli, 2002). Memecik zeytinleri üzerinde yapılan bir araştırmada, yüzey sulama yöntemiyle sulanan ağaçların toplam sulama suyu ihtiyacının 235 mm, mevsimlik su tüketiminin ise 616 mm olduğu saptanmıştır (Özkara ve Özyılmaz, 1989). Yunanistan'da damla sulama ile zeytin ağaçlarında sulama suyu gereksiniminin 325 ile 596 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Metheney et al., 1994). Ayrıca, Arjantin'de yapılan bir çalışmada damla sulama uygulamalarında sulama suyu miktarlarının 334 ile 914 mm arasında değiştiği belirtilmiştir (Correa-Tedesco vd., 2010).

Bornova Zeytincilik Araştırma İstasyonu'nda gerçekleştirdiği çalışmada, farklı kısıtlı sulama koşullarını uyguladığı Memecik zeytin ağaçlarında, sulama suyu ihtiyacının 0 ile 813,9 mm arasında değiştiğini, bitki su tüketiminin ise 128 mm ile 785 mm arasında değiştiğini belirtmiştir Çakır (2015).

Çalışmamızda elde edilen veriler, daha önceki çalışmalarda rapor edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ancak, aradaki farklılıkların iklim koşulları, bölgesel farklılıklar veya bitki türleri gibi değişkenlerden kaynaklandığı düşünülebilir.

4.1.2. Sulama Randımanı Hesaplamaları

Deneme konularında, A sınıfı buharlaşma kabına göre uygulanan sulama suyu, hesaplanan bitki su tüketimi ve elde edilen zeytin verimleri kullanılarak sulama suyu verimliliği (IWUE, kg/m³) ve su kullanım verimliliği (WUE, kg/m³) değerleri hesaplanmış ve bu değerler Çizelge 4.2 de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Konulara göre WUE, IWUE, ky değerleri.

Sulama Konusu	IWUE (kg/m ³)	WUE (kg/m ³)	ky
susuz	-	2,03	0,45
0,50	3,04	1,57	0,31
0,75	1,87	1,62	0,29
100	1,00	0,82	0
125	0,68	0,57	-

Çizelge 4.2’de Çalışmada elde edilen sulama konuları için sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) ve su uygulama randımanı (WUE) değerleri ile verim-tepki etmeni değeri (ky) sonuçları aşağıdaki gibidir: Susuz konuda sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) belirlenememiş olup, su uygulama randımanı (WUE) 2,03 kg/m³ ve verim etki etmeni (ky) 0,45 olarak hesaplanmıştır. 0,50 mm sulama suyu uygulamasında, sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) 3,04 kg/m³, su uygulama randımanı (WUE) 1,57 kg/m³ ve verim-tepki etmeni (ky) 0,31 olarak bulunmuştur. 0,75 mm sulama suyu uygulamasında, sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) 1,87 kg/m³, su uygulama randımanı (WUE) 1,62 kg/m³ ve verim-tepki etmeni (ky) 0,29 olarak hesaplanmıştır. 100 mm sulama suyu uygulamasında, sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) 1,00 kg/m³, su uygulama randımanı (WUE) 0,82 kg/m³ ve verim-tepki etmeni (ky) 0 olarak belirlenmiştir. 125 mm sulama suyu uygulamasında ise sulama suyu uygulama randımanı (IWUE) 0,68 kg/m³ ve su kullanım uygulama randımanı (WUE) 0,57 kg/m³ hesaplanmıştır.

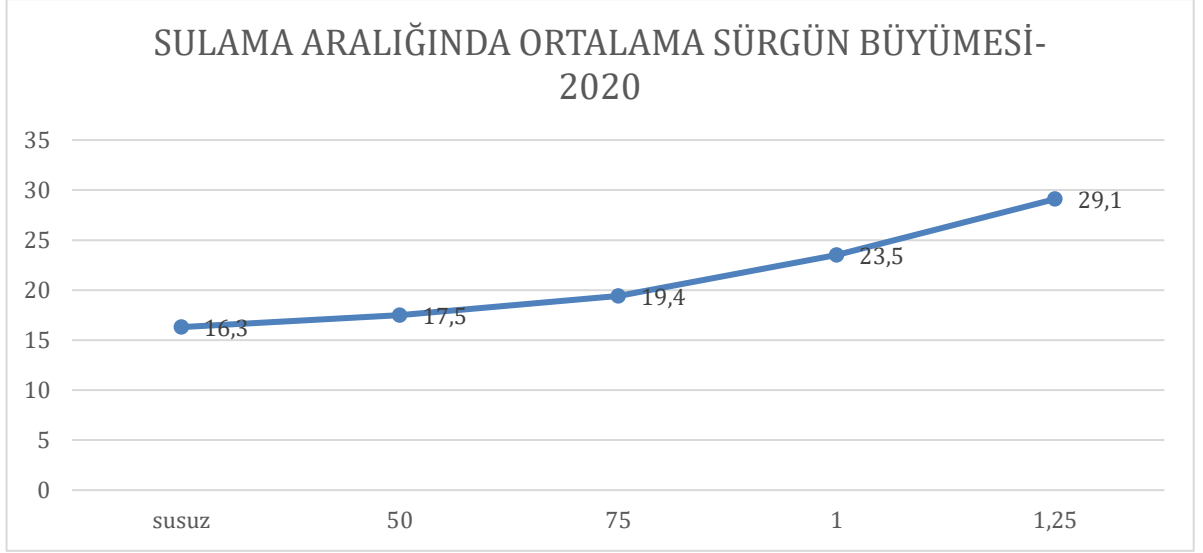
4.2. Fenolojik Gözlemler

Zeytinin yetiştirilmesi sırasında büyüme ve gelişmede oluşan değişikliklerin gün gün olarak belirlenmesi gayesi ile gerçekleştirilen fenolojik gözlemlerden vejetasyon süresi bu bölümde incelenmiştir. Deneme konularında, A sınıfı buharlaşma kabına göre uygulanan sulama suyu, hesaplanan bitki su tüketimi ve elde edilen zeytin verimleri kullanılarak sulama suyu verimliliği (IWUE, kg/m³) ve su kullanım verimliliği (WUE, kg/m³) değerleri hesaplanmıştır ve bu değerler Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

4.2. 1. Sürgün Büyümesi (cm)

Çizelge 4.3. 2020 Yılı Sürgün Büyümeleri

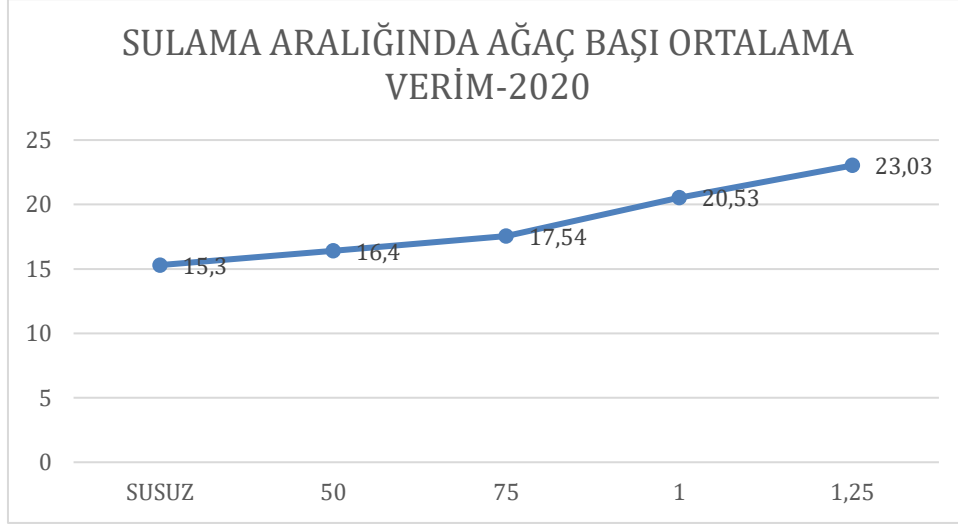
• Sulama Suyu dozları mm	Ortalama cm
• Konular	
• 125	29,1
• 100	23,5
• 75	19,4
• 50	17,5
• 0	16,3



Şekil 4.1. Sulama aralığında ortalama sürgün uzunluğu-2020

Çizelge 4.4. 2021 yılı Verim Ortalaması

Sulama Suyu Dozları mm	Ortalama Kg/ağaç
Konular	
125	23,03
100	20,53
75	17,54
50	16,4
0	15,03



Şekil 4.2. Sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2020

2020 ve 2021 yıllarında Nisan’ın 20’sinde kumpas ile yapılan ölçümler sonucunda “Gemlik” zeytininin de ağaçlardaki farklı sulama seviyelerinin büyüme parametreleri üzerine yapmış olduğu etki incelenmiştir. Çalışmada beş farklı sulama konusu (I125, I100, I75, I50 ve I0) uygulanmıştır. “Gemlik” zeytin çeşidinde bitki boylarının büyüme seviyeleri incelendiği zaman, en az bitki boyu büyümesi I0 konusundan, en fazla bitki boyu büyümesi ise I125 konusundan elde edilmiştir. Sürgün boylarının değişiklik göstermesinin yıldan yıla farklı olmasının sebebi 2021 yılında yıllık ortalama yağış miktarından daha az (345 mm) olduğundan dolayı sürgün büyümeleri bir sonraki yıl istenilen seviyede olmamıştır. I0 sulamasının bir sonraki yıl da hiç su verilmediği için ağaç başı sürgün adedinde %20 lik eksiklik olması, bunun da periyodisteyi (var yılı-yok yılı) en iyi anlamamızı sağlayan gözlem oluyor.

4.2. 2. Çiçek Tomurcuğunun oluşumu

Gemlik Zeytinin sürgün büyümesi devam ederken çiçek tomurcuklarının oluşmaya başladığı tarihler 2020 yılı ve 2021 yılı içinde çok farklı zamanlara denk gelmedi her iki yıl içinde morfolojik ayrışımın başlama zamanı Şubat ayının üçüncü haftasına denk gelmekte, çanak yaprak taslağının oluşuma başladığı tarihler ise mart ayının ilk haftasına, taç yaprak ve erkek organ taslağının oluşuma başladığı zaman Mart ayı sonlarına ve tohum taslaklarının görüldüğü zamanında de Nisan ayının ortasında gerçekleştiği görülmüştür.



Resim 4.1 Çiçek tomurcuğu

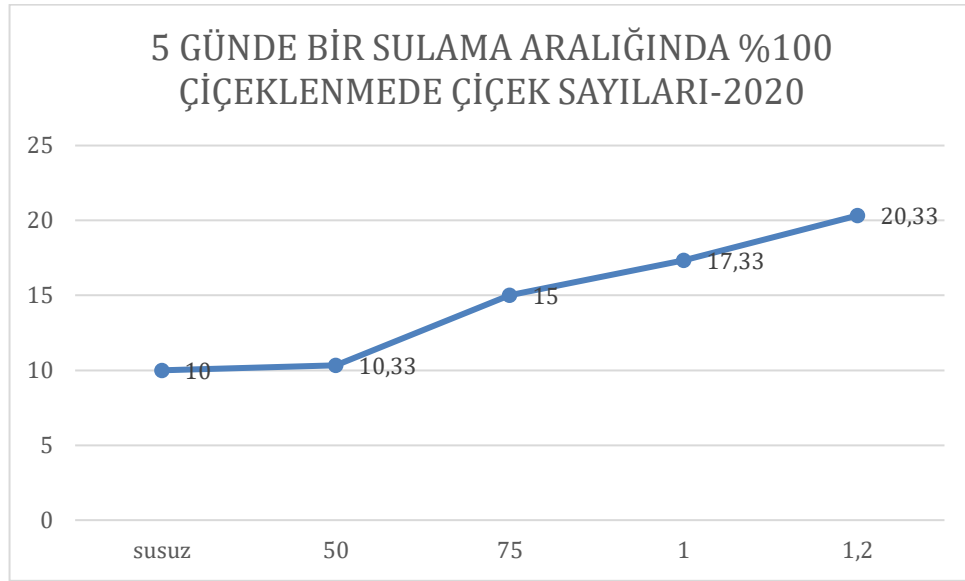
4.2. 3. Çiçeklenme Süresi (gün)

Tam çiçeklenme dönemi Nisan ortası – Mayıs ortası arasında gerçekleşmektedir. Çiçekler, ilkbahar mevsiminin bitişine doğru yaprak altlarından küçük beyaz-sarı renkte ve kokulu seyrek salkımlar halinde açmaktadır. Çiçeklenme, bir önceki dönemde büyüyen sürgünlerin üzerinde oluşur. Her bir salkımda ortalama 11-16, en fazla ise 26 çiçek bulunur. Zeytin çeşitlerinin hemen hemen hepsinde Zeytin ağacında iki tip çiçek bulunmaktadır. Bol çiçeklenmenin olduğu yıllarda, çiçeklerin %1-2'sinin meyve tutması, iyi bir rekolte elde etmek için yeterlidir. Zeytin, anemofil bir bitkidir, yani çiçeklerinin tozlanması genellikle rüzgar aracılığıyla gerçekleşir. Rüzgarın taşıdığı çiçek tozlarıyla döllenmiş çiçekler, etli ve yağlı meyve verir. Ortalama olarak yüz çiçekten sadece beşi meyve verir. Gemlik zeytini

genellikle kendine verimli bir çeşittir, ancak tozlayıcı olarak Ayvalık, Samanlı, Çakır, Erkence gibi zeytin çeşitleri de kullanılır (Fabbri ve Benelli, 2000).

Çizelge 4.5. Çiçeklenme sayısı

Sulama Suyu dozları mm	Ortalama adet
Konular	
125	20,33
100	17,33
75	15
50	10,33
0	10



Şekil 4.3. 5 günde bir sulama aralığında %100 çiçeklenmede çiçek sayıları-2020



Resim 4.2.Zeytin alanında çiçeklenme süresi



Resim 4.3 Çiçeklenmiş zeytin dalı

4.3. Morfolojik Özellikler

Döllenmenin ardından bitki, besin deposu ve embrionun bulunduğu bir yapı oluştu. Tohumu oluşturacak tohum taslağı olan bu yapı, meyve ile birlikte büyümeye başladığı yer olan yumurtalıkta bitkinin tohumu gelişti.

4.3.1 Meyve Dökümleri

1-Meyve Tutumu – Ağustos başlangıcı %50-55

2-Ağustos - Eylül ortası arasında %10-15

3-Eylül ortası - Ekim sonu

4.3.2 Meyve Dökümlerinin Nedenleri

1. Döküm dönemi (%49-56) * döllenme yetersizliği ve eksik beslenme * nem yetersizliği

2. Döküm dönemi (%9- 16) * genelde güve ve sinekten dolayı (1.devre zararı) kurak dönemin uzaması

3. Döküm dönemi (%7-11) * * rüzgar ve fırtına olursa %8-10

4.4. Verim

Patent Enstitüsü tarafından 2003 de yayınlanan Gemlik Zeytini' ne ait 76 tescil numaralı coğrafi işaret tescil belgesindeki veriler kullanılmıştır ve meyve ve çekirdek özellikleriyle ilgili Gemlik zeytinine ait bazı veriler;

Çizelge 4.6. Gemlik Çeşidi Zeytin Meyvesinin Bazı Özellikleri

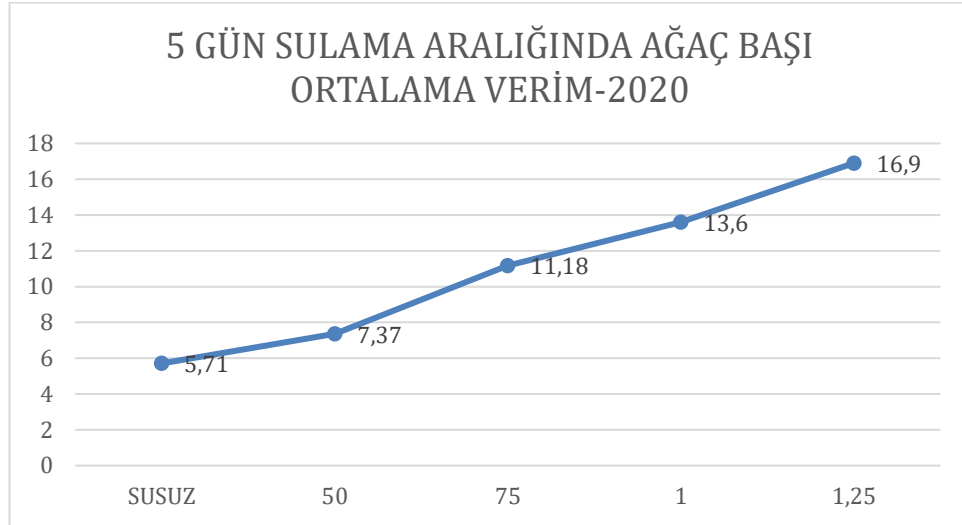
1 kilogramdaki meyve sayısı	268 adet
Meyve ağırlığı (100 meyve)	372,8 g
Meyve boyu	22,33 mm
Meyve eni	17,91 mm
%Et oranı	85,86
Çekirdek boyu	13,81 mm
Çekirdek eni	7,98 mm

Hasat dönemi; kasım ayına geldiğimizde olgunlaşmaya başlayan zeytinlerin hasat etmeye başladık. Bütün zeytinler homojen bir şekilde kararma yapmadığı için aralık sonuna

kadar hasat devam etmiştir. İlk zeytini toplamaya başladığımız yerler sulama miktarının bol olduğu bölgelerdi.

Çizelge 4.7. 2020 yılı sulama suyu miktarı ve verim ilişkisi (kg/blok)

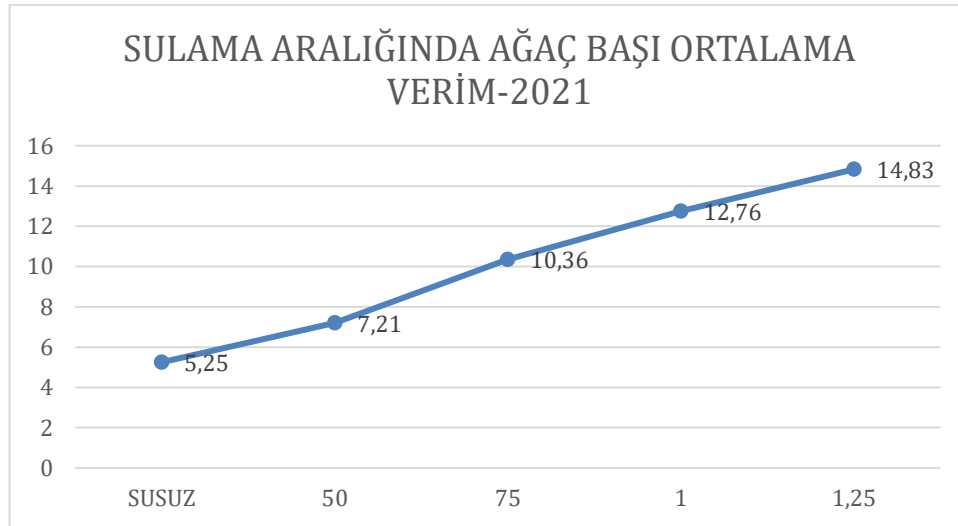
Sulama Suyu Dozları	Ortalama Kg/ağaç
Konular	
125	16,9
100	13,6
75	11,18
50	7,37
0	5,71



Şekil 4.4. 5 gün sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2020

Çizelge 4.8 2021 yılı sulama suyu miktarı ve verim ilişkisi (kg/ağaç)

Sulama Suyu Miktarları	Ortalama (kg/ağaç)
Konular	
125	14,83
100	12,76
75	10,36
50	7,21
0	5,25



Şekil 4.5. Sulama aralığında ağaç başı ortalama verim-2021

4.4. 1. Yağ Verimi

Başoğlu, F (2006) yaptığı çalışmada, zeytin meyvesinin bileşimi şu şekildedir: %1-3 meyve kabuğu (epikarp), %62-85 meyve eti (mezokarp), %9-29 meyve çekirdeği (endokarp) ve %1-5 çekirdekten oluşur. Zeytin meyvesinde %40 oranında su ve %20-35 oranında yağ bulunur. Zeytinyağı, meyvenin mezokarp kısmında yer alırken, mezokarp dışındaki kısımlarda da %1 oranında yağ bulunduğunu belirtmiştir.

Genellikle üretilen meyvenin zeytin yağı tüketimi daha yaygın olduğu için zeytinin yağlık üretimi sofralığa göre daha fazladır.

Ülkemizdeki sınıflandırma da zeytinyağı dört gruba ayrılmaktadır. Gıda Kodeksimize göre zeytinyağının sınıflandırılması detaylı olarak yapılmış ve sınıflama standartı verilmiştir (Anonim, 2010).

Gemlik zeytin çeşidi, geçtiğimiz yaklaşık otuz yıl içerisinde ülkemizde en fazla ve hızlı yayılan zeytin çeşididir. Meyvelerinin yüksek oranda yağ içermesi nedeniyle genellikle yağlık olarak üretilen bir çeşittir (Tanılğan vd., 2007).

Meyve ve çekirdekleri orta büyüklükte olan gemlik çeşidi zeytin siyah sofralık olarak da değerlendirilir (Canözer, 1991).

Gemlik zeytininden elde ettiğimiz yağların, düzgün bir şekilde depolanması da, yabancı koku barındırmayan, güneş ışığında muaf edilmelidir. Daha serin bölgelere, renkli cam şişlerde ve içi laklı, ağzı kapalı tene kutularında tamamen dolu olacak bir şekilde muhafaza edilmelidir. Bu şekilde, natürel zeytinyağları iki sene boyunca özelliklerini korurken, riviera ve rafine zeytinyağları ise bir buçuk yıl boyunca bozulmadan kalite özelliklerini muhafaza ederler.

Zeytinyağlarında kaliteyi belirleyen kontrol değerleri ikiye ayrılır. Bunlar a) kaliteyi belirleyen parametreler ve b) saflığı belirleyen parametreler olarak gruplandırılırlar.

Çizelge 4.9. Korelasyon tablosu

	Su dozu	Yıl	Verim	Sürgün uzunluğu	Çiçeklenme adedi	Tekerrür
Su dozu	1,000	0,000ns	0,665**	0,896**	0,928**	0,000ns
YIL	0,000ns	1,000	0,728**	0,013ns	0,041ns	0,000ns
Verim	0,665**	0,728**	1,000	0,631**	0,650**	0,042ns
Sürgün uzunluğu	0,896**	0,013ns	0,631**	1,00	0,892**	0,149ns
Çiçeklenme adedi	0,928**	0,041ns	0,650**	0,892**	1,000	0,190ns
Tekerrür	0,000ns	0,000ns	0,42ns	0,149ns	0,190ns	1,000

Bu tabloya göre su dozu ile yıl ilişkisi yok. Ancak yıl verim ilişkisi 0,665 %1 düzeyinde önemli, sürgün uzunluğu 0,896 %1 düzeyinde önemli, çiçeklenme 0,928 %1 düzeyinde önemli, su dozu ile tekerrür arasında önemli bir fark yok.

Yıllar verim üzerine %1 seviyesinde önemli, sürgün uzunluğu, çiçeklenme döneminde ve tekerrürde önemsiz. Sürgün uzunluğu ; su dozu 0,896 %1 düzeyinde önemli, yıl ile önemsiz, verim ile 0,631 %1 düzeyinde önemli, çiçeklenme ile 0,892 %1 seviyesinde önemli, tekerrür ile ilişkisi yok.

Çiçeklenme: verim ile %1 seviyesinde önemli, sürgün uzunluğu ile 0,892 %1 düzeyinde etkili, Bu korelasyon tablosu, su dozu, yıl, verim, sürgün uzunluğu, çiçeklenme adedi ve tekerrür arasındaki ilişkileri göstermektedir. Korelasyon katsayıları (r), iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ifade eder ve -1 ile 1 arasında bir değer alır. Bu tablodaki değerlerin yorumlanması:

Su dozu ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon:

Verim (0,665)**: Su dozu ile verim arasında pozitif ve güçlü bir korelasyon var, yani su dozu arttıkça verim de artma eğiliminde.

Sürgün uzunluğu (0,896)**: Su dozu ile sürgün uzunluğu arasında çok güçlü bir pozitif korelasyon var. Bu, daha fazla suyun sürgün uzunluğunu artırdığını gösteriyor.

Çiçeklenme adedi (0,928)**: Su dozu ile çiçeklenme adedi arasında da çok güçlü bir pozitif korelasyon bulunmakta. Yani, artan su dozu çiçeklenme adedini artırıyor.

Tekerrür (0,000ns): Su dozu ile tekerrür arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon yok, yani su dozu, tekerrür üzerinde etkili değil.

Yıl ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon:

Verim (0,728)**: Yıl ile verim arasında pozitif bir korelasyon var, bu da yıllar geçtikçe verimin arttığını gösteriyor.

Sürgün uzunluğu (0,013ns) ve Çiçeklenme adedi (0,041ns): Yıl ile bu değişkenler arasında anlamlı bir ilişki yok.

Tekerrür (0,000ns): Yıl ile tekerrür arasında da anlamlı bir korelasyon bulunmamakta.

Verim ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon:

Sürgün uzunluğu (0,631)**: Verim ile sürgün uzunluğu arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon var.

Çiçeklenme adedi (0,650)**: Verim ile çiçeklenme adedi arasında da orta düzeyde pozitif bir korelasyon bulunuyor.

Tekerrür (0,042ns): Verim ile tekerrür arasında anlamlı bir korelasyon yok.

Sürgün uzunluğu ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon:

Çiçeklenme adedi (0,892)**: Sürgün uzunluğu ile çiçeklenme adedi arasında çok güçlü bir pozitif korelasyon var, yani sürgün uzunluğu arttıkça çiçeklenme adedi de artma eğiliminde.

Tekerrür (0,149ns): Sürgün uzunluğu ile tekerrür arasında anlamlı bir korelasyon yok.

Çiçeklenme adedi ile tekerrür arasındaki korelasyon (0,190ns): Çiçeklenme adedi ile tekerrür arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır.

Genel Yorum:

Su dozu, verim, sürgün uzunluğu ve çiçeklenme adedi üzerinde güçlü bir etkiye sahip. Bu, suyun bitki büyümesi ve verimi için önemli bir faktör olduğunu gösteriyor.

Yıl faktörünün verim üzerinde anlamlı bir etkisi bulunurken, sürgün uzunluğu ve çiçeklenme adedi üzerinde bir etkisi gözlenmemiştir.

Verim, sürgün uzunluğu ve çiçeklenme adedi ile ilişkili olsa da, tekerrür değişkeni ile bu parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Bu korelasyon tablosu, suyun ve yılın bitki gelişimi ve verimi üzerindeki etkisini anlamak için önemli bilgiler sunuyor ve özellikle su yönetiminin önemini vurguluyor.

Çizelge 4.10. Varyans analiz tablosu

Kullanılan Degiskenler						
Tekerrür:		TEKERRUR		Seviyesi 1-3		
Faktor A:		SUDOZU		Seviyesi 1-5		
Faktor B:		YIL		Seviyesi 1-2		
Analizi yapılan karakter:		VERIM				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan	Tablo Değeri	
					%5	%1
Faktör A	4	352,502	88,25	162,492**	3,480	5,990
Hata-1	10	5,423	0,542			
Faktör B	1	417,163	417,163	2757,861**	4,960	10,040
A*B	4	11,094	2,774	18,336**	3,480	5,990
HATA	10	1,513	0,151			
Genel	29	787,695	27,162			

ns = Önemsiz (not significant)

* Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

**Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Buna göre su dozu verime olan etkisi %1 düzeyinde etkili, yıl faktörünün benzer şekilde verime olan etkisi %1 önem düzeyinde etkili olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak hem yılların hem de sulama seviyelerinin yıllara göre verime olan etkisi %1 seviyesinde olduğu bu çalışmada tespit edilmiştir. Bu varyans analizi tablosu, su dozu (SUDOZU) ve yıl (YIL) faktörlerinin verim (VERIM) üzerindeki etkilerini incelemektedir. Analiz sonucunda, hem su dozu hem de yıl faktörlerinin verimdeki varyasyon üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Öncelikle, su dozu faktörüne (Faktör A) ait hesaplanan F-değeri 162,492 olarak bulunmuştur. Bu değer, %5 düzeyinde 3,480 ve %1 düzeyinde 5,990 olan kritik F-değerlerinden oldukça yüksektir. Bu durum, su dozu faktörünün verim üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, yıl faktörüne (Faktör B) ait hesaplanan F-değeri 2757,861'dir ve bu değer, %5 düzeyinde 4,960 ve %1 düzeyinde 10,040 olan kritik F-değerlerini çok büyük bir farkla aşmaktadır. Bu da, yıl faktörünün verim üzerindeki etkisinin güçlü bir şekilde anlamlı olduğunu ifade eder. Ayrıca, su dozu ve yıl faktörlerinin etkileşimi (A*B) de incelenmiştir ve etkileşim F-değeri 18.336 olarak bulunmuştur. Bu değer, %5 düzeyinde 3,480 ve %1 düzeyinde 5,990 olan kritik F-değerlerinden yüksektir. Bu sonuç, su dozu ve yıl faktörlerinin bir arada ele alındığında verim üzerindeki etkilerinin anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak, hata terimleri ve toplam varyasyon incelendiğinde, modelin büyük ölçüde açıklayıcı olduğu ve faktörlerin verim üzerindeki varyasyonu anlamlı bir şekilde etkilediği anlaşılmaktadır. Özetle, bu analiz, su dozu ve yıl faktörlerinin, verim üzerinde önemli ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve bu etkilerin etkileşim halinde de güçlü olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.11. LSD tablosu

Test uygulanan degisken VERIM	Ana Faktör SU DOZU	50 mm	75 mm	100 mm	125 mm
Yıllar	Verim				
2020		31,23	41,46	22,30	47,60
2021		34,53	44,37	24,33	43,73
Hko	0,5423466666666709				
LSD değeri	0,9473032840554441				

Bu tabloya (LSD) göre Su dozunun verime olan etkisi ilk yıl (2020) verim 125 mm konusunda yüksek olurken her iki yılın etkisi değerlendirildiğinde ikinci yıl (2021) 75 mm

konusunda ve ilk yıl ikinci en yüksek değer olan 75 mm konusundan elde edilmiştir. Bunun sebebinin mevsimsel faktörler olduğun dan dolayı düşünölmektedir. Dolayısı ile iki yıl birlikte değerlendirildiğinde 75mm konusu Su verim ilişkisi uygulaması adına 75 mm su tasarrufu sağlarken 50 mm oranında verim kaybı ile kısıtlı sulama koşulları için uygun olarak tespit edilmiştir.

Bu tablo, LSD (En Küçük Anlamlı Fark) testi sonuçlarına göre, su dozu faktörünün farklı yıllarda verim üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. 2020 yılında, 50 mm su dozu ile verim 31,23 olarak ölçölürken, 75 mm su dozu bu verimi 41,46'ya yükseltmiştir. Ancak, 100 mm su dozunda verim 22,30'a düşmüş ve 125 mm su dozunda tekrar artarak 47,60'a ulaşmıştır. 2021 yılında ise benzer bir eğilim görölmekle birlikte, verim 50 mm su dozu ile 34,53, 75 mm su dozu ile 44,37, 100 mm su dozu ile 24,33 ve 125 mm su dozu ile 43,73 olarak kaydedilmiştir. Bu veriler, su dozunun artmasının her zaman verimde bir artışa yol açmadığını, aksine belirli seviyelerde verimin düştüğünü göstermektedir.

Tabloda hesaplanan LSD değeri 0,9473'tür ve bu değer, farklı su dozu seviyeleri arasındaki verim farklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemede kullanılır. Örneğin, 2020 yılında 50 mm ve 75 mm su dozu arasındaki verim farkı 10,23'tür ve bu fark, LSD değerinden oldukça yüksektir; bu da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir. Benzer şekilde, 100 mm su dozu seviyesinde gözlemlenen düşük verim, diğer seviyelerle karşılaştırıldığında önemli bir düşüş olarak dikkat çeker ve bu durumun altında yatan nedenlerin araştırılması gerekebilir.

Sonuç olarak, su dozu ve yıllar arasında verim üzerinde gözlemlenen bu farklılıklar, tarımsal uygulamalarınızda dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli bulgulardır. Bu veriler, su yönetimi stratejilerinizde verimi optimize etmek ve sürdürülebilir tarımsal üretim sağlamak için daha bilinçli kararlar almanıza yardımcı olabilir.

Çizelge 4.12. Regrasyon analiz tablosu

Varyasyon kaynağı	Serbest derece	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F	Tablo %5	Tablo %1
Toplam	29	60,000	2,069			
Regrasyon	5	57.322	11,464	102,762**	2,620	3,900
Regrasyondan sapma	24	2.678	0,112			

Buna göre,

Su dozu bağımlı değişkeni ile verim, sürgün uzunluğu, çiçeklenme, tekerrür, yıl bağımsız değişkenleri arasında çoklu regresyon %1 düzeyinde bir ilişki olarak tespit edilmiş ve bu ilişkinin R² değeri de 0,96 olarak oldukça yüksek çıkmıştır.

4.5 Kaliteyi Belirleyen Parametreler

4.5.1 Serbest Yağ Asitliği

Gıda Kodeksi 2017 de yayımlanan Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliğine göre, serbest yağ asitliği esas alınarak yapılan sınıflandırmada verilmiştir. Ancak, yetiştirildiği bölgelere göre yağ asitleri farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, sıcaklığın düştüğü ve yüksekliğin arttığı bölgelerdeki zeytinyağlarının doymamış yağ asitlerinin seviyesi artmaktadır (Gerasopoulos vd., 1994). Yüksek rakımlı bölgelerde üretilen zeytinyağlarında oleik asit içeriğinin yüksek, palmitoleik, linoleik, stearik ve palmitik asit içeriklerinin ise daha az olduğu raporlanmıştır. Aynı şekilde, soğuk bölgelerde üretilen zeytinyağlarında da oleik asit seviyesinin yüksek, linoleik asit seviyesinin düşük olduğu gözlemlenmiştir (Lotti vd., 1982)

Sıcaklığın yanı sıra yapılan araştırmalarda deniz seviyesindeki bölgelerde üretilen yağların toplam yağ asidi içeriklerinin, deniz seviyesinden yüksek yerlerden üretilen yağlara oranla 2 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Cartechini vd., 1994). Deniz seviyesindeki arazilerden üretilen yağların sterol, tokoferol ve polifenol içeriğinin yüksek fakat klorofil ve doymamış yağ asidi seviyesi düşük olduğu belirlenmiştir (Mousa vd., 1996).

Gemlik zeytininin olgunluk indisi değerleri önceki çalışmalarda 4.84, et/çekirdek oranı 5.67, kilogramdaki tane sayısı 295, pH değeri 5.40, şeker miktarı %2,77, yağ miktarı %24,66 ve asitlik değeri %0,20 olarak belirlenmiştir. Yağ asidi kompozisyonunda en yüksek orana sahip olan oleik asit (%66,1), Gemlik zeytininden elde edilen yağı diğer zeytinlerden elde edilen yağlardan ayıran önemli bir parametredir. Oleik asidi sırasıyla palmitik ve linoleik asit takip etmiştir. Ayrıca, Gemlik zeytininden elde edilen yağda 46 adet aromatik bileşik tanımlanmıştır (Akpınar, 1994).

4.5.2. Peroksit Oranı

Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği'ne göre, natürel zeytinyağında peroksit değerinin ≤ 20 meq O₂ kg⁻¹ olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2017). Peroksit değeri, zeytinyağlarının oksidasyon derecesini belirten önemli bir kalite parametresidir. Bu değer aynı zamanda ağaçtaki yaprak oranı ve hastalık oranıyla ilişkilidir.

Peroksit değeri yüksekse, yağın bozulma derecesi de artar. Peroksit değeri, zeytinyağında bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsüdür ve 1 kg yağdaki peroksit oksijenin milieşdeğer gram cinsinden miktarını ifade eder (Gümüşkesen ve Yemişçioğlu, 2010).

Yüksek bölgelere çıkıldıkça zeytinlerin olgunlaşma indeksi, nem ve yağ verim değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Olgunlaşma indeksi 1,09 ile 7,90 arasında, nem oranı %37,48 ile %56,22 arasında, yağ verimi ise %28,67 ile %51,12 arasında değişkenlik göstermiştir. Zeytinyağlarında serbest asitlik değeri 0,41 ile 2,23 arasında değişirken, peroksit değeri ise 1,13 meq O₂/kg ile 14,30 meq O₂/kg aralığında tespit edilmiştir. Yüksek rakımların etkisiyle kot farkı arttıkça peroksit değerlerinde genellikle bir düşüş gözlemlenmiştir (Murkovic vd., 2004).

Gemlik çeşitlerinden elde edilen yağın peroksit sayısını 9,43 meqO₂/kg olarak belirlemiştir (Akış ve Özkan, 2011)

4.5.3 UV Soğurma Değeri

Kendine has absorbe değeri, zeytinyağında yağın oksidasyon derecesini belirten önemli bir parametredir ve spektrofotometre kullanılarak UV de farklı dalga boylarında yağın ışığı absorbe etmesi prensibiyle ölçülür. UV'de özgül absorbans değerleri ile dien ve trien konjugasyonu belirlenir. Oksidasyonun birincil ürünleri 232 nm dalga boyunda, ikincil ürünleri ise 270 nm dalga boyunda maksimum değerler gösterirler. Bu değerler, zeytinyağının safiyetini ve kalite uygunluğunu belirlemede iyi bir yöntem olarak kabul edilir (Kara vd., 2011).

4.5.4. Eterde Çözünmeyen Safsızlıklar

Eterde çözünmeyen madde, yağın içinde olan yabancı madde, kum, toprak ve diğer safsızlıklardır. Başka bir ifade ile yağ içeriğinde ki uçucu maddeler hariç kalan diğer yabancı maddeler, eter içinde çözünmeyen saf olarak kalanlardır. Bu durum, zeytinyağı üretimi esnasında gerçekleşen uygunsuz muamelelerin bir göstergesidir. Eter ile çözünemeyen içerikler (toprak, kum ve benzeri maddeler), okside olmuş yağ asitleri, mineral maddeler, karbonhidratlar, azotlu maddeler, bazı reçine türleri ile kalsiyum ve alkali sabunların bir kısmını içermektedir.

4.5.5 Nem Ve Uçucu Maddeler

Zeytin meyvelerinin içerisindeki nem miktarı, o çeşidin sofralık veya yağlık karakterde olduğunun tespiti için çok önemlidir. Zeytin meyvelerinde olgunlaşma arttıkça,

yağ oranı artıkça, nem oranı azalma göstermektedir. Ayrıca ülkemizin en önemli sofralık zeytin çeşitlerinden biri olan ‘Gemlik’ çeşidinin yağ indisi de oldukça fazladır ve bu nedenle nem içeriğinde diğer sofralık çeşitlere göre daha azdır (Ferreiro ve Aparicio, 1992)

4.5.6 Ağır Metaller

Ağır metaller buldukları bölgede bozulmazlar ve bünyemize gıda, içme suyu ve hava yolu ile taşınırlar. Metabolik işleyiş için az miktarda bazı metallerin alınması şarttır; ama fazla miktarda alınmaları zehirlenme ile sonuçlanabilir (Gergin vd., 2008).

Zeytinyağında özellikle bakır, mangan, demir gibi elementler oksidasyon sorununu artırabilir. Bu metaller, yağlarda radikal oluşumuna sebep olan başlıca katalizörlerdir (Gümüşkesen ve Yemişçioğlu, 2010). Yağlar, bu metal iyonlarını çeşitli ekstraksiyon, rafinasyon ve hidrojenasyon işlemleri sırasında veya depolandıkları metal malzemelerden geçebilirler. Bu nedenle, belirli aşamalarda yağların metallerle teması engellenmelidir (Garrido vd., 1994).

4.5.7 Duyusal Özellikler

Natürel zeytinyağlarının duyusal olarak meyvemsi, acı ve yakıcı (bitter) temel pozitif özellikleridir. Bununla birlikte, temel negatif özellikleri (kusurları) arasında kızışma-çamurlu tortu, küflü-nemli, sirkemsi-şarabımsı, ıslak odun ve eski-bayat olması bulunmaktadır (Anonim, 2017).

4.6. Saflığını Belirleyen Para Metreler

Zeytinyağlarının başka yağlar ile yapılan tağışının ortaya çıkarılmasında kullanılan en güvenli saflık ölçütleri şunlardır:

1. Yağ asitleri kompozisyonu,
2. Steroller ve triterpen dialkoller,
3. Tokoferoller,
4. Trans yağ asitleri,
5. Eşdeğer karbon sayısı (ECN),
6. Steradienler,
7. Alifatik alkoller ve mumsu maddeler (Çolakoğlu, 1967, Gunstone vd., 1995; Boskou, 1996; Kayahan ve Tekin, 2006).

4.6. 1. Yağ Asitleri

Bitkisel sıvı yağlarının ve zeytin yağının karakteristik özelliklerini belirleyebilmek için Yağ asitleri bileşimi, gösterge olarak kullanılır (Aparicio ve Aparicio-Ruiz, 2000; Çolakoğlu, 1974). Zeytinyağında diğer bitkilerden elde edilen yağlara oranla fazla oleik asit bulunmasına karşılık, linoleik ve linolenik asitleri daha az bulunmaktadır (Kiritsakis, 1998). Ayrıca tohum yağları ile yapılan taşışın ortaya çıkmasında yağ asitleri bileşim içerikleri istenilen sonuçlar vermektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

4.6.2 Steroller

Bitki bazlı yağlarda bulunan fitosteroller, yağların karakteristik bir özelliğidir ve bu özellikleriyle yağların belirlenmesi ve taşışının tespit edilmesinde önemli rol oynarlar (Toivo vd., 1998; Abidi vd., 2001; Hueso-Urena vd., 2003). Özellikle de zeytinyağının tohum yağları ile taşışında sterol seviyesinin tespit edilmesinde, çok fazla kullanılan metottur (Aparicio ve Aparicio-Ruiz, 2000).

4.6.3 Triterpen Dialkoller (Eritrodiol ve Uvaol)

Zeytinyağının içerisine eklenen prina yağı ve diğer rafine yağların tespit edilmesinde sterollerle beraber Triterpen dialkollerden de kullanılmaktadır. Naturel zeytinyağının içerisinde bulunan eritrodiol ve uvaol toplamının toplam sterol'ün %4,5'ini geçmemesi istenir, prina yağlarında ise bu değerin daha çok olması istenmektedir (Aparicio ve Aparicio-Ruiz, 2000; Kayahan ve Tekin, 2006).

4.6.4 Tokoferoller

Zeytinyağının içindeki tokoferoller, diğer bitki bazlı yağlara göre daha az miktarda ve daha serbest halde (esterleşmemiş) bulunurlar. Zeytinyağında en fazla (%95) alfa tokoferol'dür. Diğer %5'lik kısmı da beta ve gama tokoferoller bulunmaktadır (Tasioula vd., 2001). Daha önce gerçekleştirilen araştırmaların neticesinde, yağ asitleri bileşimi birbirine yakın olan tohum yağlarının buldukları tokoferol miktarı ve çeşitleri arasında, oldukça karakteristik bir bileşim bulunduğu tespit edilmiştir (Kayahan, 2003.)

4.6.5 Trans Yağ Asitleri

Çoğunlukla hidrojenasyon ve rafinasyon sırasında meydana gelen trans yağ asitleri, zeytinyağının içerisine konulan hidrojene ve rafine yağların belirleyebilmek için kriter olarak kullanılmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

4.6.6 Eşdeğer Karbon Kayısı

(ECN) ECN 42 olan trigliseritlerin miktarları, zeytinyağlarının linoleik asitçe zengin tohum yağlarıyla tağşışlerinin bilenebilmesi için gerekli bir ölçüttür. Zeytinyağında ECN değeri 40 olan trigliseridler ihtiva etmekte ama, ECN değeri 44, 46, 48 ve 50 olan trigliseridlerin oranları fazlaca yüksektir. ECN 42 ve ECN 52 trigliseridlerin oranları ise düşük seviyededir. Daha çok zeytinyağına mısır, ayçiçek, soya ve aspir gibi yüksek linoleik asitli tohum yağlarıyla yapılan tağşışlerin ortaya çıkarılması, gerçek ve teorik ECN 42 trigliserit içerikleri arasındaki fark hesaplanmaktadır (Boskou, 1996; Kayahan ve Tekin, 2006).

4.6.7 Steradienler

Rafinasyon işlemi esnasında, sterollerin dehidrasyonu ile meydana gelen steradienler, özellikle rafine yağlar ile gerçekleşen tağşışlerin ortaya çıkarılmasında bir kalite ölçütü olarak değerlendirilir. Ağartma veodorizasyon esnasında, b-sitosterol 3,5 stigmasteradienlere, kampesterol 3,5 ekampesteradienlere, stigmasteroller 3, 5, 22 stigmasteratrienlere dönüşür. Özellikle 3,5 stigmasteradienlerin varlığı, rafine bitkisel yağlarla yapılan tağşışlerin ortaya çıkarılmasında gerekli olan bir yöntemdir (Aparicio ve Aparicio-Ruiz, 2000).

4.6.8 Alifatik Alkoller ve Mumsu Maddeler

Toplam alifatik alkol ve/veya mumsu madde içeriği, soğuk pres zeytinyağlarına prina yağı ile yapılan tağşışin belirlenmesinde bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Naturel zeytinyağında toplam alifatik alkol miktarı 300 mg/kg'ı geçmediği için, Uluslararası Kodekste alifatik alkollerle mumların standartlardaki yerleri değiştirilmiştir. Mumlar 40-46 karbon atomundan oluşmaktadır. Naturel zeytinyağında mumsu madde neredeyse hiç görülmezken, rafine zeytinyağı 350 mg/kg'a kadar mumsu madde ihtiva edebilmektedir.. Prina yağı ise en az 350 mg/kg mumsu madde bulundurmaktadır. Sebebi ies; prina yağı üretimi için değerlendirilen çözgenler, zeytin kabuğunda bulunan mumsu malzemeyi de çözerek yağa geçirir (Boskou, 1996; Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinyağı saflık kriterleri şunlardır:

- Bağıl yoğunluk
- Sabunlaşma sayısı
- İyot sayısı

- Trans yağ asitleri
- Gerçek ve teorik ECN42 arasındaki maksimum fark
- Trigliseritlerin 2-pozisyonundaki toplam doymuş asitler
- Eritrodiol + Uvaol
- Mumsu maddeler

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Aydın ilinde yaygın olarak yetiştirilen Gemlik türü zeytin ağaçlarında farklı sulama suyu uygulamalarının vejetatif gelişime ve bitki su tüketimine etkilerini araştırmak ve ortalama sulama suyu miktarını belirlemek. İki sulama aralığında (5 gün) dört farklı sulama miktarı (%25, %50, %100, %125) ve susuz kontrol konusu incelendi.

İki sulama aralığında (5 gün) dört farklı sulama miktarı (%25, %50, %100, %125) ve susuz kontrol konusu incelendi. 2020 ve 2021 yıllarında farklı sulama miktarları uygulandı. Su tüketimindeki yıllık farklar iklim değişikliklerinden kaynaklandı.

Morfolojik Gözlemleri şu şekilde açıklayabiliriz; boğum arası mesafesi en yüksek 5 gün sulama aralığında %100 sulama konusu. Meyve eni, boyu ve ağırlığı en yüksek 5 gün sulama aralığında %100 sulama konusu; yaprak eni ve boyu, sulama ile artış gösterdi, çiçeklenme ve somak uzunluğu bu sulama ile arttı.

Bu çalışmada, Aydın ilinde yoğun olarak yetiştirilen Gemlik türü zeytin ağaçlarının, farklı sulama suyu uygulamaları ile olan etkileşimi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Zeytin ağaçlarının verim ve kalitesini artırmak amacıyla uygulanan farklı sulama stratejilerinin, ağaçların vejetatif gelişimi, meyve özellikleri ve genel bitki su tüketimi üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Araştırma iki yıl süreyle, 2020 ve 2021 yıllarında, farklı sulama aralıkları ve miktarları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu yıllar boyunca su tüketimi ve bitki gelişiminde gözlemlenen değişiklikler, özellikle iklim koşullarının değişkenliği göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir.

Araştırma bulguları, zeytin ağaçlarının morfolojik özelliklerinde, özellikle de boğum arası mesafesi, meyve boyutu, meyve ağırlığı ve yaprak boyutlarında sulama rejimlerine bağlı olarak anlamlı değişiklikler olduğunu ortaya koymuştur. Bu parametreler, zeytin ağaçlarının su tüketimine duyarlılığını ve uygun sulama stratejilerinin belirlenmesinin önemini vurgulamaktadır. Özellikle %100 sulama miktarı, 5 günlük sulama aralığında en yüksek verim ve kalite değerlerini sağlamış, bununla birlikte çiçeklenme süresi ve somak uzunluğu gibi üretim açısından kritik özelliklerde de artış gözlemlenmiştir.

Çalışma bulguları, su kaynaklarının etkin kullanımının zeytin üretiminde sürdürülebilirliği sağlamadaki önemini ortaya koymuştur. Minimum su tüketimi ile optimum verim elde etmek için, özellikle su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde, 5

günlük sulama aralığında %25 sulama miktarının uygulanması önerilebilir. Bu yaklaşım, suyun verimli kullanımı ile yüksek kaliteli ürün elde edilmesine olanak tanır ve uzun vadede çevresel sürdürülebilirliği destekler.

İklim değişikliklerinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri giderek daha belirgin hale gelmektedir. Bu bağlamda, zeytin ve zeytinyağı üretiminde iklim değişikliklerine uyum sağlayacak sulama stratejilerinin geliştirilmesi ve bu stratejilerin uzun vadeli planlamalara dahil edilmesi önem arz etmektedir. Bölgesel iklim değişiklikleri dikkate alınarak yapılacak sulama planlamaları, zeytin ağaçlarının çevresel değişimlere karşı dayanıklılığını artıracak ve üretim kayıplarını minimize edecektir.

Bu çalışma, Gemlik türü zeytin ağaçları üzerinde yürütülmüş olup, bulgular Türkiye genelinde yetiştirilen diğer zeytin türleri için de benzer çalışmalar yapılmasının önemini göstermektedir. Gelecekte, farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştirilen zeytin çeşitleri üzerinde yapılacak araştırmalar, ülkemizin zeytin ve zeytinyağı üretim kapasitesinin artırılmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca, farklı zeytin türleri için spesifik sulama stratejilerinin geliştirilmesi, tarımsal verimliliği ve ürün kalitesini daha da yükseltebilir.

Zeytin üreticilerine yönelik sulama yönetimi ve iklim değişikliği konularında eğitim programları düzenlenmesi, sektördeki verimliliğin artmasına katkı sağlayacaktır. Üreticilerin bilinçli sulama teknikleri ve su tasarrufu uygulamaları konusunda bilgilendirilmesi, hem çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek hem de ekonomik anlamda fayda sağlayacaktır.

Bu çalışma, zeytin tarımında sulamanın önemini vurgulamakta ve doğru sulama stratejilerinin zeytin verimi üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları, özellikle su kıtlığının yaşandığı bölgelerde, sulama stratejilerinin yeniden değerlendirilmesi ve optimize edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, elde edilen veriler, zeytin üretiminde su yönetiminin daha etkin bir şekilde planlanması ve uygulanması için bir rehber niteliği taşımaktadır.

Uzun vadede, bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, zeytin tarımının sürdürülebilirliğini artırmak ve ülkemizin zeytin üretim kapasitesini daha da geliştirmek için stratejik adımlar atılmasına öncülük edebilir. Gelecekteki araştırmaların bu doğrultuda yapılması, zeytin ve zeytinyağı sektöründe rekabet gücümüzü artırarak, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akış, H.U. ve Özkan, G (2011). Memecik çeşidi zeytinlerden elde edilen yağların fiziksel, kimyasal ve antioksidan özellikleri. *Akademik Gıda*, 9(2), 13-18.
- Akpınar, A (1994). *Trilye (Gemlik) çeşidi zeytinlerin konserve tipi sofralık siyah zeytin üretimine uygunluğu üzerine bir araştırma*. [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bilimi ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Anonim (2010). *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 7 Ağustos 2010, Resmi Gazete Sayı: 27665 Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği* (Tebliğ No: 2010/35). Erişim Tarihi: 03.02.2024.
- Anonim (2013). Aydın İli Köşk İlçesi Tarım İlçe Müdürlüğü Yıl Sonu Brifingi, Köşk Tarım İlçe Müdürlüğü,2013.
- Anonim (2014). <http://www.etoprakana.net/forum/showthread.php?p=20992>. Erişim Tarihi: 02,06.2024.
- Anonim (2017). <https://bitkibilimi.tr.gg/-ZeytinYeti%26%23351%3Btirme-.htm>. Erişim Tarihi: 17.05.2024.
- Anonim (2017). *Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği* (Tebliğ no: 2017/26).
- Anonim (2017c). *Türkiyede Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimi Rehberi*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Aparicio, R. ve Aparicio-Ruiz, R (2000). Authentication of vegetable oils by chromatographic techniques. *Journal of Chromatography A*, 881, 93-104.
- Australian Centre for Business Growth (2019). Axion precision manufacturing. University of South Australia. <https://centreforbusinessgrowth.com/case-studies/axiom-case-study/>
- Aygün, İ., Urkan, E., Alayunt, F.N., Yalçın, H. ve Tekin, A.B (2019). İzmir ilinde zeytin hasadında kullanılan yerli ve ithal çırpıcı tip makinaların hasat performanslarının değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2), 265-271. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bursauludagziraat/issue/50138/517549>

- Babaeren, F. ve Güler, M (2013). Zeytin yetiştiriciliği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Aydın İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim Serisi Yayın No: 2013-02, 5-6s. Aydın.
- Başoğlu, F (2006). Yemeklik yağ teknolojileri. Nobel yayın No: 956, Fen ve Biyoloji Yayınları dizisi: 33. ISBN 975-591-942-2, 349s. Bursa.
- Boskou, D (1996). Olive oil chemistry and technology. Department of Chemistry Aristotle University of Thessaloniki. Thessaloniki, Greece.
- Canözer, Ö (1991). Yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin özelliklerinin tespiti ve Koleksiyon Zeytinliği Tesisi (Sonuç Raporu). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Canözer, Ö. ve Özilbey, N., (1991). Üç Sulama Metodunun Zeytin Kalite ve Kantitesine Etkileri Üzerinde Ara tırmalar, Zeytincilik Ara tırma Enstitüsü, İzmir.
- Cartechini, A., Proietti, P., Famiani, F. ve Tombesi, A (1994). Olive ripening and oil quality of the cultivars Mignola and Orbetana. *Ann. Fac. Univ. Studi. Perugia*, 45, 249-259.
- Connor, DJ., ve Fereres, E., (2005). The Physiology of Adaptation and Yield Expression In Olive, *Hortic. Rev.* 31, p. 155-229.
- Correa-Tedesco, G., Rousseaux, C.M. ve Searles, S.P (2010). *Plant Growth And Yields*
- Çakır, T (2015). *Farklı kısıtlı sulama koşullarındaki zeytin ağaçlarında (cv. Memecik) bitki su potansiyeli ve stoma iletkenliğinin zamansal değişiminin belirlenmesi*. [Ege
- Çakmak, B. ve Kendirli, B (2002). *Sürdürülebilir Tarımda Sulama ve Çevre Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Türktarım Dergisi*, Sayı:145, S.21-23, Ankara
- Çamoğlu, G., Aşık, Ş., Genç, L. ve Demirel, K (2009). Damla sulama ile sulanan karpuzda su stresinin bitki su tüketimine, su kullanım randımanına, verime ve kalite parametrelerine etkisi. *Ege Üniv. Zir. Fak. 2010*, 47(2), 135-144. Çanakkale.
- Çolakoğlu, (1967). Zeytinyağlarının bünyeleri ve diğer nebati yağlarla tağışının önlenmesi üzerinde kromatografik ara tırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.129*, 61 s.
- Çopani, S (2022). Türkiye'de zeytincilik - Zeytindostu. Zeytindostu Derneği. 12 Kasım 2022 tarihinde kaynağından, İzmir.
- Dağdelen, N., Sezgin, F., Gürbüz, T. ve Yılmaz, E (2009). Farklı sulama aralığı ve sulama düzeylerinin pamukta bazı verim özellikleri ve lif kalitesi üzerine etkisi.

- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Baş, S. ve Süreyya, (2005). Aydın ovası koşullarında yağmurlama sulama yöntemiyle sulanan pamuğun su verim ilişkileri.
- Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Gürbüz, T. ve Akçay, S.M (2004). ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde uygun karık uzunluklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma.
- Demirtaş, A.E (2013). Köşk İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Brifingi, Aydın.
- Demirtaş, B., Yılmaz, E. Aydın Koşullarında Memecik Zeytin Çeşidinde Sulama Programının Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, 2024, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Dıraman, H (2007). Gemlik zeytin çeşidinden üretilen natürel zeytinyağlarının oksidatif stabilitelerinin diğer önemli yerli çeşitler ile karşılaştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3, 53-59.
- Doorenbos, J. ve Kassam, A.H., (1986). Yield Response to Water, *FAO Irrigation and Drainage Paper* 33, Rome, 105-108s.
- Emre, M., Küçükyumuk, C., Kaçal, E. ve Yıldız, H (2015). Dönemsel kısıntılı sulama uygulamalarının elma üretiminde gelir üzerine etkisi. *Derim*, 2016, 33(1), 77-92. Isparta.
- Erdoğan, M (2014). *Sofralık salamura siyah zeytin üretiminde farklı klorür tuzları kullanımının kalite üzerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ertek, A. ve Kanber, (1999). Damla sulama yöntemiyle sulanan pamukta su kullanım randımanı (WUE) ve verim-tepki etmeninin değişimi. *Turk J. Agric For.*, 25 (2001), 111-118. Adana.
- Fabbri, A. ve Benelli, C (2000). Flower bud induction and differentiation in olive. *J. Hort. Sci. & Biotech.*, 75(2), 131-141.
- Garrido, M.D., Frias, I., Diaz, C. ve Hardisson, A (1994). Concentrations of metals in vegetable edible oils. *Food Chemistry*, 50, 237-243.
- Gençoğlan, C. ve Yazar, A (1996). Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri. *Tr. J. Agric. For.*, 23 (1999), 233-241. Adana.

- Gençsoylu, İ. ve Yılmaz, E (2003). Influence of various irrigation methods on *Frankliniella* spp Thysanoptera Thripidae in cotton fields.
- Gergin, G., Seven, Ü. ve Güçer, Ş (2008). Zeytinyağı kompozisyonunda yağ asitlerinin önemi ve yağın bozunmasında metallerin etkisi. *I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, 158-161. Edremit-Balıkesir.
- Gimeno, E., Fitó, M., Lamuela-Raventós, R.M., Castellote, A.I., Covas, M., Farré, M., de La Torre-Boronat, M.C. ve López-Sabater, M.C (2002). Effect of ingestion of virgin olive oil on human low-density lipoprotein composition. *Eur. Clin. Nutr.*, 56, 114-120,
- Gör, İ (2020). Diferansiyel denklemlerin yapay sinir ağları ile nümerik çözümleri (Doktora tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi). YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Gunstone, F., Hardwood, J. ve Padley, F (1995). *The Lipid Handbook*. Chapman and Hall, 720 pages.
- Gümüşkesen, A.S. ve Yemişçiöğlü, F (2010). *Bitkisel Sıvı ve Katı Yağ Üretim Teknolojisi*. Meta Basım, ISBN: 975-94208-0-5, 216s, İzmir.
- Güngör, Y., Erözel, Z. ve Yıldırım, O (1996). *Sulama*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1443. Ders Kitabı: 424, 295s., Ankara.
- Jackson, L. M (2019). *The psychology of prejudice: From attitudes to social action* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000168-000>
- Johnson, A (2018, May 24). “It doesn’t need to be this way”: The promise of specialized early intervention in psychosis services. IEPA. <https://iepa.org.au/network-news/it-doesnt-need-to-be-this-way-the-promise-of-specialised-early-intervention-in-psychosis-services/>
- Kara, H.H (2011). *Farklı hasat dönemlerinde ve günün belli saatlerinde toplanan zeytin çeşitlerinden elde edilen yağların uçucu aroma bileşenleri değişiminin araştırılması* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Kaya, S., Yılmaz, E., (2024) Zeytinde Farklı Sulama Seviyelerinin Yapraktaki Bitki Besin Elementi Miktarına ve Meyve Kalitesine Olan Etkisi. Adü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kayahan, M (2003). *Yağ Kimyası*. ODTÜ Yayıncılık, 220 s, Ankara.

- Kayahan, M. ve Tekin, A (2006). *Zeytinyağı Üretim Teknolojisi*. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi: 15, ISBN 9944-89-207-6, 198 s.
- Koç, C., Dağdelen, N., Yılmaz, E. ve Akçay, S.M (2009). Su eksikliği çekilen havzalarda sulama suyu yönetimi üzerine bir çalışma.
- Koç, C., Dağdelen, N., Yılmaz, E. ve Köksal, Ö (2005). Su kullanıcı örgütlerince belirlenen sulama ücretleri ile kullanılan sulama suyu birim maliyeti arasındaki ilişki üzerine bir araştırma.
- Koç, C., Yılmaz, E. ve Dağdelen, N (2009). Sulama birliklerinde optimum personel sayısının belirlenmesi üzerine bir çalışma.
- Lotti, G., Izzo, R. ve Riu, P (1982). Effects of climate on acid and sterol composition of olive oil. *Riv. Soc. Ital. Scien.*, 11, 115.
- Melgar, J.C., Mohamed, Y., Navarro, C., Parra, M.A., Benlloch, M. ve Fernandez-Escobar, R (2008). Long-term growth and yield responses of olive trees to different irrigation regimes. *Agricultural Water Management*, 95(8), 968-972.
- Merriam-Webster (2003). Litmus test. In *Merriam-Webster's collegiate dictionary* (11th ed., p. 727).
- Metheney, P.D., Ferguson, L., Goldhamer, D.A. ve Dunai, J (1994). Effects of irrigation on Manzanillo olive flowering and shoot growth, *Acta Horticulturae*, 356: 168-171. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.356.35>
- Mousa, Y.M., Gerasopoulos, D., Metzidakis, I. ve Kiritsakis, A (1996). Effect of altitude on fruit and oil quality characteristic of 'Mastoides' olives. *J. Sci. Food. Agric.*, 37, 345-350,
- Murkovic, M., Lechner, S., Pietzka, A., Bratacos, M. ve Katzogiannos, E (2004). Analysis of minor components in olive oil. *J. Biochem. Biophys. Methods*, 61, 155-160,
- Nuberg, I. ve Yunusa, I. (2003). Olive Water Use and Yield, A report for The Rural Industries Research department Corporation, Australia.
- Osman, M., Metzidakis, I., Gerasopoulos, D. ve Kiritsakis, A (1994). Qualitative changes in olive oil fruits collected from trees grown at two altitudes. *Riv. Ita. Sost. Grasse*, 71, 187-190,

- Özkara, M.M. ve Özyılmaz, H. (1989). Zeytin Su Tüketiminin Tarla Parsellerinde Tespit Edilmesi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Öztürk, N.Z., (2015). Bitkilerin Kuraklık Stresine Tepkilerinde Bilinenler ve Yeni Yaklaşımlar. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(5):307-315.
- Pansiot, F.P., Rebour, H., (1964). (Tercüme: Aksu, S; Kantar, M). Zeytincilikte Gelişmeler. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Tercüme Yayınları No:3, Bornova- İzmir.
- Pansoit, F.P. ve Rebour, H. (1961). Improvement in olive Cultivation, FAO, Rome.
- Pinus, A.G (2021). Abstract relations between functional clones. *Algebra and Logic*, 60(4), 279-283. <https://doi.org/10.1007/s10469-021-09652-w>
- Responses In Olive (Olea Europaea) To Different Irrigation Levels In An Arid Of Argentina.* *Agricultural Water Management*, 97: 1829-1837.
- Romana, E., (1989), Zeytin Yetiştiriciliği, *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları*, İzmir, 111s.
- Serrano, F.J.F., (1998). Yield and Physiological Response of “Azeiteira” Table Olive Variety to Drip Irrigation at Different Water Use Level. *Olivae*, 74, 50-53p.
- Sibbet, S. (2002). Orchard Management, *Aust. Olive Grower*, Issue 29, 7-9p.
- Stewart, J.I., Hagan, R.M., Pruitt, W.O., Danielson, R.E., Franklin, W.T., Hanks, R.J., Riley, J.P. ve Jackson, E.B (1977). Optimizing crop production through control of water and salinity levels in the soil. *Reports*, Paper 67. https://digitalcommons.usu.edu/water_rep/67
- Tanılğan, K., Özcan, M.M. ve Ünver, A (2007). Physical and chemical characteristics of five Turkish olive (*Olea europea* L.) varieties and their oils. *Grasas Y Aceites*, 58(2), 142-147.
- Tasioula-Margari, M. ve Okogeri, O (2001). Isolation and characterization of virgin olive oil phenolic compounds by HPLC/UV and GC-MS. *Journal of Food Science*, 66(4), 2001.
- Taş, İ. ve Kırnak, H (2011). Damla sulama yöntemiyle sulanan Şanlıurfa biberinin (*Capsicum annum* L.) sulama programı. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 103-112. Şanlıurfa.

- Topuz, T. ve Dağdelen, N (2017). Damla sulama ile bağda farklı sulama uygulamalarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *ADÜ Ziraat Dergisi*, 14(1), 23-28. Aydın.
- Tunalıoğlu, R (2009). Türkiye’de zeytincilik ve pazarlama politikaları: 2000-2010, *Tarım 2015 Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu*, 29 Mayıs, İzmir, Yaşar Üniversitesi, 1-13.
- Ulaş, M. (2017). Tarım ve Orman Bakanlığı. *Zeytin Yetiştiriciliği*. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/kumelenme/Belgeler/Budama/Zeytin%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi-2.pdf> [Erişim Tarihi: 12/05/2021]
- Uylaşer, V. ve Şahin, İ (2004). Salamura siyah zeytin üretiminde geleneksel Gemlik yönteminin günümüz koşullarına uyarlanması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 105-113.
- Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi], YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://doi.org/10,25308/aduziraat.784449>
- Williams, R.R (1970). Factors affecting pollination in fruit trees (Ed: L.C. Luckwiil and C.V. Cutting) *Physiology of tree crops. Academic Press, London*, 193-207.
- Yıldırım, M., Yıldırım, O. (2005). Damlama Sulamada Farklı Sulama Programlarının, Erik Ağaçlarında Meyve Verimi ve Ağaç Gelişimi Üzerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 37-49.
- Yıldız, G (2014). *Gemlik çeşidi sofralık siyah zeytinin fenolik bileşikleri üzerine yöre ve işleme tekniğinin etkisinin araştırılması*. [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yılmaz, B., Köse, E. ve Korkut, Ş (2008). Hacettepe Üniversitesi ve Bilkent Üniversitesi öğrencilerinin okuma alışkanlıkları üzerine bir araştırma. *Türk Kütüphaneciliği*, 23, 22-51. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/>
- Yılmaz, E., Dağdelen, N., Gürbüz, T. ve Sezgin, F (2004). ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde uygun tava uzunluklarının belirlenmesi.
- Yılmaz, E., Dağdelen, N., Sezgin, F. ve Gürbüz, T (2005). Aydın koşullarında farklı sulama yöntemleri ve sulama programlarının pamukta kütlü kalitesi üzerine etkisi.
- Zipori, I., Yermiyahu, U., Erel, R., Presnov, E., Faingold, I., Ben-Gal, A. & Dag, A. (2015). The influence of irrigation level on olive tree nutritional status. *Irrigation Science*, 33(4), 277-287

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Şahin ÖZER

Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

DERECE	KURUM	MEZUNİYET TARİHİ(YIL)
LİSANS	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama	2016

İŞ DENEYİMİ

YIL	YER/KURUM	ÜNVAN
2017-2022	Tanmanlar Zirai İşletme Didim/AYDIN	Ziraat Mühendisi
2022-2023	İdol Sulama Sistemleri Söke/AYDIN	Ziraat Mühendisi
2023-HALEN	Sultan Jeotermal Kaynaklı Teknolojik Sera Köşk/AYDIN	Ziraat Mühendisi