

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA KOŞULLARINDA FERRAGNES VE FERRADUEL BADEM
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SULAMA ZAMANLARI VE GÜBRELEME
DOZLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİSİ**

HASAN DENİZHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

NİSAN 2018

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALATYA KOŞULLARINDA FERRAGNES VE FERRADUEL BADEM
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SULAMA ZAMANLARI VE GÜBRELEME
DOZLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİSİ**

HASAN DENİZHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

NİSAN 2018

Tezin Başlığı : Malatya Koşullarında Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinde Farklı Sulama Zamanları ve Gübreleme Dozlarının Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi

Tezi Hazırlayan : HASAN DENİZHAN

Sınav Tarihi : 06.04.2018

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ergün DOĞAN
İnönü Üniversitesi



Dr. Öğr. Üyesi Yemliha EDİZER
Gaziosmanpaşa Üniversitesi



Dr. Öğr. Üyesi Tuncay KAN
İnönü Üniversitesi



Prof. Dr. Halil İbrahim ADIGÜZEL
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Malatya Koşullarında Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinde Farklı Sulama Zamanları ve Gübreleme Dozlarının Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yönetimine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hasan DENİZHAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MALATYA KOŞULLARINDA FERRAGNES VE FERRADUEL BADEM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI SULAMA ZAMANLARI VE GÜBRELEME DOZLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİSİ

Hasan Denizhan

İnönü Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

76 + ix sayfa

2018

Danışman: Prof. Dr. Ergün Doğan

Bu çalışma, farklı sulama aralıkları ve yaprak gübresi uygulama zamanlarının Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin vegetatif ve generatif organları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla iki yıl süresince yürütülmüştür.

Çalışmada bitki generatif organlarının fenolojik dönemleri kaydedilmiş, sulama uygulamaları Mayıs ayında başlatılmıştır. Gübreleme uygulamaları da Nisan ayından itibaren başlatılmıştır. Bitki gövde, anadal, sürgün çapı, sürgün uzunluk değerleri yılda 2 kez bitki gelişiminin başlangıç ve bitiş dönemlerinde ölçülmüş olup veriler SPSS istatistik programında değerlendirilmiştir. Deneme alanında 2012 yılında 5x5 aralıklarla dikilen badem ağaçları kullanılmıştır. 27 ağaç 3 tekerrürlü olarak 10, 20, 30 günde bir sulama ve 1, 2, 3 kez yaprak gübresi uygulamasına tabi tutulmuştur. Hasat yapıldıktan sonra ağaçbaşına ürün miktarı belirlenerek meyve pomolojik ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmanın ilk yılında Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinden sırasıyla yaklaşık 11.6 kg/ağaç ve 12.3 kg/ağaç kabuklu; 3.7 kg/ağaç ve 3.1 kg/ağaç iç badem alınmıştır. İkinci yılda ise aynı çeşitlerden sırasıyla 18.9 kg/ağaç ve 12.6 kg/ağaç kabuklu; 6.6 kg/ağaç ve 3.4 kg/ağaç iç badem elde edilmiştir. Her iki çeşitte de çalışmanın hem ilk hem de ikinci yılında en yüksek gövde, anadal, sürgün çap ve sürgün uzunluk değerleri sulama konusu 10 gün olan bitkilerden alınmıştır. Meyve boyutlarının toplam verimle orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonunda gübrelemenin etkisi tespit edilememiş ancak sulama uygulamalarının bademde verim üzerine önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de sulama konusu 10 ve 20 gün olan bitkilerden, su stresine tabi tutulan (30 gün) bitkilere kıyasla %50-100 daha fazla kabuklu ve iç badem alındığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Badem, Bademde Sulama, Bademde Gübreleme, Ferragnes, Ferraduel

ABSTRACT

MSc Thesis

DIFFERENT IRRIGATION INTERVALS AND FERTILIZER RATES EFFECT ON DEVELOPMENT AND YIELD IN FERRAGNES AND FERRADUEL ALMOND VARIETIES UNDER MALATYA CONDITONS

Hasan Denizhan

İnönü University

Institute of Natural and Applied Science

Department of Horticulture

76 + ix pages

2018

Supervisor: Prof. Dr. Ergün Doğan

This study was conducted two years to determine the effects of different irrigation intervals and application times of foliar fertilizer on the vegetative and generative characteristics of Ferragnes and Ferraduel almond varieties.

In both of the study years irrigation treatments were started in May and phenological periods of plant generative organs were recorded. Also fertilization treatments applied to starting from April. Plant trunk, main stem, tiller diameter and length values were measured twice a year at the beginning and end of plant development and data were evaluated with SPSS statistical program. Almond trees used in this study had 5x5 intervals established in 2012. 27 trees from each varieties were subjected to 10, 20, 30 days of irrigation and 1, 2, 3 times of foliar fertilizer treatment with 3 replications. After harvesting, the fruit pomological measurements were made by determining the amount of yield per tree.

Ferragnes and Ferraduel almond varieties produced about 11.6 kg/tree and 12.3 kg/tree shell; 3.7 kg/tree and 3.1 kg/tree of kernel almonds, respectively in the first year of the study. In the second year the same varieties produced 18.9 kg/tree and 12.9 kg/tree shell; 6.6 kg/tree and 3.4 kg/tree of kernel almonds, respectively. Highest trunk, main stem, tiller diameter and tiller length values in both first and second years of study were obtained from plants with irrigation treatments of 10 days. It was determined that the fruit sizes were proportional to the total yield.

At the end of the study, the effect of fertilizer could not be determined, but it was determined that irrigation treatments had significant effects on yields in almonds. In both varieties, plants with 10 and 20 days of irrigation were taken %50-100 more shell and kernel almonds than in compare with water stress (30 days).

KEYWORDS: Almond, Irrigation of Almond, Fertilization of Almond, Ferragnes, Ferraduel

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında yardım, öneri ve desteğini esirgemeden beni yönlendiren değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr.Ergün Doğan'a;

Uygulama aşamalarında her danıőtıęım esnada desteğini esirgemeyen Prof.Dr. Bayram Murat Asma' ya;

Tüm sulama, gübreleme ve hasat uygulamaları esnasında desteğini esirgemeyen meslektaőlarım İsmail Őaőmaz, Baver ifi ve diğer arkadaőlarıma;

Hasat ve gübre uygulamaları esnasında yardımlarını esirgemeyen ve iőlerimi kolaylaőtıran Ziraat Fakóltesi iőçi ekibine;

Çalışma esnasında alet ve ekipman alımında sağladıkları katkıdan dolayı BAP birimine;

Ayrıca, tüm hayatım boyunca olduğu gibi yüksek lisans çalıőmalarım süresince desteklerini esirgemeyen AİLEM'e

teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETİ.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Araştırma bölgesinin genel özellikleri.....	14
3.1.2. İklim Özellikleri.....	14
3.1.3. Deneme alanı toprak özellikleri.....	16
3.1.4. Denemede kullanılan badem çeşitlerinin özellikleri.....	17
3.1.4.1. Ferragnes.....	17
3.1.4.2. Ferraduel.....	17
3.1.5. Deneme alanı sulama sistemi özellikleri.....	19
3.1.6. Yaprak gübrelerinin içeriği.....	19
3.1.7. Çeşitli uygulamalarda kullanılan ekipmanlar.....	19
3.2. Metod.....	20
3.2.1. Deneme Deseni.....	20
3.2.2. Fenolojik gözlemler.....	20
3.2.2.1. Kabarma.....	20
3.2.2.2. Pembe tomurcuk dönemi.....	20
3.2.2.3. Çiçeklenme başlangıcı.....	20
3.2.2.4. Tam çiçeklenme.....	21
3.2.2.5. Çiçeklenme Sonu.....	21
3.2.2.6. Hasat zamanı.....	21
3.2.3. Ağaç Özellikleri.....	21
3.2.3.1. Gövde çapı (mm).....	21
3.2.3.2. Anadal Çapı (mm).....	21
3.2.3.3. Sürgün Uzunluğu (cm).....	21
3.2.3.4. Sürgün Çapı (mm).....	21
3.2.4. Fizyolojik İncelemeler.....	22
3.2.4.1. Meyve Verimi ve Pomolojik Özellikler.....	22
3.2.4.2. Ağaç başına verim.....	22

3.2.4.3. Meyve Ağırlığı (iç ve kabuk).....	22
3.2.4.4. Meyve Boyutları (en, boy, kalınlık).....	22
3.2.4.5. Çift meyve oranı.....	22
3.2.4.6. İç randıman.....	22
3.2.4.7. Sonuçların değerlendirilmesi	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Fenolojik Bulgular	23
4.2. Ferragnes çeşidine ait 2016-2017 yılı bulguları.....	25
4.2.1. Ferragnes çeşidi 2016 yılı bulguları.....	25
4.2.2. Ferragnes çeşidine ait 2017 bulguları	34
4.3. Ferraduel çeşidine ait 2016-2017 yılı bulguları	48
4.3.1. Ferraduel çeşidi 2016 yılı bulguları	48
4.3.2. Ferraduel çeşidi 2017 yılı bulguları	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
6. KAYNAKLAR	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Deneme alanı konumu	14
Şekil 2.	Deneme alanındaki Ferragnes çeşidi ağaçlardan bir görüntü	17
Şekil 3.	Deneme alanındaki Ferraduel çeşidi ağaçlardan bir görüntü.....	18
Şekil 4.	Hasat olgunluğuna yaklaşmış badem ağacından bir görünüm.....	24
Şekil 5.	Badem hasadından bir görünüm	25
Şekil 6.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı gövde çapı artış oranları	28
Şekil 7.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı anadal çapı artış oranları	29
Şekil 8.	Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı sürgün çapı artış oranları	29
Şekil 9.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri	30
Şekil 10.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri	30
Şekil 11.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu kalınlık ortalama değerleri.....	31
Şekil 12.	Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulanan Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu verim değerleri	31
Şekil 13.	Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulanan Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı iç verim değerleri	32
Şekil 14.	Farklı sulama aralıklarına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları	38
Şekil 15.	Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları	38
Şekil 16.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları.....	39
Şekil 17.	Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları.....	39
Şekil 18.	Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı sürgün çapı artış oranları	40
Şekil 19.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübreleme konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün uzunluğu artış oranları	40
Şekil 20.	Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübreleme konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı artış oranları.....	41
Şekil 21.	Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı artış oranları.....	41
Şekil 22.	Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı kabuklu meyve kalınlık ortalama değerleri.....	42
Şekil 23.	Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç kalınlık ortalama değerleri.....	42
Şekil 24.	Farklı sulama aralıklarına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç en ortalama değerleri	43
Şekil 25.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların meyve iç boy ortalama değerleri	43
Şekil 26.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	44

Şekil 27.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	44
Şekil 28.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	45
Şekil 29.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri.....	45
Şekil 30.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri.....	46
Şekil 31.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri.....	46
Şekil 32.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı gövde çapı artış oranları	50
Şekil 33.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı anadal çapı artış oranları	50
Şekil 34.	Farklı gübreleme miktarlarına göre 10,20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı sürgün çapı artış oranları .	51
Şekil 35.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve en ortalama değerleri	51
Şekil 36.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve boy ortalama değerleri	52
Şekil 37.	Farklı sulama aralıklarına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve kalınlık ortalama değerleri.....	52
Şekil 38.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	53
Şekil 39.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	53
Şekil 40.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	54
Şekil 41.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri.....	54
Şekil 42.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları	58
Şekil 43.	Farklı sulama konularına dayalı 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları	58
Şekil 44.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları	59
Şekil 45.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları.....	59
Şekil 46.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı anadal çapı artış oranları	60
Şekil 47.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı gelişim oranları	60
Şekil 48.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün uzunluğu artış oranları.....	61
Şekil 49.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu kalınlık ortalama değerleri.....	61
Şekil 50.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri	62
Şekil 51.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu en ortalama değerleri	62

Şekil 52.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç kalınlık ortalama değerleri.....	63
Şekil 53.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç en ortalama değerleri	63
Şekil 54.	Farklı sulama konularına göre 1,2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç boy ortalama değerleri	64
Şekil 55.	Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri.....	64
Şekil 56.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri.....	65
Şekil 57.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri.....	65
Şekil 58.	Farklı sulama konularına bağlı 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri	66
Şekil 59.	Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri	66
Şekil 60.	Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.	Kıtalara göre 2010-2014 yılları arası dünya badem üretim alanları.....	2
Çizelge 2.	Badem üretiminde lider ülkelere ait badem üretimi değerleri	2
Çizelge 3.	Yıllara göre Türkiye badem ağaç sayıları (adet) ve üretim istatistikleri.....	3
Çizelge 5.	Malatya ilinin ortalama iklim verileri 1929-2016.....	16
Çizelge 6.	Deneme alanı toprak özellikleri	16
Çizelge 7.	Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bazı özellikler	18
Çizelge 8.	Suda çözünür yaprak gübrelerinin besin elementi içerikleri.....	19
Çizelge 9.	Yıllara ve gruplara göre toplam sulama uygulamaları.....	20
Çizelge 10.	2016 ve 2017 yılı fenolojik gözlem verileri.....	24
Çizelge 11.	Ferragnes çeşidine ait 2016 yılı ölçüm parametreleri	33
Çizelge 12.	Ferragnes çeşidine ait 2017 yılı gelişim parametreleri	47
Çizelge 13.	Ferraduel çeşidine ait 2016 yılı ölçüm parametreleri	55
Çizelge 14.	Ferraduel çeşidine ait 2017 yılı gelişim parametreleri.....	68

1. GİRİŞ

Badem (*Amygdalus communis* L.), tarihçesi eski Babil'e kadar uzanan ve tarihçiler tarafından da kültüre alınmış en eski sert kabuklu meyve olarak da kabul edilen bir bitkidir. Mısır'da İskenderiye yakınlarındaki Faros adasında bulunan ganimetler arasında bademe rastlanmıştır (Gül Yavuz, 2011). Anavatanı Orta ve Batı Asya olarak bilinen badem ilk olarak İran, Türkiye, Suriye ve Filistin'de yetiştirilmiş olup buradan Yunanistan, Kuzey Afrika, İtalya ve İspanya'ya, daha sonra ise Kuzey Amerika'ya götürülmüş ve bu bölgede özellikle Kaliforniya'da 1940 yılından itibaren badem yetiştiriciliğinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Özsu, 2003).

Badem yetiştiriciliği kuzey yarımkürede 30-44, güney yarımkürede ise 20-40 enlem derecelerinde genellikle 600-1000 metre yüksekliklerde yapılmaktadır. Dünyada badem üretimi 2.697.209 ton olup Türkiye bu üretim içerisinde son verilere göre yaklaşık 85.000 ton kabuklu badem üretimine sahiptir (TÜİK, 2017). 2014 yılı verilerine göre Türkiye badem üretiminde 73.230 ton ile dünyada yedinci büyük üretici ülke durumundadır (FAO, 2017). Dünyada badem yetiştirilen toplam tarım alanı 1.732.099 ha iken en büyük üretim alanı 626.440 ha ile Avrupa olup ikinci büyük üretim alanı ise 464.865 ha ile Afrika'dır. Bu iki kıta her ne kadar büyük üretim alanlarına sahip olsa da, Kuzey Amerika'da 352.077 ha alanda bu kıtalardan daha fazla kabuklu badem üretilmektedir (Çizelge 1). ABD, tek başına dünya badem üretiminin yaklaşık olarak %58'ini gerçekleştirmektedir (Gül Yavuz, 2011).

Ülkemizdeki badem üretim alanı yaklaşık olarak 27.020 ha olup bu alandan dünya badem üretiminin yalnızca %3'ü karşılanmaktadır. Avustralya kıtası badem üretim alanı ülkemiz ile aynı oranda olmasına rağmen, burada ülkemizden iki kat daha fazla üretim gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 2). Asya kıtasında badem üretiminin lider ülkesi İran olarak görülürken, Avrupa'da lider konumdaki iki ülke İspanya ve İtalya'dır. Bu iki ülkenin badem üretim miktarlarında yıllara göre dalgalanmalar görülmektedir (Çizelge 2). İspanya'da 2010 yılında gerçekleşen badem üretimi 222.518 ton olup takip eden yıllarda bu üretim miktarında düşüşler görülmektedir. Benzer şekilde Avrupa genelinde hem badem üretim alanları hem de üretim miktarlarındaki azalış dikkat çekmektedir (Çizelge 1., 2).

Çizelge 1. Kıtalara göre 2010-2014 yılları arası dünya badem üretim alanları (ha).

Kıtalar/Yıllar	2010	2011	2012	2013	2014
Afrika	403.759	432.807	445.753	460.385	464.805
Asya	202.068	206.593	232.474	239.180	250.863
Avrupa	679.535	656.875	642.268	633.809	626.440
Amerika	319.555	332.624	340.905	352.943	361.023
Avustralya	29.340	30.390	28.472	28.586	28.967
TOPLAM	1.634.258	1.659.290	1.689.872	1.714.903	1.732.099

Kaynak: FAO (2017)

Çizelge 2. Badem üretiminde lider ülkelere ait badem üretimi değerleri (ton).

Ülke/ Yıl	2010	2011	2012	2013	2014
ABD	1.413.800	1.841.587	1.655.000	1.732.800	1.545.500
İspanya	222.518	208.800	211.700	143.081	195.704
Avustralya	90.000	90.000	115.000	170.000	160.000
İran	158.050	92.493	95.400	100.800	111.936
Fas	87.104	96.231	99.067	93.310	101.026
İtalya	108.160	104.790	89.865	72.584	74.016
Türkiye	55.398	69.838	80.261	82.850	73.230
TOPLAM	2.596.331	3.011.821	2.838.819	2.874.259	2.697.209

Kaynak: FAO (2017)

Badem pomolojik olarak acı ve tatlı bademler olmak üzere iki gruba ayrılır. Acı bademler siyanidik asit içermektedir. Bu nedenle yenilmesi sakıncalı olup genellikle yağı için yetiştirilmektedir. Tatlı bademler ise kırılma durumlarına göre dört farklı gruba ayrılır. Bunlar; el bademi, diş bademi, sert kabuklu bademler ve taş badem olarak sınıflandırılmıştır. El bademleri kabukları çok ince olup randımanı %70 civarındadır. Diş ile kolaylıkla kırılan diş bademleri %50 randımanlıdır. Diş ile kırılması oldukça güç olan sert bademlerin randımanı %40 civarında olup taş bademler ise %18-30 randıman içerir (Küden ve ark., 2014).

Badem tüketimi çok yönlü olan bir meyve türüdür. Badem çağla olarak taze iç badem, kavrulmuş (tuzlu-tuzsuz) badem olarak tüketilmekle birlikte şekerleme, çikolata ve pasta endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca badem unu,

badem yağı, kozmetik ve ilaç endüstrisinde de kullanılmaktadır. Badem içinin kullanımına ilaveten dış yeşil kabuğunun da hayvan beslenmesinde kullanıldığı, ineklerde süt verimini arttırdığı bildirilmekte (Aradhya ve Stover, 2006; Parlakçı, 2008) ve sert kabuğunun topraksız tarımda kullanılabileceği belirtilmektedir (Miguel vd., 2004; Parlakçı, 2008).

Ülkemizde toplam meyve üretiminin yaklaşık olarak %6.4'ünü sert kabuklu meyveler oluşturmaktadır. Sert kabuklu meyve ağaç sayılarının %1.2'sini ve üretim miktarının ise %4.3'ünü badem oluşturmaktadır (Özsu, 2003). Badem üretiminde 2010 yılından itibaren yüksek don yaşanan yıllar dışında yaklaşık olarak %45 üretim artışı sağlanmıştır (Çizelge 3). Bölgelere göre sınıflandırma yapıldığında Ege bölgesi badem üretiminin yaklaşık %30'unu karşılamaktadır. Ege bölgesini sırasıyla Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Batı Marmara bölgeleri takip etmektedir. Badem alanlarının iller bazında dağılımında Muğla'yı sırasıyla Manisa, Balıkesir, Antalya ve Mersin illeri takip etmektedir. Bu illerin sahip olduğu badem alanları, 60 bin dekar ile toplam badem alanlarının %37'sini oluşturmaktadır.

Çizelge 3. Yıllara göre Türkiye badem ağaç sayıları (adet) ve üretim (ton) verileri.

YILLAR	Meyve Veren (adet)	Meyve Vermeyen (adet)	İthalat (ton)	İhracat (ton)	Üretim (ton)
2010	3.683	2.589	23.030	13.433	55.398
2011	4.221	3.101	34.626	19.537	69.838
2012	4.679	3.242	25.774	19.664	80.261
2013	5.256	3.602	30.413	22.670	82.850
2014	5.637	3.815	18.542	12.636	73.230
2015	5.864	4.295	20.921	12.696	80.000
2016	6.664	4.964	-	-	85.000

Kaynak: TÜİK (2017)

Ülkemiz 2011 üretim değerlerine göre 48 bin dekarlık üretim alanı ile bademin en fazla yetiştirildiği yer olan Ege bölgesinde ağaçbaşına düşen kabuklu badem miktarı 16 kg ile sınırlıdır. Bu değer aynı zamanda ülkemizde ağaçbaşına düşen ortalama badem miktarıyla benzerdir. Yine Akdeniz bölgesindeki üretim alanları 25 bin dekar ile Ege bölgesinin yarısı kadar olmasına rağmen, ağaçbaşına ortalama 20 kg badem üretimi gerçekleşmektedir. Bu değer Mersin ilinde bazen 24 kilograma

çıkabilmektedir (Gül Yavuz, 2011). Günümüzde ise ülkemizde badem üretimi sürekli olarak artmış olsa bile, buna paralel olarak ağaçbaşına ortalama badem verimi 2014 yılında 12 kilogram, 2015 yılında ise 13 kilografa kadar gerilemiştir. Bunun temel nedeni üreticilerimizin yeni ıslah edilen verimli çeşitlerin bakımı konusunda henüz yeterli bilgiye sahip olamadıkları yönündedir.

Sürekli artan badem üretimi 2014 yılında ülke genelinde meydana gelen ilkbahar geç donlarından dolayı düşüş gösterse de, takip eden yıllarda artış devam etmiş ve ülkemizin en yüksek badem üretimi 2016 yılında 85.000 tona ulaşmıştır. Son yıllarda Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılan 2013-2017 yılları badem eylem planları neticesinde ağaç sayısında ve üretim miktarlarında dengeli bir artış meydana gelmiştir (Çizelge 3).

Badem ağaçları çeşitlere göre değişmekle birlikte genel olarak 6-12 m'ye kadar boylanmakta, yıllık dallar üzerinde oluşan tomurcuklar bir sonraki yıl gelişmektedir. Yeni geliştirilen badem çeşitleri (Ferragnes, Ferraduel vb.) bakım koşullarına bağlı olarak 3 yaşından itibaren ekonomik olarak meyve verebilmektedir. Bitki kazık kök yapısına sahip olup saçak kök yapısı yetersiz olduğundan yer değiştirme sırasında büyük miktarda fidan kayıpları görülmektedir. Badem yaprakları genel olarak kenarları dişli, iri, orta iri ve küçüktür. Çiçekler 5 çanak, 5 taç, 20 erkek organ ve 1 dişi organdan oluşmaktadır. Çiçek tomurcuğu saf tomurcuktur. Çiçek yapısı iki eşeylidir (hermafrodit) ve karpelde iki tohum taslağı bulunur. Tam çiçek yapısına sahiptir. Taç yapraklar pembe veya beyaz renkte olup yumurtalık içerisinde iki tane tohum taslağı bulunmaktadır. Genel olarak bunlardan yalnız bir tanesi gelişir. Ancak, iki tohum taslağının geliştiği durumda çift meyve oluşumu görülür ve bu meyvelerin ticari değeri yoktur (Küden vd., 2014). Bademde haploid kromozom sayısı 8 olup birkaç çeşit dışında tozlanma arılarıyla olmaktadır. Badem çeşitleri kendine uyumsuzdur. Bu sebeple badem bahçeleri en az iki çeşit üzerine kurulmalıdır. Genellikle Akdeniz iklimi meyve türü olan badem yazları uzun süren sıcak ve kışları sıcaklığın $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmeyen bölgelerde ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir. Kışları $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de gözler zarar görür. Soğuklama ihtiyacı $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ altında 300-500 saattir. Birçok ılıman meyve türünden daha önce çiçek açan badem bitkisi kış soğuklarından ziyade ilkbahar geç donlarından etkilenmektedir. Pembe tomurcuk döneminde $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, çiçeklenme başlangıcında $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, çiçeklenme sonuna doğru $-1,5$ ile $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve çağla döneminde ise -1 ile $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de zarar gördüğü bilinmektedir. Badem meyvesinin özellikle çağla döneminde ilkbahar

donları açısından riskli olan bölgelerde geç çiçeklenen çeşitlerin geliştirilmesi badem ıslah programının önemli bir hedefi olmuş (Alkan ve Seferoğlu, 2014) ve bu hedef başarılı teknikler ile yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle birlikte amacına ulaşmış durumdadır.

Birçok bitki tür ve çeşidinde olduğu gibi bademde de çiçeklenme zamanları farklılıklar gösterebilmektedir. Çeşitler erken, orta ve geç çiçeklenenler olarak gruplandırılmaktadır. Badem bitkisi çiçeklenme sezonu uzun olan türlerden biri olup çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişebilmektedir. Geç çiçeklenen çeşitlerin elde edilmesiyle uygun yüksek sıcaklıklarda daha yüksek tozlanma ve dölleme imkanı sağlanacaktır (Gülcan, 1976; Socias vd., 1999). Ülkemizde ilkbahar donları dikkate alınarak özellikle geç çiçeklenen ve son zamanlarda dünyada oldukça yaygınlaşan çeşitleri (Ferragnes, Ferraduel, Cristomorto, vb.) seçilmektedir (Alkan ve Seferoğlu, 2014).

Macaristan'ın Skopje bölgesinde 1986 yılında bazı yerel badem çeşitleri ile kontrol amaçlı olarak Nonpareil ve Ferragnes çeşitleri denemeye alınmış ve deneme sonucunda yerel çeşitlerin Nonpareil çeşidinden bir hafta, Ferragnes'den ise iki hafta önce çiçeklendiği belirtilmiştir (Ristevski ve Georgiev, 1996). Bu çalışmadaki deneme bölgesi de ilkbahar don riski altında olduğu için yukarıdaki bulgulardan da yararlanılarak uygun çeşit seçilip mevcut bölgede don riski altında olup olmadığı da fenolojik dönemleri kayıt altına alınarak incelenmiştir. Ayrıca, Alkan ve Seferoğlu'nun (2014) belirttiği gibi ekonomik değeri yüksek olan bademde ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde verimi artırmak ve zararlanmaları en aza indirmenin geç çiçeklenen çeşitlerin kullanılmasıyla sağlanabilmektedir. Bu da badem yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyel olan ülkemizin diğer yabancı ülkelerdeki modern yetiştiricilik standartlarına ulaşmasını sağlayabilecektir.

Türkiye'de son yıllarda genellikle ilkbahar geç donlarından sonra çiçek açan Fransa kökenli Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleri Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde en çok dikimi yapılan çeşitler olup belirtilen bölgelerde hızla kapama bahçeler oluşturulmaya başlanmıştır. Yeni geliştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerine tüm kültürel işlemlerin uygulanmasıyla yüksek verimler elde edilebilmektedir. Bu türlerden ekonomik olarak yüksek verim alınabilmesi için kurulan bahçelerde sulama, gübreleme, budama, hastalık ve zararlı mücadelesi yapılmalıdır.

Badem meyvelerinin kimyasal bileşenleri, nem içeriği, lif içeriği, yağ bileşenleri, protein ve şeker içerikleri genetik ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu bakımdan bir badem meyvesindeki bileşenler genel olarak %50-60 yağ, %20-25 protein ve %20 karbonhidrat içermektedir (Romojaro vd., 1988). Badem susuz koşullar altında yetiştirilebilen bir bitki türü olarak algılansa da, sulama ile bademde çekirdek ağırlığı, verim ve çekirdekteki şeker içeriği önemli derecede arttırılabilmektedir (Nieddu vd., 1989; Nanos vd. 2002).

Tüm canlılar için vazgeçilmez bir kaynak olan suyun eksikliğinde bitkisel üretim önemli ölçüde kısıtlanmaktadır. Bir bitkide su stresi hem büyüme üzerine hem de ürünün niteliği ve niceliği (ürün miktarı) üzerine etki edebilmektedir. Bitkide stres durumunda turgor kaybı hücre büyümesini olumsuz olarak etkileyeceği için hücreler küçük kalmaktadır. Bu durumda hücre büyümesi yavaşlamasına paralel olarak hücre duvarı gelişimi de azalır. Bu olaylar doğrultusunda protein ve klorofil sentezi ile bitki fotosentez ve solunumu olumsuz biçimde etkilenmektedir. Su stresine bağlı olarak bitkide yapraklarda küçülme, yetersiz sulamadan dolayı ksilem iletim hatları su potansiyelinin azalması fotosentez ürünlerinin taşınmasını olumsuz etkileyip bitkide meyvelerin küçük kalmasına ve meyve dolumunun yeterince gerçekleşmesine engel olmaktadır (Kaçar vd., 2013). Bu doğrultuda kurak ve yarı kurak iklimlerin yaşandığı bölgelerde bitki gelişimini minimum düzeye indiren en önemli etmen, bitki kök bölgesinde bulunan yarayıslı suyun eksikliğinden kaynaklıdır (Falkenmark ve Rockström, 1993; Lal, 1991).

Bitkilerin yaşamlarını sürdürmeleri için bulunduğu ortamdan su ve suda çözülmüş besin maddelerini almaları gerekmektedir. Yaşam döngüsü boyunca bitki bulunduğu ortamdan büyük miktarda su kullanır ve bunun önemli bir kısmını transpirasyon ile ortama verir. Bitki tarafından absorbe edilen suyun %98'i transpirasyonla atmosfere iletilirken, yalnızca %2'si bitki tarafından metabolik faaliyetlerde kullanılmaktadır (Demirtaş, 2003). Bu sebepten ötürü, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde sulu tarımın yapılması kaçınılmaz bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Sulanan alanların genişletilmesi ve suyun etkin kullanımı ile gelecek yıllarda artacak olan nüfustan dolayı daha fazla gıda üretimine ve dünyada suya olan ihtiyacın da ciddi derecede artacağına işaret etmektedir (Yudelma,1994).

Günümüzde meyve bahçelerinde ağaç taç izdüşümünü ıslatacak şekilde ayarlanmış mini yağmurlama başlıkları kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Mini sprink sulama sisteminde her ağaç sırasına lateral boru döşenir ve ağaç altlarına

küçük yağmurlama başlıkları yerleştirilir. Mini sprink (düşük basınçlı yağmurlama) sulama sisteminde kapalı borularla iletilen sulama suyu, küçük yağmurlama başlıkları vasıtasıyla araziye dağıtmakta olup bitki besin elementlerinin sulama suyu ile kök bölgesine kolaylıkla uygulanması sağlanabilmektedir. Ayrıca düşük basınçlı olan bu sistemlerin hem geleneksel yağmurlama başlıklarına göre daha az enerjiye ihtiyaç duymaları hem de tıkanma probleminin az olması nedeniyle yaygınlaşmıştır (Demir ve Demirel, 2015).

Meyve ağaçlarında yeterli büyümeyi teşvik ve hedeflenen verimi elde etmek için gübreleme ön koşullardan biridir. Meyve ağaçları topraktan bir yılda yüksek miktarda besin elementi kaldırır. Bu besin elementleri bitkilerin istediği düzeyde alınmaz ise bitki gelişimleri olumsuz etkilenip verim düşüklüğü görülür. Bu durumun önlenmesi için gerekli besin elementlerinin yeteri kadar uygulanması gerekir. Gübrelemede bitkilere ihtiyacı kadar gübre verilmesinin yanı sıra besin dengesine de dikkat edilmesi gerekir (Akgül ve Uçgun, 2004). Bitki besin elementlerinin esas olarak alındığı organ köklerdir. Ancak, toprak koşullarının uygun olmadığı durumlarda bazı elementler birbirlerine antagonistik tepki verebilmektedirler. Bu gibi durumlarda mikro besin elementlerinin toprak üstü organlarından doğru bir şekilde uygulanmasıyla bitkilerin ihtiyacı olan iz elementlerinin karşılanması sağlanabilir. Topraktan besin elementlerinin alınmasının güçleşmemesi için öncelikle uygun bir kök sistemine sahip olunması gerekir. Bitkiler genellikle su ve besin elementlerini saçak kökler vasıtasıyla almaktadırlar. Bu nedenle saçak kök oranı yüksek olan bitkiler topraktaki besin elementlerinden daha fazla yararlanır. Badem bitkisinde saçak kök oluşumundan ziyade kazık kök hâkimiyeti yaygın olduğu için makro besin elementleri uygun toprak koşullarında alınırken, özellikle kireçli toprak koşullarında Zn, Cu ve Fe ve Mn gibi elementlerin alımı güçleşmektedir (Çelik vd., 2012).

Bu çalışmada Malatya ilinde gittikçe artan sayıda tarımı yaygınlaşan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinde farklı aralıklarda yapılan sulama ve yaprak gübresi uygulamalarının ağaçbaşına düşen meyve miktarına, aynı zamanda bitki vejetatif ve generatif organlarının gelişimine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETİ

Yarı kurak bölgelerde toprak üstünde kullanılabilir su eksikliğinden dolayı bitki gelişim mevsiminde besin elementi noksanlıkları yaygın olarak görülen bir durumdur. Böyle koşullarda besin elementlerinin topraktan uygulanmaktan ziyade yapraktan püskürtülerek uygulanması daha iyi sonuç vermektedir (Yılmaz vd., 1997; Kaçar vd., 2013).

Yapraktan uygulanan besin elementlerinin toprağın yapısından kaynaklı besin elementi alımının sınırlandığı durumlarda yararlı olmaktadır. Bu özellikle Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} ve Cu^{2+} gibi ağır metal elementleri için söz konusudur. Belirtilen bu metaller çoğu zaman toprak tarafından tutulmakta ve bitki köklerinden alınımı oldukça güç olmaktadır. Böyle durumlarda besin elementlerinin toprak üstü organlarından uygulanması büyük yarar sağlamaktadır (Moraghan, 1979; Horesh ve Levy 1981; Kaçar vd., 2013).

Kireçli topraklarda aşırı kalsiyum karbonat $CaCO_3$ toprak pH'sını etkileyip yüksek pH düzeyleri hem bitki besin elementlerinin yararlılığını azaltmakta hem de amonyak halinde azot yitmesine yol açmaktadır. Artan pH düzeyleri Fe, Cu, Zn ve Mn gibi mikro elementlerin topraktan alınımı azaltmaktadır (Çelik vd. 2012).

Koumanov vd. (1997), bademde mini-sprink sulama uygulamasının verime etkisi üzerine Amerika Birleşik Devletlerinin Kaliforniya eyaletinde Ağustos ayında yaptığı bir haftalık sulama çalışmalarında toprakta büyük oranlarda buharlaşma ile su kaybının meydana geldiğini ve sulama randımanının %73-79 arasında değiştiğini belirtmiş olup mini-sprink metodu ile sabah erken ve akşam saatlerinde sulamayı önermişlerdir.

Dikkatsiz sulama uygulamalarının ile bitkilerde çift meyve oluşum potansiyelini arttırdığını bildiren Beppu ve Kataoka (1999), sulamanın çift meyve oluşumuna doğrudan etkisinde, sulama uygulamaları ile birlikte ağacın sürgün gelişimi ve çiçek tomurcuğu oluşumu arasındaki dengenin, sürgün gelişimi yönünde artırılması sağlanarak bitkide çift meyve oluşumunun minimum bir düzeye kadar azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Sulamanın dolaylı etkisinde ise transpirasyonun artmasıyla serinlemeyi sağlayarak bitkinin taç sıcaklığının düşmesi ile yüksek sıcaklıkların ikiz meyve oluşumu üzerine olan olumsuz etkisinin azaltılabileceğini rapor etmişlerdir.

Badem, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde üretimi büyük oranda sulamaya bağlı olan önemli bir sert kabuklu meyve türü olduğundan yarı kurak bölgelerde sulama uygulamaları ile sulanmayan arazilere kıyasla üretim on kat artırılabilir (Egea vd., 2010; Puerto vd., 2013). Bu durumu ABD'nin dünya badem üretimindeki yaklaşık %58'lik payı açıklamaktadır (Goldhammer vd., 2006).

Castel ve Fereres (1982) ve Nanos vd. (2002) bademde uygun sulama zamanlamasının iç meyve kalitesi üzerine önemli etkilere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Teviotdale vd. (2001) ise bademde çekirdek dolum aşamasında kuraklık stresi altındaki bitkilerin fungal kökenli hastalıklara karşı dirençsiz olduğunu rapor etmişlerdir.

Esparza vd. (2001), daha önceki çalışmalarda bademde hasat sonrası su stresine duyarlılığın çekirdek dolum aşamasına oranla daha yüksek olduğu vurgulansa da bu dönemdeki sulama eksikliğinin sadece bir sonraki yıl büyümeyi azaltıp meyve tutum verimini düşürmekle kalmayıp iç meyve boyutunu ve ağırlığını da azaltacağını ki bu yolla hasat sonrası meydana gelen tomurcuk farklılaşmasının da su stresinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Düzenli sulamanın badem meyve miktarını artırdığını ve meyve yağ içeriğinin de kararlı bir şekilde arttığını belirten Zhu vd. (2014), aşırı sulamanın bitki meyvelerinin küçük, çekirdeklerinin kalın ve yağ oranının düştüğüne sebep olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca hiç sulanmayan bitkilerde ise oleik, linoleik asit içeriğinin azaldığına ve meyve yağ oranının yine azaldığına dikkat çekmişlerdir.

Nanos vd. (2002), Yunanistan'da biri Selanik diğeri ise Larissa kentleri yakınlarında bulunan iki bahçede Ferragnes ve Teksas badem çeşitlerinde sulama ve hasada bağlı meyve kalite faktörlerini 2 yıl süreyle incelemişlerdir. Selanik bölgesinde bulunan badem ağaçlarına iki gelişim yılında da yaz dönemi boyunca ağaçbaşına toplamda 10 m³ damla sulama uygulaması yapılmış olup Larissa bölgesindeki ağaçlara hiçbir şekilde sulama uygulaması yapılmamıştır. Sulanan parsellerde ağaçbaşına iç badem miktarının Teksas için 6.6 kg, Ferragnes için 5.6 kg; sulanmayan parsellerde ise bu değerlerin sırasıyla 3.7 kg ve 2.3 kg olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan araştırmacılar bademde sulamanın hasat olgunluğunu geciktirdiğini rapor etmişlerdir.

İspanya'nın Reus kentinde bademde meyve olgunlaşması esnasında kısıtlı sulama konularını 4 yıl boyunca değerlendiren Girona vd. (2004), optimum sulama oranlarını belirlemek için bitkileri T-70, T-100, T-130 ve kısıtlı sulama olarak dört

farklı muameleye tabi tutmuşlardır. T-100 (tam sulama) bitki ihtiyacına göre sulanmış olup T-70 muamele grubu T-100'den %30 daha az sulanmış ve T-130 ise T-100'den %30 fazla sulamaya tabi tutulmuştur. Kısıtlı su uygulaması ise T-100 ile aynı oranda uygulanmış ancak meyve çekirdek doldurma periyodunda sulama T-100'ün %20'sine düşürülmüştür. Planlı sulama kısıtlaması ve T-70 muamele grubuna uygulanan kısıtlı sulama miktarlarında, çalışmanın ilk iki yılında çekirdekdeki kuru madde miktarının su stresine karşı direndiğini, daha sonraki iki yılda ise bu direncin kırılıp fotosentez ve meyve büyümesi için gerekli karbonhidrat miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar en iyi verimi T-100 (tam sulama) grubundan almıştır. Suyun kısıtlı olduğu zamanlarda alternatif olarak uygulanabilecek kısıtlı sulama uygulamalarında ise T-100 uygulamasına göre %60 su tasarrufu sağlandığını ve buna bağlı olarak verimin de %20 azaldığını bildirmişlerdir.

Spinelli vd. (2016), Kaliforniya'daki ticari badem bahçelerinde yaprak ve bitki üst aksamında kök su potansiyeli -0.8 ile -2 MPa arasında değişen su stresi koşullarının bitkideki fizyolojik kontrol derecesini araştırmışlardır. Araştırmacılar diğer çalışmalarla aynı doğrultuda stomaların kapanıp suyun etkin bir şekilde kullanıldığını belirtmiş ancak badem bahçelerinde hafif ve orta dereceli su stresi uygulamalarının kayda değer bir su tasarrufu sağlamayacağını bildirmişlerdir.

Farklı sulama rejimlerinin badem ağaçlarında bitki büyüme periyodu boyunca yaprak su potansiyeli ve yaprak iletkenliğini inceleyen Torrecillas vd. (1988), İspanya'nın Murcia bölgesindeki Guadalentin vadisinde 7x7 m aralıklarla dikilen Atocha badem anaçlarının üzerine aşılana 6 yaşındaki Garrigues badem ağaçlarını buharlaşma ve gövde büyüme katsayısına bağlı olarak 5 farklı muameleye tabi tutmuşlardır. Uygulama şekli hiç sulanmayan grup olup sadece yağışa maruz kalan T-0 ağaçları, dekara 2071 m³ T-1, 3107 m³ T-2, 4139 m³ T-3 ve 5175 m³ sulanan T-4 ağaçlarından oluşmuştur. Çalışmada bitki yaprak su potansiyeli (Ψ) değerlerinin doğal olarak en düşük görüldüğü T-0 grubu ağaçlarında -3.7 MPa bulunurken, sulanan bitki gruplarındaki Ψ değerlerinin ise -1.6 ile -1.9 MPa arasında bağlı olarak değiştiği belirlenmiş, yaprak iletkenliğindeki artış ve azalışların sulamaya bağlı olup olmadığını tespit edememişlerdir.

Sanchez-Bel vd. (2008), sulanan ve organik gübre uygulanan bademde verim ve kalite (şeker, yağ ve asitlik) bakımından istatistiksel olarak farklılıklar bulduklarını, daha yüksek içerikli şeker, organik asit ve sulanmayan grup bademe kıyasla daha iyi kalitede yağ elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Valverde vd. (2005), İspanya'nın denize kıyısı olmayan yerleşim yerlerinden biri olan La Murada'da damla sulama yöntemiyle sulanan ve sulanmayan Guara badem çeşidinde verim açısından önemli farklılar tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 2002-2003 yılları arasında yapılan bu çalışmada, sulanan uygulamalarda ağaçbaşına ortalama olarak 8.9 kg kabuklu badem elde edildiğini belirtirken, susuz koşullar altındaki bademlerde ise ortalama ağaçbaşına kabuklu bademin 6.2 kg olduğunu ve sulanan uygulamalarda yaklaşık olarak %33 verim artışı sağlandığını bildirmişlerdir. Buna karşılık susuz koşullarda yetiştirilen badem ağaçlarının meyvelerinde daha iri kabuklu ve iç badem, sulanan badem ağaçlarında ise daha zayıf kabuklu ve iç badem oluşumu gözlemlemişlerdir. Ancak aynı sulama uygulamaları arasında gübrenin (organik ve kimyasal gübre) etkisini tespit edememiştir. Susuz koşullarda denemeye alınan bademlerde organik ve inorganik gübre uygulaması yapılan bitkilerde ağaçbaşına sırasıyla 5.4, 5.7 ve 5.8 kg, damla sulama koşullarında ise bu iki gübreleme ile birlikte ağaçbaşına 7.3, 7.4 ve 7.0 kg ile yine benzer sonuçların alındığı vurgulanmıştır.

Atlı vd. (2008), sulu koşullarda en iyi badem çeşitlerini belirlemek amacıyla 1998 yılında Gaziantep, Şanlıurfa ve Kahramanmaraş olmak üzere üç farklı lokasyonda tesis ettikleri deneme bahçesinde yerli ve yabancı 20 farklı badem çeşidini test etmişlerdir. Beş yıllık çalışma neticesinde Gaziantep, Şanlıurfa ve Kahramanmaraş lokasyonlarındaki Ferragnes çeşidinde ağaçbaşına verimin sırasıyla 5.2, 7.0 ve 13.9; Ferraduel çeşidinde ise 7.7, 6.3 ve 11.0 kg olduğunu bildirmişlerdir.

Egea vd. (2009), bademde yaptıkları bir çalışmada üç yıl boyunca bitki gereksiniminden %30, %50, %70 oranlarında kısıtlı sulama uygulaması yapmış ve susuz koşullarda bitki gövde gelişiminin olumsuz bir şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde gövde büyüme hızındaki azalma oranının ağaçbaşına uygulanan yıllık su hacmiyle doğru orantılı olduğunu da belirtmişlerdir.

Romero vd. (2004), İspanya'nın güneyinde 7x5 m aralıklarla dikilmiş 9 yaşındaki yerel Cartagenera badem çeşidini yüzey damlama ve toprak altı damla sulama sistemleri ile 4 yıl boyunca çalışmışlardır. Yapılan uygulamalarda bitkiler hasat dönemi öncesi badem meyve iç dolun aşamalarında ve hasat sonrasında olmak üzere evapotranspirasyon yöntemleri ile belirlenen bitki su ihtiyacının tamamını ve daha kısıtlı olmak üzere farklı konulara tabi tutmuşlardır. T-1 konulu bitkiler yüzey damla sulama ile bitkinin ihtiyacı olduğu kadar, T-2 konulu bitkiler aynı uygulama ile ancak meyve çekirdek dolun aşamasında (Temmuz-Ağustos aylarında) bitki

ihtiyacının %20'si kadar, T3 konulu bitkiler de T-2 ile aynı düzeyde sulanmış sadece sulama yöntemi toprak altı damlama şeklinde olmuştur. T-4 sulama konusunu T-2 ve T-3 ile aynı olmak üzere her hasat sonrası dönemde bitki ihtiyacının %75'i kadar, T-5 konusunu ise T-4 ile aynı olmak üzere her hasat sonrası dönemde bitki ihtiyacının %50'si kadar sulama uygulamasına tabi tutmuşlardır. Bitkilerde meydana gelen farklı fizyolojik (osmatik potansiyel, yaprak iletkenliği) ve verim değerlerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda farklı sulama yöntemleri ve su stres uygulamalarına bağlı olarak bitkilerdeki fizyolojik değişimlerin önemli olmadığını bildirmiş olup yarı kurak bölgelerde T-3 sulama uygulamasında (toprak altı damlama ile bitki ihtiyacının %100'ü ve meyve olgunlaşma dönemi boyunca bitki ihtiyacının %20'si kadar sulama) T-1 konusuna kıyasla (kontrol, yüzeysel damla sulama tüm dönemlerde %100 bitki ihtiyacı kadar sulama) %17 daha az verim alınmasına rağmen, maliyet ve su tasarrufu açısından yarı kurak koşullarda T-3 sulama konusunun daha ekonomik olduğunu bildirmişlerdir.

Gomes-Laranjo vd. (2006), çalışmalarında beş farklı badem (Francoli, Ferragnes, Glorieta, Lauranne ve Masbovera) çeşidinde sulamanın bitkideki fotosentetik aktivite ve yaprak su potansiyeli üzerine etkilerini incelemiş olup sulanan koşullar altındaki tüm çeşitlerde en az iki kat fazla fotosentez artışı tespit etmiş ve en yüksek fotosentetik aktivitenin %331 artış ile Ferragnes çeşidinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Badem ağaçlarının tuzluluğa olan tolerans derecesini belirlemek amacıyla İspanya'nın Murcia kentinde düşük kalitede ve yüksek derecede tuz ihtiva eden sulama suyuyla 3 farklı badem çeşidine 4 farklı sulama uygulaması yapan Franco vd. (2000), dikimden itibaren 5 yıl boyunca izledikleri bitkilerde farklı sulama miktarlarının bitki gelişimine olan etkilerini net olarak belirleyemediklerini ancak yüksek derecede tuz ihtiva eden (4.26 dS m^{-1}) sulama suyuyla sulanan bademlerde vejetatif ve generatif organ gelişimlerinin ciddi derecede sınırlandığını ve aynı zamanda düşük tuz ihtiva eden sulama suyuna (0.8 dS m^{-1}) kıyasla dekara verimin yaklaşık %99 azaldığını bildirmişlerdir.

Abderahmane (1990), Fas'ta yetiştirilen bazı badem çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemek için yürüttüğü çalışmada, Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri kabuklu meyve ağırlıklarının sırasıyla 4.2 ve 5.4 g, iç oranının ise %35-40 ve %25-28 olduğunu bildirmiştir.

Kaşka vd. (1998) Şanlıurfa Koruklu Araştırma İstasyonunda yaptıkları bir çalışmada Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin de içerisinde bulunduğu geç çiçeklenen beş badem çeşidinin çiçeklenme, hasat, ürün ve meyve özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar dikimden 3 yıl sonra ağaçbaşına iç verimin Ferraduel çeşidinde 1.8 kg/ağaç, Ferragnes çeşidinde ise 2.2 kg/ağaç, meyve iç oranlarını ise; Ferraduel çeşidinde %23.3 Ferragnes'te ise %34.4 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, Şanlıurfa koşullarında hasat zamanının 27-31 Ağustos tarihleri arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Aslan (2015), Şanlıurfa'da bazı yabancı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada Ferragnes çeşidinde kabuklu meyve ağırlığını 5.3 g, iç badem ağırlığının ise 1.5 g olduğunu bildirmiştir.

Bitkilerde ürün verimliliği bulunduğu ortamdaki çevre sıcaklığı, radyan enerjisi, su ve toprak yapısı (havalandırma, yapı, pH), biyotik faktörler gibi bir takım genetik ve çevresel faktörlerden etkilenebilir (Call, 1999).

Badem, özel stoma yapısına sahip olduğu için kuraklığa dayanıklı bir bitki olarak düşünülmekte olup kurak iklim koşullarında dekara iç badem verimliliği yaklaşık 80-90 kg'dir. Bununla birlikte, sulanan bahçelerde bu rakam dekara 140-180 kg'ye kadar ulaşabilir (Hernandez ve Moreno, 2002; Monteiro vd., 2003; Gomes-Laranjo vd., 2006).

Parlakçı (2007), yapmış olduğu bir tez çalışmasında yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri ile birlikte bitki besin maddeleri kapsamalarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı Ferragnes'e ait kabuklu meyve boy, en ve kalınlık değerlerini sırasıyla 33.5, 22.3 ve 14.8 mm, iç badem değerlerini ise sırasıyla 25.3, 13.6 ve 7.3 mm olarak tespit etmiştir. Bu değerleri Ferraduel çeşidinde kabuklu bademde sırasıyla 35.1, 23.6 ve 16.2 mm, iç bademde ise 22.9, 22.3 ve 14.9 mm olarak bulmuştur. Ferragnes çeşidine ait kabuklu meyve ve iç meyve ağırlıklarını sırasıyla 2.8 ve 1.1 g, Ferraduel çeşidine ait kabuklu ve iç meyve ağırlıklarını ise 3.6 ve 1.0 g olarak gözlemlemiş olup iki çeşide ait randıman değerlerini Ferragnes'te %30.3, Ferraduel'de %28.8 olarak kaydetmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma bölgesinin genel özellikleri

Bu çalışma, Malatya ilinin yaklaşık olarak 738 rakımlı, 38°45' enlem ve 38°35' boylamda yer alan İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait Araştırma ve Uygulama bahçesinde 2012 yılında 5x5 m aralıklarla dikilmiş olan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleri üzerinde 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme alanının konumu şekil 1'de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. Deneme alanı konumu (Google Earth, 2017).

Deneme alanı Battalgazi merkez ilçesinde olup Malatya'nın kuzeyinde, Karakaya Barajının ise güneyinde yer almaktadır.

3.1.2. İklim Özellikleri

Doğu Anadolu genelinde görülen karasal (yarı kurak) iklim özelliklerinden daha farklı bir iklim yapısına sahip olan Malatya'da yıllık sıcaklık ortalaması 13.7 °C olup iklim özellikleri Doğu Anadolu genelinde görülen karasal iklim özelliklerinden farklıdır (Sunkar vd., 2013). Yılın en soğuk ayı olan ocak ayı ortalaması -0.4 °C, en sıcak ayı olan temmuz ayı ortalaması 27.2 °C dir. İlin yıllık toplam yağış ortalaması 376.4 mm olup bağıl nem ortalaması %52 civarındadır (MGM, 2017). Ayrıca 2016 ve 2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarları çizelge 4'de verildiği gibidir. Ayrıca günlük ve yıllık sıcaklık farklılıkları da fazladır. Yıl içerisinde en

fazla yağış 54.7 mm ile Nisan ayında, en az yağış ise 1.8 mm ile Ağustos ayında görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Malatya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü 2016-2017 yılı iklim verileri.

Yıllar	Aylar	Ortalama	Nisbi	
		Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
2016	Ocak	-0.4	71.5	57.3
	Şubat	6.2	69.9	50.3
	Mart	9.8	48.6	10.1
	Nisan	16.6	37.2	10.0
	Mayıs	18.4	47.7	43.5
	Haziran	24.6	37.5	7.8
	Temmuz	27.8	31.1	17.2
	Ağustos	30.2	24.1	4.9
	Eylül	21.9	34.5	15.5
	Ekim	17.3	37.6	2.0
	Kasım	7.4	48.1	12.0
	Aralık	-0.3	71.3	52.3
2017	Ocak	0.0	65.3	16.0
	Şubat	2.9	48.9	0.0
	Mart	8.9	54.7	58.1
	Nisan	12.6	51.7	60.3
	Mayıs	17.7	51.4	53.3
	Haziran	24.7	32.2	0.0
	Temmuz	29.6	23.2	0.0
	Ağustos	30.3	24.8	1.1

Kaynak: Malatya Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2017)

Çizelge 5. Malatya ilinin ortalama iklim verileri 1929-2016.

Aylar	Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)
	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	
Ocak	-3.4	3.1	-0.4	42.1
Şubat	-2.2	5.3	1.4	40.7
Mart	2.1	11.5	6.7	48.9
Nisan	7.5	18.3	13.0	54.7
Mayıs	11.9	23.9	18.1	44.5
Haziran	16.1	29.5	23.2	17.1
Temmuz	19.8	33.8	27.2	2.2
Ağustos	19.8	33.7	27.0	1.8
Eylül	15.4	29.0	22.3	6.6
Ekim	9.8	21.3	15.4	35.9
Kasım	3.9	12.5	7.8	42.0
Aralık	-0.9	5.4	2.0	39.9

Kaynak: MGM (2017)

3.1.3. Deneme alanı toprak özellikleri

Deneme alanı topraklarının yapılan analizler neticesinde tekstürün killi-tınlı derin profilli alüvyal ve kireç oranı yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Deneme alanı toprak özellikleri.

Özellikler	Miktar
Tekstür	Killi Tınlı
% kum	33,44
% kil	39,28
% silt	31,28
pH (1:2:5)	7,14
EC (1:2:5 suda, µS/cm)	398,00
CaCO ₃	36,83
Organik Madde	1,76
Toplam azot (%)	0,14
Alınabilir Fosfor (ppm)	39,85
Değişebilir potasyum (ppm)	420,99
Bor (ppm)	0,44

Kaynak: Emir (2017)

3.1.4. Denemede kullanılan badem çeşitlerinin özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleri İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Bahçesinde 2012 yılında dikilmiş olup çalışmanın başlangıcı ile dört yaşını tamamlamış genç ağaçlardır.

3.1.4.1. Ferragnes

Geç çiçek açan bir badem çeşidi olan Ferragnes orta kuvvette ağaçlar oluşturur. Kendiyle uyuşmazdır ve yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Ai, Cristomorto, Ferraduel, Ferrastar, Filippo Ceo, Fra Giulio, Primorski, Tardy, Nonpareil, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 3.5 g ağırlığında, 36 mm uzunluğunda, eni 21 mm ve kalınlığı 16 mm'dir (Küden vd., 2014). İç badem randımanı %41 olup çift yapmaz. İç badem 1.5 g ağırlık, 29 mm uzunluk, 13 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği oldukça iyi ve Monilya hastalığına ise orta dayanıklıdır. Ürünün hasadı oldukça geç yapılır (Küden vd., 2014). Deneme bölgesine ait Ferragnes çeşidi badem ağaçları şekil 2'de görüldüğü gibidir.



Şekil 2. Deneme alanındaki Ferragnes çeşidi ağaçlardan bir görüntü.

3.1.4.2. Ferraduel

Ferraduel, kuvvetli taç oluşturan geç çiçek açan geççi bir çeşit olup kendiyle uyuşmazdır ve yabancı tozlanmaya ihtiyaç duymaktadır. Tozlayıcıları ise Ai, Ferragnes, Filippo Ceo, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 4.7 g ağırlığında, 35 mm uzunluğunda, eni 22 mm ve kalınlığı 17 mm'dir. Meyve iç randımanı %28 olup

çift oranı %0-1 arasındadır. İç badem ağırlığı 1.3 g olup, 25 mm uzunluk, 14 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği oldukça iyi, monilya hastalığına ise dayanıklı olup, nekrozlara karşı duyarlıdır. Ürünün hasadı oldukça geç yapılır (Küden vd., 2014).

Fransız badem çeşitleri ile tesis edilen bahçelerde genelde Ferraduel çeşidi Ferragnes çeşidinin tozlayıcısı (dölleyicisi) olarak kullanılır. Bu iki çeşide ait bazı özellikler çizelge 7’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 7. Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bazı özellikler

Özellikler	Ferragnes	Ferraduel
Orjin	Fransa	Fransa
Kabuklu Ağırlığı (gr)	3.5	4.7
İç ağırlığı (gr)	1.5	1.3
Randıman (%)	41.0	28.0
Çift Oranı (%)	0.0	0-1

Kaynak: Küden vd. (2014)

Deneme bölgesindeki Ferragnes çeşidi ağaçları şekil 2 ve 3’te görüldüğü gibi daha yayvan ve kuvvetli bir taç oluştururken, Ferraduel çeşidi ağaçlar ise dik ve zayıf bir taç oluşturmuştur.



Şekil 3. Deneme alanındaki Ferraduel çeşidi ağaçlardan bir görüntü

3.1.5. Deneme alanı sulama sistemi özellikleri

Deneme alanında sulama sistemi olarak alandaki mevcut bitki kök bölgesini ıslatan işletme basıncı 1-2 atm olan mini-sprink (ağaç altı) sulama sistemleri kullanılmıştır. Bu sistem pompa birimi, kontrol birimi, ana boru hattı, manifold boru hatları, lateral boru hatları ve küçük yağmurlama başlıklarından oluşmaktadır. Her sıraya lateral boru hattı döşenmiş ve her ağaç altına birer tane yağmurlama başlığı konulmuştur. Deneme bölgesindeki ağaç altı başlık debileri 90 L/h olarak ölçülmüştür.

3.1.6. Yaprak gübrelerinin içeriği

Çalışmada yapılan toprak analizine dayalı olarak iki tip yaprak gübresi kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde uygulanmasına karar verilen iki farklı yaprak gübresinin besin elementleri içeriği çizelge 8’de verildiği gibidir. Bu doğrultuda sulama uygulamaları ile birlikte toprak tarafından alınmadığı anlaşılan besin elementlerinin bitki toprak üstü organları tarafından alınımının hem bitki gelişimi açısından önemi hem de meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 8. Suda çözünür yaprak gübrelerinin besin elementi içerikleri

Gübre Cinsi	Garanti Edilen İçerikler %								
	N	P ₂ O ₅	Zn	K ₂ O	B	Cu	Fe	Mn	Mo
3-15-0	3	15	4.8	-	-	-	-	-	-
9-5-4	9	5	0.05	4	0.05	0.02	0.02	0.1	0.01

3.1.7. Çeşitli uygulamalarda kullanılan ekipmanlar

İki çeşide ait bitkilerde ağaç özelliklerinin belirlenmesi için şerit metre ve dijital kumpas kullanılmıştır. Ayrıca bitki organlarının ölçüldüğü yerden işaretlenmesi için renkli bantlar kullanılmıştır. Gübre uygulamalarında ise Ziraat Fakültesine ait bahçe pülverizatörü kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Deseni

Çalışmada materyal olarak kullanılan 27 adedi Ferragnes ve 27 adedi de Ferraduel ağaçlarından olmak üzere her biri birbirine yakın gelişim göstermiş sağlıklı ve benzer 54 ağaç seçilmiştir. Bu ağaçların ilkbahar döneminde gelişimleri başlamasıyla itibaren çevresel ve iklimsel koşullar da dikkate alınarak bitkiler 10, 20 ve 30 günde bir sulama uygulamalarına tabi tutularak her bir sulama konusuna 1,2 ve 3 kez her seferinde tüm ağacı ıslatacak şekilde yaprak gübresi uygulaması grubu oluşturulmuştur. Her bir çeşitte sulama ve gübreleme uygulamasında üçer tekerrürlü ağaçlar oluşturulmuştur.

Sulama esnasında bitkilerin etkili kök derinliği (100 cm) tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanmıştır. Her uygulamada bitkilerin tarla kapasitesine geldiği zamanlar farklılık gösterdiğinden ağaçbaşına 0.6-1.2 m³ sulama yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında 8, ikinci yılında ise 12 sulama uygulaması yapılmıştır. Her iki yılda da konulara göre gerçekleştirilen toplam sulama uygulamaları çizelge 9’da verildiği gibidir.

Çizelge 9. Yıllara ve gruplara göre toplam uygulanan su miktarları (m³).

YIL	Uygulama	Sulama konusu 10 gün	Sulama konusu 20 gün	Sulama konusu 30 gün
2016	8	5,0	3,5	2,5
2017	12	7,3	4,8	3,3

3.2.2. Fenolojik gözlemler

Çalışmada kullanılan badem çeşitlerine ait fenolojik gözlemlerde; kabarma, pembe tomurcuk dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu zamanları dikkate alınarak 54 ağaç üzerinden Kuzdere (1999) ve Aslan’ın (2015) belirttiği metotlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Kabarma

Çiçek tomurcuklarının kabarmaya başladığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Pembe tomurcuk dönemi

Çiçekler kabardıktan sonraki pembe tomurcuk safhası tarihi net olarak belirlenmiştir.

3.2.2.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin %5’inin açtığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.2.4. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin %70-80'inin açtığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.2.5. Çiçeklenme Sonu

Çiçeklerin tamamının açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı tarih net olarak belirlenmiştir.

3.2.2.6. Hasat zamanı

Meyve türüne özgü kriterleri sağladığında (dış kabuklar çatladığında) hasat edilmiştir.

3.2.3. Ağaç Özellikleri

3.2.3.1. Gövde çapı (mm)

Her ağacın aşu noktasının 10 cm üzerinden 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile bitki büyümesinin başladığı ilkbahar ve bittiği sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez gövde çap değerleri ölçülmüştür (Alkan ve Seferoğlu, 2014).

3.2.3.2. Anadal Çapı (mm)

Gövde üzerinden seçilen anadal çapı 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla bitki büyümesinin başladığı ilkbahar ve bittiği sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez ölçülmüştür.

3.2.3.3. Sürgün Uzunluğu (cm)

Bitki büyümesinin başladığı ilkbahar ve bittiği sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez her ağaçtan farklı yönlerden seçilen üç sürgünün uzunluğu şerit metre ile Alkan ve Seferoğlu'nun (2014) bildirdiği gibi ölçülmüştür.

3.2.3.4. Sürgün Çapı (mm)

Uzunlukları ölçülen sürgünlerin üçüncü boğum arasından çapı 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas kullanılarak bitki büyümesinin başladığı ilkbahar ve bittiği sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez Alkan ve Seferoğlu' nun (2014) belirttiği metot kullanılarak ölçülmüştür.

Deneme boyunca yılda iki kez ölçülen gövde, anadal, sürgün çapı ve sürgün uzunluk değerleri başlangıçtaki verilere oranlanıp elde edilen gelişim değerleri % olarak çalışmada rapor edilmiştir.

3.2.4. Fizyolojik İncelemeler

3.2.4.1. Meyve Verimi ve Pomolojik Özellikler

Araştırmada meyve pomolojik özelliklerinin incelenmesi için hasat döneminde her bir ağacın farklı kısımlarından 50 adet meyve rastgele seçilmiştir.

3.2.4.2. Ağaçbaşına verim

Bitkilerde ağaçbaşına kabuklu ve iç badem miktarının belirlenmesi için hasattan sonra her bir deneme parselindeki ağaçların önce kabuklu meyve ağırlıkları (yeşil kabuk ayrılıp kurutulularak) ayrı ayrı tartılmıştır. İç ağırlıkların belirlenmesi için her ağaçtan hasat edilen kabuklu meyvelerden 1000 g kırılıp hassas terazide tartılarak toplam ürün miktarı bu orantı yöntemiyle belirlenmiştir

3.2.4.3. Meyve Ağırlığı (iç ve kabuk)

Her uygulamada derimi yapılan 50 adet meyvenin kabuklu ve kabuksuz (iç) ağırlıkları 0,01 g hassasiyete sahip terazi ile ayrı ayrı tartılarak ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir (Tekintaş vd., 1991).

3.2.4.4. Meyve Boyutları (en, boy, kalınlık)

Ağırlıkları ölçülen 50 adet meyvenin dijital kumpas yardımıyla kabuklu ve kabuksuz en, boy ve kalınlıkları Bayezit'in (2007) metodu kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.4.5. İkiz meyve oranı

Rastgele seçilen 50 adet kabuklu meyveden elde edilen ikiz iç oranları adet/meyve olarak ölçülmüş ve yüzde olarak verilmiştir.

3.2.4.6. İç randıman

Meyve iç oranı (Ortalama iç ağırlığı / Ortalama meyve ağırlığı) x 100 formülüyle hesaplanmıştır (Aslan, 2015).

3.2.4.7. Sonuçların değerlendirilmesi

Denemede ölçümü yapılan tüm parametreler tam şansa bağlı istatistik deneme testine göre analiz edilmiş ve 0.05 önem seviyesinde farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla SPSS (2012) programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Deneme bölgesindeki Ferragnes çeşidi ağaçları daha yayvan ve kuvvetli bir taç oluştururken, Ferraduel çeşidi ağaçları dik ve zayıf bir taç oluşturmuştur (Şekil 2 ve Şekil 3). 2016 yılında 5 yaşındaki Ferragnes ve Ferraduel çeşidi ağaçlardan sırasıyla 11.6 kg/ağaç ve 12.3 kg/ağaç kabuklu; 3.7 kg/ağaç ve 3.1 kg/ağaç iç badem alınmıştır. 2017 yılında ise sırasıyla 18.9 kg/ağaç ve 12.6 kg/ağaç kabuklu; 6.6 kg/ağaç ve 3.4 kg/ağaç iç badem elde edilmiştir.

4.1. Fenolojik Bulgular

İki gelişim yılı arasındaki fenolojik dönem boyunca meydana gelen sıcaklık, nem ve yağış miktarları arasında büyük farklılıklar oluşmuştur. 2016 yılı şubat ayında 50.3 mm yağış, %69.9 bağıl nem ve ortalama 6.9 °C sıcaklık meydana gelirken, 2017 yılında %48.9 bağıl nem, ortalama 2.9 °C sıcaklık ve 0 mm yağış ile daha serin iklim etkili olmuştur (Çizelge 4). Deneme koşullarında iklim koşullarının ikinci yıl daha sert olması nedeni ile pembe tomurcuk dönemi 7-10 gün geç olmuştur. Denemede yapılan fenolojik gözlemleri badem çeşitleri arasında 3-4 günlük farklar oluştuğunu göstermekte ve bu sonuç Alkan ve Seferoğlu'nun (2014) iki farklı bölgeden aldığı sonuçlarla benzer bulunmuştur. Fakat sulama konuları arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Benzer durum Akçay ve Tosun'un (2004) ve Aslan'ın (2015) çalışmalarında görülmüştür. Denemenin ilk yılına kıyasla ikinci yılında çiçeklenme başlangıcı tarihleri yaklaşık 10-12 gün gecikmiştir. Bu durum iki gelişim yılı arasındaki fenolojik gelişim dönemlerindeki sıcaklıkların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Sulama konuları arasında herhangi bir farklılık bulunamamasının nedeni muhtemelen bahar aylarında ve kış aylarında yeterince yağış olması nedeni ile su stresi koşullarının erken ilkbahar ayında ortadan kalkmış olmasıdır (Çizelge 10).

Denemenin ikinci yılına kıyasla, ilk yılında bitkiler kısmen daha erken hasada gelmiştir (Çizelge 10). Meyvelerde yeşil kabuğun çatlamasını takiben 20 gün içerisinde hasada karar verilmiştir. Bitkilere farklı uygulamalar yapıldığından her ağacın hasat dönemi net olarak aynı olmayıp genel olarak yapılan sulama miktarıyla orantılı seyretmiştir. Her iki çeşitte de 10 günde bir sulama konulu bitkilerin, 20 ve 30 günde bir sulama konularına kıyasla en az 7-10 gün daha erken hasada geldiği tespit edilmiştir. 10 günde bir sulama konulu bitkilerde yeşil kabuk tamamen çatlayıp dökülme başlarken, 30 günde bir sulanan bitkilerdeki meyvelerin yaklaşık %40-50'sinin yeşil kabuğu çatlamamıştır. Ancak şekil 5'te görüldüğü gibi tüm bitkiler

aynı zamanda mekanik yolla hasat edilip kurutulmaya bırakılmıştır. Çeşitlere göre kıyaslama yapıldığında Ferragnes çeşidinin Ferraduel'den daha dolgun ve büyük yeşil kabuğa sahip olduğu ve bu nedenle 4-5 gün daha geç hasada geldiği tespit edilmiştir. Şekil 4'te hasat zamanı yaklaşmış olan badem ağacından bir görüntü verilmiştir.

Çizelge 10. 2016 ve 2017 yılı fenolojik gözlem verileri

Fonolojik Gözlemler	2016		2017	
	Ferragnes	Ferraduel	Ferragnes	Ferraduel
Tomurcuk Kabarması	05.03	01.03	18.03	16.03
Pembe Tomurcuk	17.03	16.03	29.03	27.03
Çiçeklenme Başlangıcı	22.03	20.03	02.04	31.03
Tam Çiçeklenme	30.03	27.03	10.04	06.04
Çiçeklenme Sonu	04.04	29.03	14.04	09.04
Hasat Tarihi	22.09	18.09	25.09	21.09



Şekil 4. Hasat olgunluğuna yaklaşmış badem ağacından bir görünüm



Şekil 5. Badem hasadından bir görünüm

4.2. Ferragnes çeşidine ait 2016-2017 yılı bulguları

4.2.1. Ferragnes çeşidi 2016 yılı bulguları

Her iki üretim yılı içerisinde hasat yapıldıktan sonra gözlemlenen pomolojik bulgularda, uygulanan farklı sulama ve gübreleme konularından farklılıklar gözlenmiştir. Sulama ve gübreleme uygulamaları her iki deneme yılında da yıllık sıcaklık değişimleri dikkate alınarak Mayıs ayı içerisinde başlatılıp hasat dönemi olan Eylül ortasında sonlandırılmıştır.

Ferragnes çeşidine ait 2016 yılında sulama konusunun bitki vejetatif ve generatif özellikleri üzerine etkisi incelendiğinde 1, 2 ve 3 kez gübrelenen sulama konularında ortalama gövde çapı artış değeri %9-11 aralığında gerçekleşmiştir. Bu oran içerisinde sulama konuları arasındaki parametrelerde ($p>0.05$) önemli farklılıklar tespit edilememiştir (Şekil 6). Bir kez gübrelenip 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçlardaki gövde çapı artış oranları sırasıyla %5.2, %7.7, ve %4.5; iki kez gübrelenen aynı sulama konulu ağaçlarda sırasıyla %7.7, %8.1 ve %7.8; üç kez gübrelenen ağaçlarda ise %8.7, %9.2 ve %8.8 olarak gerçekleşmiştir. Anadal çapı artış oranlarında 1, 2 ve 3 kez gübrelenen sulama gruplarında artış oranı %13-15 arası değişim gösterip bu oran içerisinde sulama ve gübreleme konuları arasındaki parametrelerde gövde çapındaki verilere benzer şekilde önemli farklılıklar tespit edilememiştir ($p>0.05$) (Şekil 7).

Denemenin ilk yılındaki büyüme dönemi başı ve sonunda ölçülen sürgün çapı gelişim değerlerinde ($p\leq 0.05$) istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçlarda ortalama %12, iki kez

gübrelenen aynı sulamalara tabi tutulan ağaçlarda %14 ve üç kez gübrelenen aynı sulamalara tabi tutulan ağaçlarda ise ortalama %23 sürgün çap artışı gerçekleşmiştir (Şekil 8). Dolayısıyla sulama konuları kendi arasında değerlendirildiğinde büyüme mevsimi boyunca bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki sürgün çaplarındaki artış oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir sonuç bulunmamıştır. Ancak iki ve üç kez gübrelenip 10 günde bir sulanan ağaçların, diğer sulama konularına oranla %20-25 daha fazla sürgün gelişimi gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu bilgilere dayanarak büyüme dönemi içerisinde farklı gübre uygulamalarının sürgün gelişimlerine önemli etkide bulunmadığı ancak sulama zaman aralıkları daraldıkça artan dozda uygulanan gübre miktarlarının sürgün gelişimlerine önemli ($p \leq 0.05$) derecede etki edebileceği tespit edilmiştir (Çizelge 11).

Meyve en, boy ve kalınlık değerlerinde sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 11). Sulama uygulama zaman aralığı 30 günde bir olan bitki meyvelerinin en, boy ve kalınlık değerleri diğer sulama konularına kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Şekil 9.,10.,11). Bu durum Valverde vd.'nin (2005) su stresine maruz bırakılan bitkilerde ağaçbaşına meyve veriminin %33 azaldığı ve buna bağlı olarak meyve fiziksel özelliklerinin daha iri olduğu şeklindeki açıklamasını desteklemektedir.

Gübrelemenin kabuklu meyve kalınlık değerleri ortalaması yaklaşık 16 mm olup bu değerler arasında ($p > 0.05$) önemli bir fark bulunamamıştır. Ancak aynı gübre grupları içerisindeki 10 ve 30 günde bir sulama konuları arasında ($p \leq 0.05$) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve kalınlık değerleri sırasıyla 15.6, 15.2 ve 17.4 mm; iki kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve kalınlık değerleri sırasıyla 14.9, 15.1 ve 16.4 mm; üç kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve kalınlık değerleri ise sırasıyla 15.3, 15.4 ve 16.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 11). Dolayısıyla gübre uygulamalarının meyve kalınlık değerlerine istatistiksel açıdan etki etmediği ancak sulama uygulamalarının önemli etkileri tespit edilmiştir (Çizelge 11).

Gübreleme konuları arasından kabuklu meyve boy değerleri ortalaması yaklaşık 35 mm olup bu değerler arasında ($p > 0.05$) önemli fark bulunamamıştır. Aynı gübre konuları içerisindeki 10 ve 30 günde bir sulama konuları arasında ($p \leq 0.05$) önemli farklılıklar elde edilmiştir. Bir kez gübrelenip 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve boy değerleri sırasıyla 32.9, 32.0 ve 38.5 mm; iki kez gübrelenip 10, 20 ve 30

günde bir sulanan bitki meyve boy değerleri sırasıyla 31.6, 33.0 ve 35.0 mm; üç kez gübrenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve boy değerleri sırasıyla 32.4, 32.0 ve 35.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 9). Gübre uygulamalarının meyve boy değerlerine istatistiksel açıdan etki etmediği ancak sulama uygulamalarının ($p \leq 0.05$) önemli etkilerde bulunduğu görülmüştür (Çizelge 11).

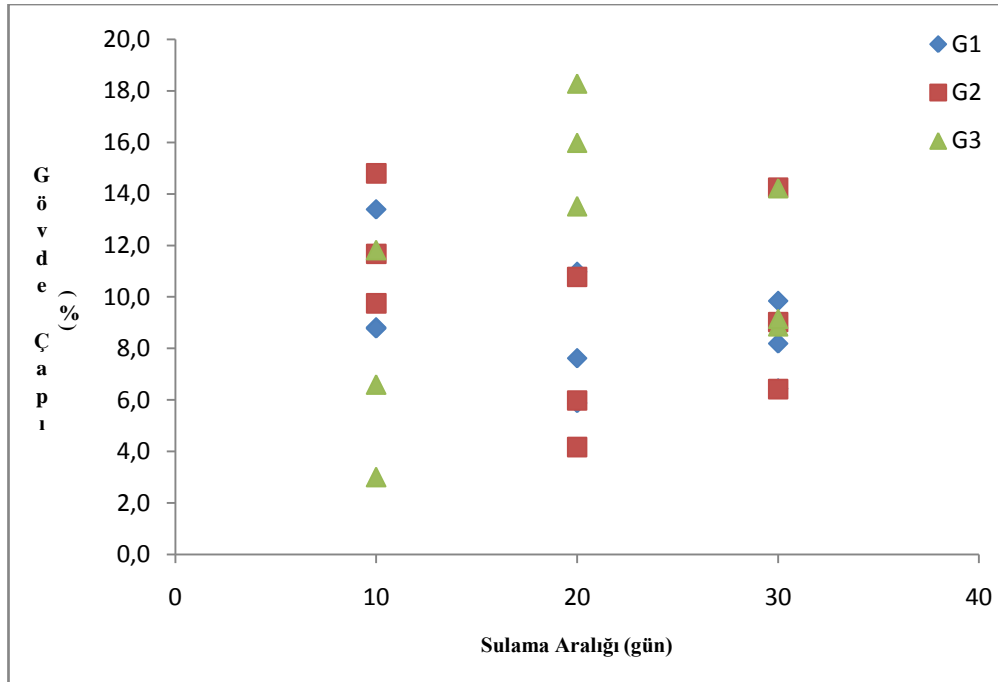
Gübreleme konuları arasında kabuklu meyve en değerleri ortalaması 24 mm olup bu değerler arasında ($p > 0.05$) önemli fark bulunamamıştır. Aynı gübre konuları içerisindeki 10 ve 30 günde bir uygulanan sulama konuları arasında ($p \leq 0.05$) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bir kez gübrenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve en değerleri sırasıyla 22.6, 22.5 ve 26.2 mm; iki kez gübrenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve en değerleri sırasıyla 22.4, 23.2, 24.8 mm; üç kez gübrenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitki meyve en değerleri sırasıyla 22.8, 23.2 ve 24.6 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 10). Dolayısıyla gübre uygulamalarının meyve en değerlerine istatistiksel açıdan etki etmediği ancak sulama uygulamalarının ($p \leq 0.05$) önemli artış sağladığı gözlemlenmiştir (Çizelge 11).

Kabuklu ve iç meyve ağırlıklarında sulama konuları arasında istatistiksel açıdan önemli ($p \leq 0.05$) farklılıklar görülmüştür. Sulama konusu 10 ve 20 günde bir olan kabuklu ve iç badem ağırlık değerleri arasında istatistiksel açıdan fark oluşmaz iken, 30 günde bir sulama konulu ağaçlardan daha iri meyveler alınmıştır. Sulama konuları 10, 20 ve 30 gün olan ağaçlardan elde edilen randıman değerleri sırasıyla %32.6, %31.8, %32.8 olarak elde edilmiştir. Bu dönemde ağaçbaşına en az ürünü veren 30 günde bir sulama konulu bitki meyve kabuklu ve iç ağırlıklarındaki artış, Valverde vd. (2005) ve Zhu vd.'nin (2014) su stresine maruz bırakılan bitkilerde ağaçbaşına meyve veriminin azaldığı ve buna bağlı olarak meyve fiziksel özelliklerinin daha iri olduğu şeklindeki açıklamasını desteklemektedir (Çizelge 11).

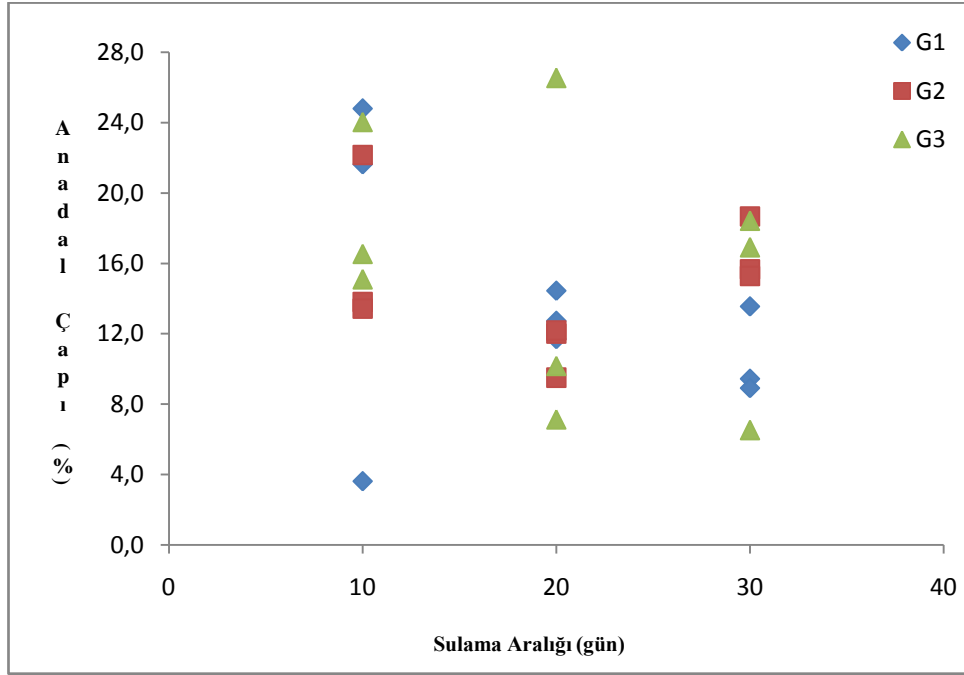
Ferragnes çeşidine ait 2016 yılı ağaçbaşına verim değerleri arasında farklı gübre ve sulama konuları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Sulama aralığı 10 gün olan bitkilere uygulanan farklı miktarlardaki gübre dozları arasında verim değerlerinde farklılıklar görülmüştür. Çizelge 11'deki ortalama kabuklu verim değerleri incelendiğinde 10, 20 ve 30 günde bir sulama konuları arasında istatistiksel açıdan önemli ($p \leq 0.05$) farklılıklar bulunmuştur. Bir kez gübreleme konulu 10 günde bir sulanan bitkilerde ortalama ağaçbaşına kabuklu meyve verimi yaklaşık 17 kg, bu değer 20 ve 30 günde bir sulama konulu bitkilerde sırasıyla 12 ve 5 kg olarak elde edilmiştir. Egea vd. (2010), bademin ihtiyacı olan su

miktarının %1 azaltılmasının toplam verimde %0.43 azalmaya yol açacağını belirtmiştir. Bu görüşü destekler nitelikte sulanan bitkilerden elde edilen verim miktarı, kısıtlı sulama konusuna göre 3-4 kat daha fazla olarak gerçekleşmiştir (Şekil 12). Gübreleme konuları arasında önemli bir sonuç alınamasa da sulama zamanı aralığı azalıp uygulama sayısı arttıkça yapılan gübrelemenin ağaçbaşına meyve miktarı ve randımanına etki etmediği ancak sulama uygulama sayısı azalıp zaman aralığı arttıkça yapılan gübre uygulamalarının ağaç verimine istatistiksel açıdan etki edebileceği tespit edilmiştir. Tüm değerlendirmeler göz önüne alınarak 10 günde bir sulamayla birlikte yapılan sık (3 kez) gübrelemelerin bitki meyve veriminden ziyade sürgün gelişimini uyardığını ve aynı zamanda meyve iç randımanını arttırdığı belirlenmiştir.

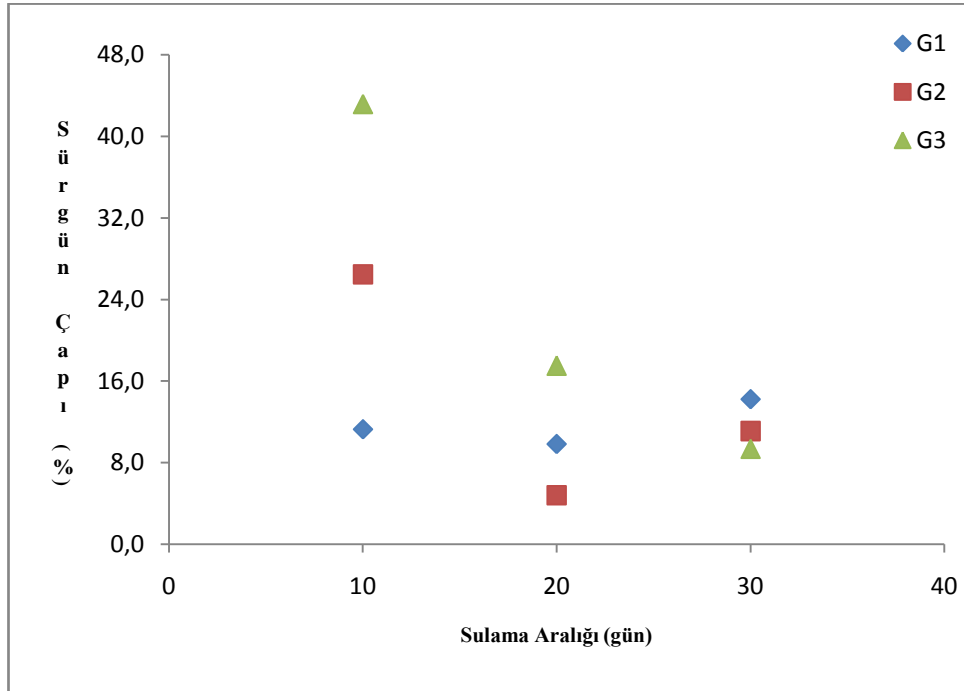
Sulama uygulama zaman aralığı 10, 20 ve 30 gün olan bitkilerde sulama ve gübreleme uygulamaları neticesinde elde edilen ağaçbaşına iç verim miktarları arasında doğru orantı dikkat çekmektedir (Şekil 13). Sulama konuları 10, 20 ve 30 günde bir olan ağaçlardan sırasıyla 4.2, 3.6 ve 2.9 kg iç meyve elde edilmiştir. Valverde vd. (2005) ve Egea'nın vd. (2010) sulama denemeleri ile benzer sonuçlar alınmıştır.



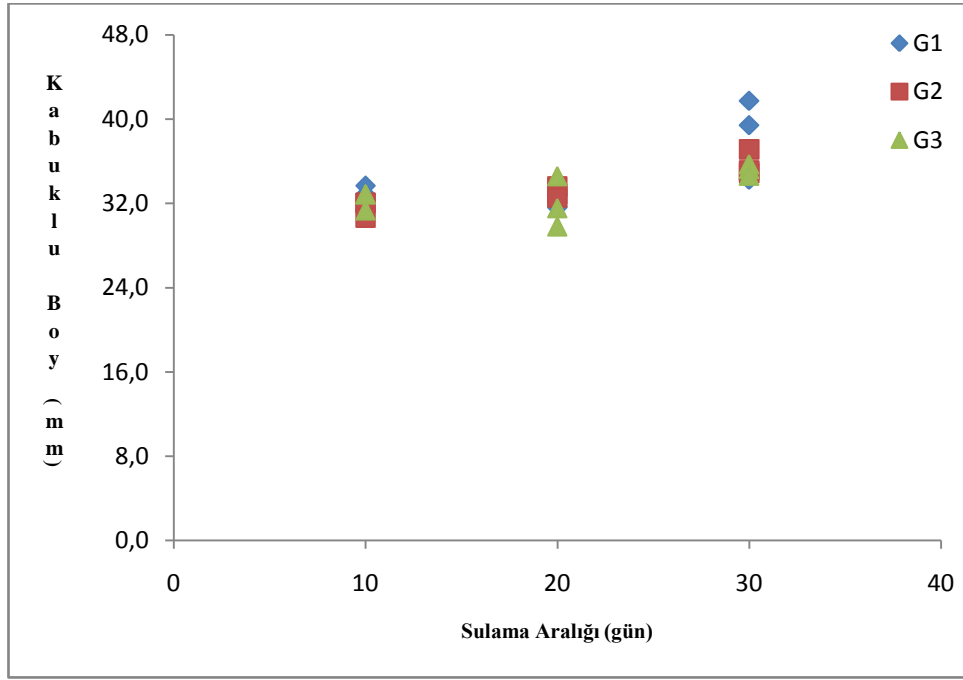
Şekil 6. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



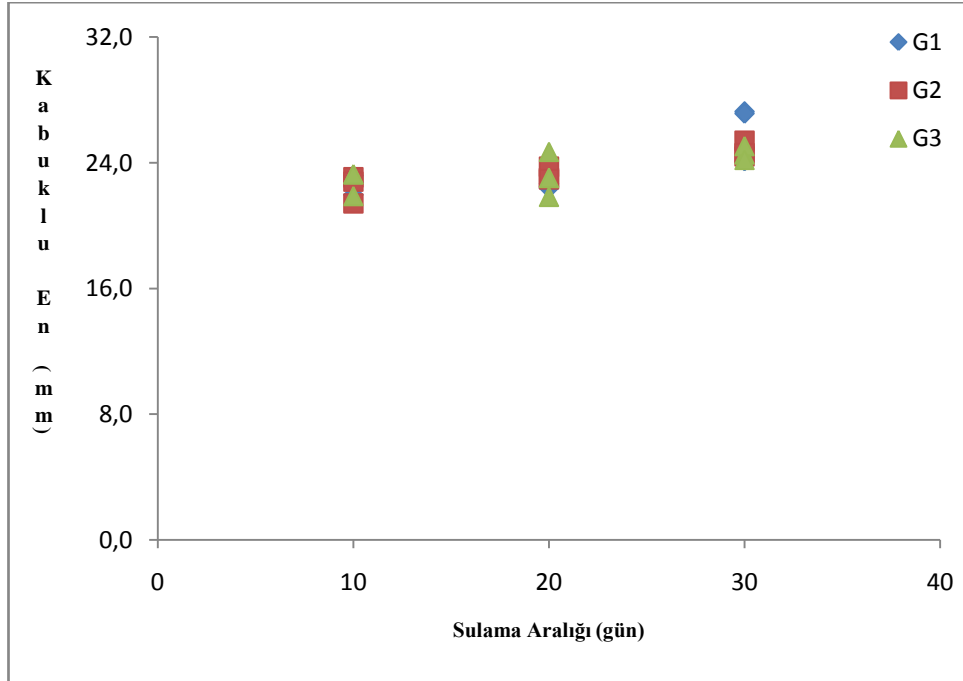
Şekil 7. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



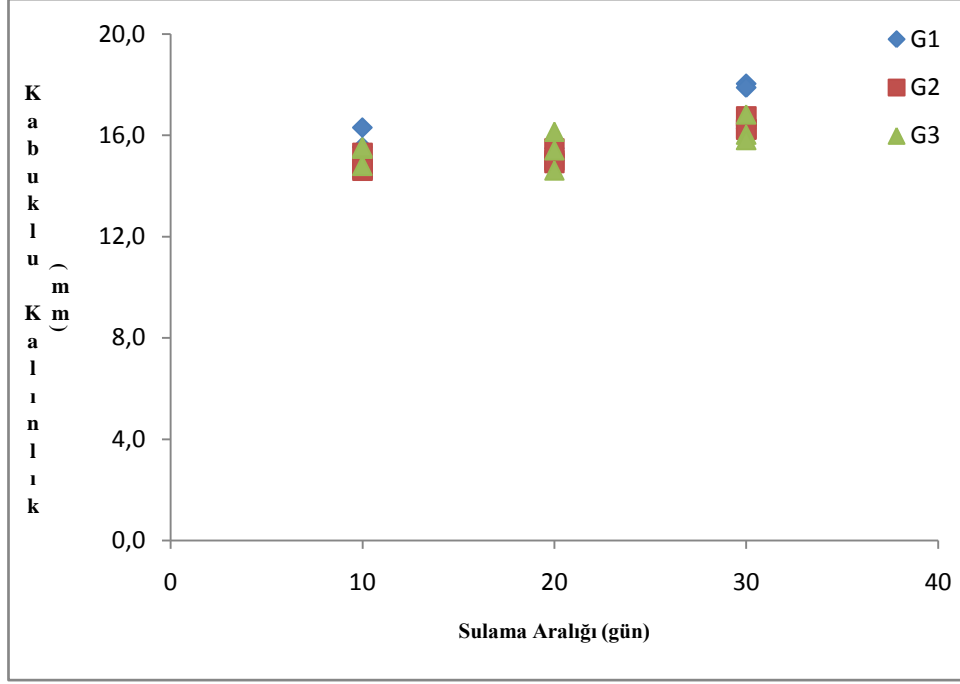
Şekil 8. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı sürgün çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



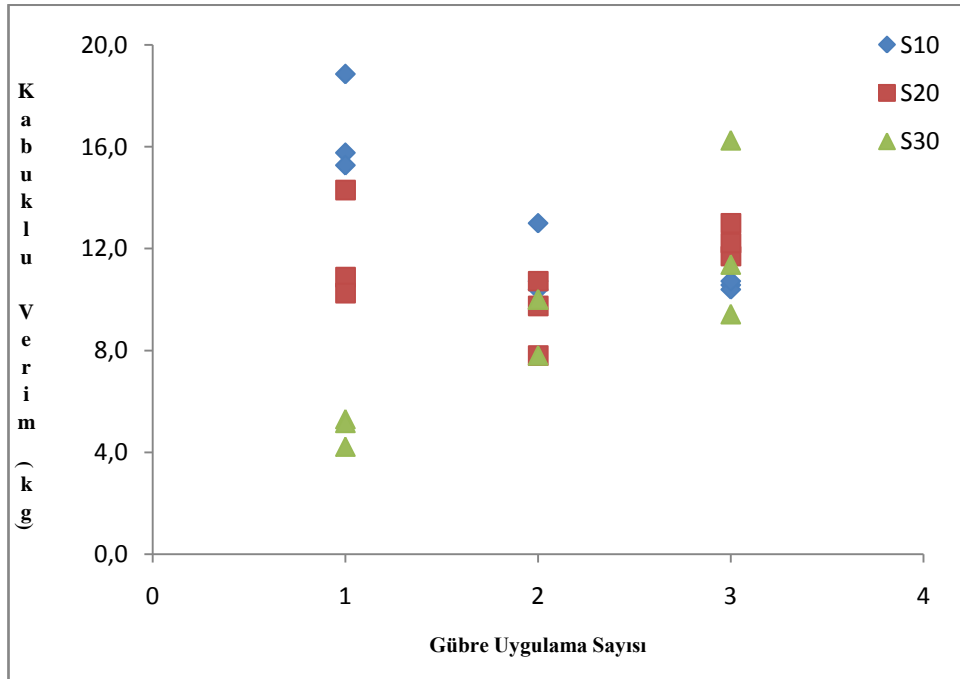
Şekil 9. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



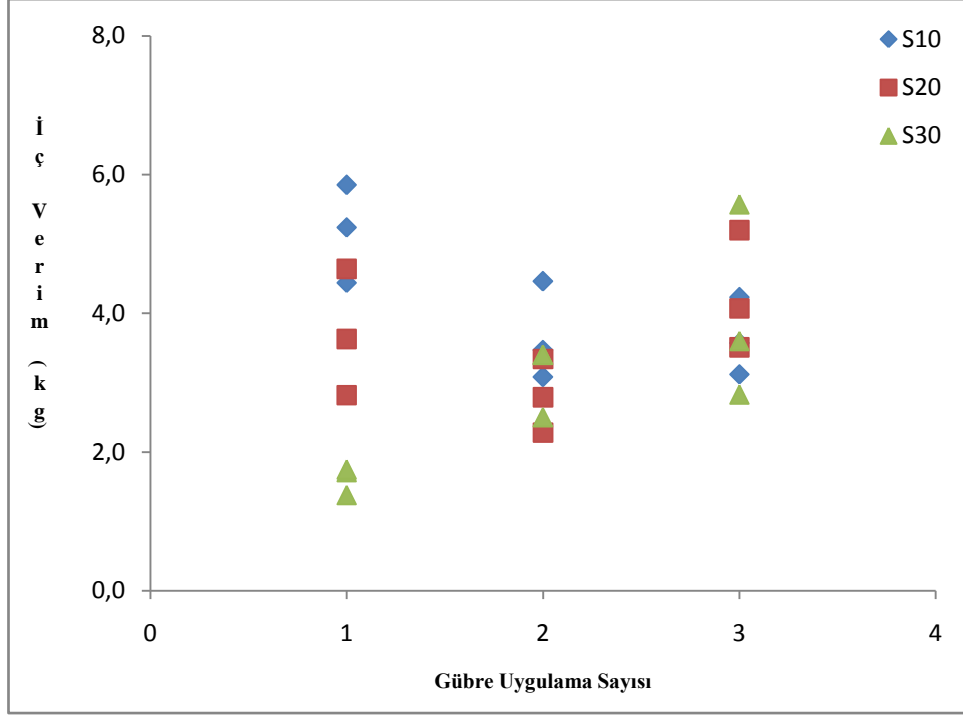
Şekil 10. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 11. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı meyve kabuklu kalınlık ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 12. Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulanan Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu verim değerleri (S sulama uygulamasını, rakam ise sulama gün aralıklarını göstermektedir).



Şekil 13. Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulanan Ferragnes çeşidi ağaçların 2016 yılı iç verim değerleri (S sulama uygulamasını, rakam ise sulama gün aralıklarını göstermektedir).

Çizelge 11. Ferragnes çeşidine ait 2016 yılı ölçüm parametreleri

Deneme konuları / Ölçülen parametreler		1 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			2 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			3 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
Vejetatif organlarda artış oranları (%)	Gövde çapı	10,33 a	8,16 a	8,16 a	12,07 a	6,98 b	9,90 ab	7,14 b	15,93 a	10,74 ab
	Anadal çapı	16,69 a	12,97 a	10,64 a	16,47 a	11,24 a	16,55 a	18,56 a	14,62 a	13,96 a
	Sürgün çapı	11,30 a	9,80 a	14,20 a	26,50 a	4,80 b	11,10 b	43,20 a	17,50 b	9,40 b
	Sürgün uzunluğu	3,80 b	9,10 a	4,80 b	2,30 b	10,60 a	4,50 b	3,30 a	4,00 a	5,00 a
Generatif organlarda gelişim ortalamaları	Meyve eni (mm)	22,64 b	22,51 b	26,16 a	22,43 b	23,24 b	24,80 a	22,80 a	23,18 a	24,59 a
	Meyve boyu	32,92 b	32,02 b	38,46 a	31,57 b	33,02 b	35,71 a	32,36 ab	31,98 b	35,19 a
	Meyve kalınlığı (mm)	15,56 b	15,24 b	17,40 a	14,86 b	15,13 b	16,41 a	15,27 a	15,39 a	16,22 a
	Kabuklu ağırlık (gr)	4,45 b	4,11 b	5,66 a	3,96 b	4,46 ab	5,46 a	4,16 a	4,50 a	4,85 a
	İç ağırlık (gr)	1,38 b	1,28 b	1,86 a	1,27 b	1,32 b	1,81 a	1,43 a	1,63 a	1,55 a
	Randıman (%)	31,17 a	31,09 a	32,89 a	32,10 a	29,67 a	33,55 a	34,44 a	34,44 a	31,97 a
	Toplam kabuklu verim (kg/ağaç)	16,62 a	11,81 b	4,89 c	11,37 a	9,42 a	9,26 a	10,56 a	12,30 a	12,34 a

* Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p>0.05$) önemli farklılıklar elde edilememiştir.

** Farklı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p\leq 0.05$) önemli farklılıklar elde edilmiştir.

4.2.2. Ferragnes çeşidine ait 2017 bulguları

Ferragnes çeşidine ait 2017 yılı bitki gövde çapı artış oranı 1, 2 ve 3 kez gübreleme konularında ortalama %7 olarak gerçekleşmiş olup farklı gübre uygulamaları arasında ($p>0.05$) istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 12). Bir kez gübrelenip 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçların gövde çapı artış oranları sırasıyla %7.5, %6.2, ve %6.8; iki kez gübrelenen aynı sulama konulu ağaçlarda sırasıyla %9.4, %6 ve %5.3; üç kez gübrelenen ağaçlarda ise %9.4, %7.5 ve %4.2 olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla en yüksek gövde çapı artışı iki ve üç kez gübrelenip 10 günde bir sulama konulu ağaçlardan alınmıştır. En düşük gövde çapı artışı da yine iki ve üç kez gübrelenip 30 günde bir sulanan ağaçlardan elde edilmiştir (Şekil 14.,15).

Anadal çapı gelişim oranları dikkate alındığında farklı gübreleme grupları arasında yapılan sulama uygulamaları ile birlikte gelişim değeri %8-10 arasında gerçekleşip bu değer arasında gübreleme uygulamaları ($p>0.05$) istatistiksel açıdan önemsiz olup bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulama konusu anadal çapı artış oranları sırasıyla %9.7, %5.6 ve %10.7; iki kez gübrelenen aynı sulama konularında %15.1, %7.0 ve %6.9; üç kez gübrelenenlerde ise %9.4, %14.4 ve %5.5 olarak ölçülmüştür (Çizelge 12). Bu değerlere bağlı olarak Ferragnes çeşidi ağaçlarında en yüksek anadal çap artış oranları iki kez gübrelenen ve 10 günde bir sulanan ağaçlardan alınmış olup en düşük artış oranları üç kez gübrelenen ve 30 günde bir sulanan ağaçlardan alınmıştır (Şekil 16., 17).

Sürgün uzunluk değerlerinde istatistiksel açıdan önemli artış ($p\leq 0.05$) tespit edilmiştir. Sırasıyla 1, 2 ve 3 kez gübrelenen ağaçlarda ortalama sürgün uzunluk artış oranları %6-7 arasında değişim gösterip bu değerler arasında istatistiksel açıdan önemli sonuçlar elde edilememiştir. Farklı sulama konularının sürgün gelişim değerleri arasında önemli ($p\leq 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 12). Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu ağaçların sürgün uzunluk artış oranları sırasıyla %9.5, %5.3 ve %4.4; iki kez gübrelenen aynı sulama konularındaki artış oranları %9.1, %6.7 ve %2.3; üç kez gübrelenen konularda ise sırasıyla %8.4, %5.3 ve %5.2 olarak ölçülmüştür. Dolayısı ile denemede, sulama miktarı arttıkça bitki sürgün gelişiminin de buna bağlı olarak arttığı görülmektedir (Şekil 18., 19).

Farklı gübre uygulamalarına dayalı sürgün çapı gelişim oranları istatistiksel olarak ($p>0.05$) önemsiz olup sulama konuları arasında ölçülen değerler önemli ($p\leq 0.05$) bulunmuştur. Farklı gübreleme konuları arasındaki ağaç sürgün çapı gelişim

oranları %8-12 arasında değişim göstermiştir. Sulama konuları arasındaki büyüme ortalaması 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularında sırasıyla %15, %10 ve %8 olarak ölçülmüştür. Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu ağaçların sürgün çapı artış değerleri sırasıyla %13.7, %6.8 ve %6; iki kez gübrelenen ağaçların %13.7, %11.0 ve %8.4 ve 3 kez gübrelenen ağaçların %16.4, %11.6 ve %8.6 olarak ölçülmüştür (Çizelge 12). Ölçülen parametreler incelendiğinde gübreleme konuları arasında net bir yorum yapılamayacağı ancak uygulanan su miktarı arttıkça sürgün çap gelişiminin de sürekli olarak arttığı şeklinde ifade edilebileceği belirlenmiştir (Şekil 20.,21).

Kabuklu meyve fiziksel özellikleri incelendiğinde sulama konuları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilemediği ve bir önceki yıl ile benzer değerleri vermediği gözlemlenmiştir. Bu durumun 2017 yılında düşen yağış miktarının bir önceki yıla göre daha yüksek olması ve bu nedenle fazla su alan bitki meyve fiziksel özelliklerinin birbirlerine yakın çıktığı düşünülmektedir (Çizelge 4).

Sulama aralıkları 10, 20 ve 30 günde bir olan 1, 2 ve 3 kez gübrelenen ağaçların meyve en, boy ve kalınlık değerleri ortalamaları sırasıyla 22.2, 31.0 ve 15.3 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 22). Bu değerler arasında sulama uygulamalarının önemli ($p>0.05$) etkisi tespit edilememiştir (Çizelge 12).

Meyve iç kalınlık değerlerinde 10 ve 30 günde bir sulama konuları arasında ($p\leq 0.05$) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sulama konuları 10, 20 ve 30 günde bir olan 1, 2 ve 3 kez gübrelenen ağaçların meyve iç kalınlık değerlerinin ortalamaları sırasıyla 9.5, 9.3 ve 9.4 mm olarak ölçülmüştür. Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçların meyve iç kalınlık değerleri arasında önemli ($p\leq 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 12). Ayrıca üç kez gübrelenen 10 ve 30 günde bir sulanan ağaçlar arasında istatistiksel açıdan önemli fark bulunduğu görülmüş olup en yüksek meyve iç kalınlık değerleri 30 günde bir sulama konulu ağaçlardan en düşük değerler ise bir ve iki kez gübrelenen 10 günde bir sulama konulu ağaçlardan elde edilmiştir (Şekil 23). Ölçülen bu değerler analiz edildiğinde 10 günde bir sulama konulu bitkilerin ağaçbaşına meyve tutum oranları diğer konulara göre daha yüksek olduğu için (ağaçbaşı ortalama 20 kg) daha az iri meyve meydana getirdiği, öte yandan 20 ve 30 günde bir sulama konulu ağaçlardan elde edilen yüksek değerlerin ağaçbaşına elde edilen toplam ürünün (sırasıyla 17.9 ve 16 kg) daha az olması ile açıklanabilir.

Meyve iç en ortalamaları incelendiğinde sulama konuları 10, 20 ve 30 gün olan farklı gübreleme konularına dayalı meyve iç en ortalamaları 13.6 mm olup bu değerler arasında önemli ($p>0.05$) farklılıklar tespit edilememiştir. Ancak, sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemli ($p\leq 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 12). Bir kez gübrelenen 10 ve 30 günde bir sulanan ağaçlar arasındaki meyve iç en değerleri farklı bulunmuştur. Sulama konusu 30 günde olan ağaçlardan en yüksek iç en değerleri elde edilmiştir (Şekil 24). Bunun nedeni bir kez gübrelenip 10 günde bir sulanan bitkilerde ağaçbaşına elde edilen toplam kabuklu meyvenin (ağaçbaşına 25.7 kg), 30 günde bir sulanan bitkilerden elde edilen ağaçbaşına toplam kabuklu meyvelerden (ağaçbaşına 17.5 kg) yaklaşık %32 daha fazla olması ve fazla ürüne bağlı olarak meyve iç ve kabuklu en oranlarının da daha düşük olmasına bağlanmaktadır.

Meyve iç boy değerlerinde farklı gübreleme ve sulama konuları arasında önemli farklılıklar ($p>0.05$) elde edilememiştir (Çizelge 12). Sulama konuları 10, 20 ve 30 günde bir olup 1, 2 ve 3 kez gübrelenen ağaçların meyve iç boy değerler ortalaması 24.3 mm olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve iç boy değeri 25.4 mm ile iki kez gübrelenen ve 30 günde bir sulanan ağaçlardan, en düşük değer 23.2 mm ile iki kez gübrelenen ve 10 günde bir sulanan ağaçlardan elde edilmiştir (Şekil 25).

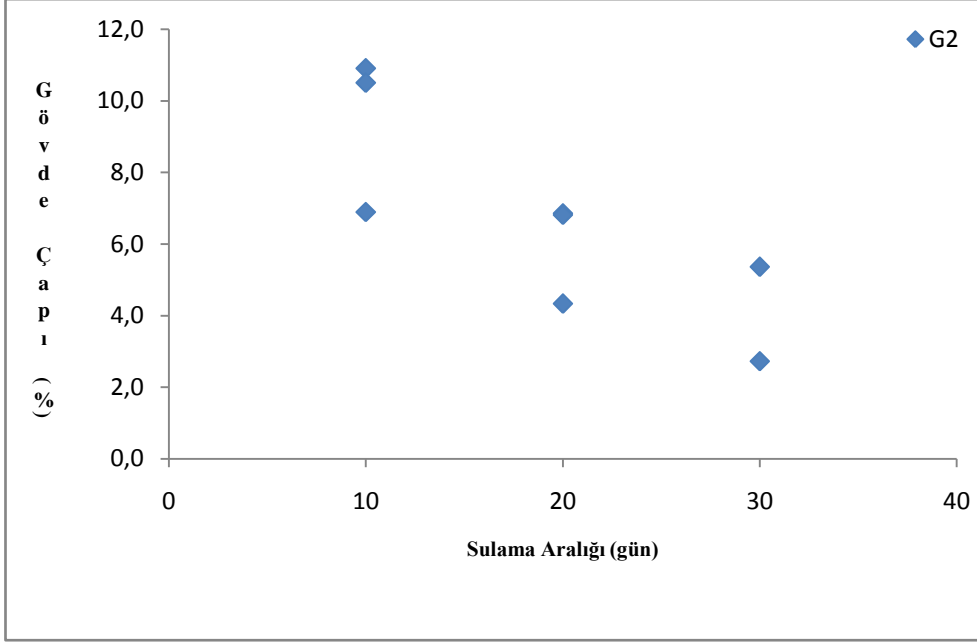
Kabuklu ve iç meyve ağırlıkları bir önceki yılda olduğu gibi sulama konularıyla orantılı bir şekilde ölçülen değerler doğrusal bir eğri göstermiş olup az sulanan ağaçlardaki kabuklu ve iç meyve boyutları yüksek ancak toplam verim değerleri düşük çıkmıştır.

Meyve randıman değerleri açısından sulama ve gübreleme konuları arasında önemli farklılıklar elde edilememiş olup en yüksek iç randıman 30 (%36.0) ve 10 günde bir sulama konulu ağaçlardan (%37.1) elde edilmiştir. Toplam kabuklu verim değerleri açısından gübreleme konuları arasında herhangi bir fark görülmemiştir. Ancak sulama konuları arasında önemli ($p\leq 0.05$) farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 12).

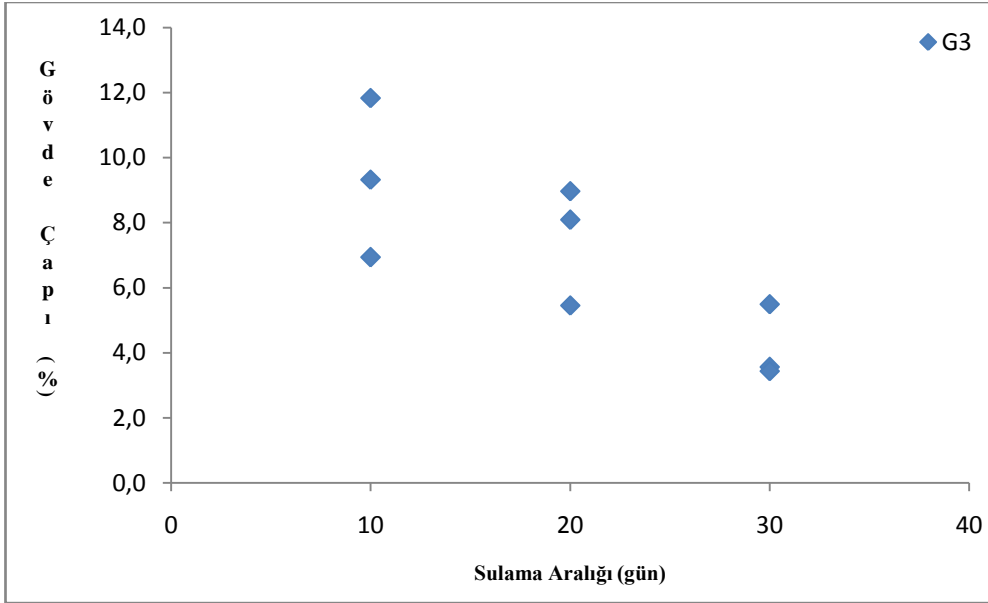
Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen ağaçların kabuklu verim değerleri sırasıyla 25.7, 18.5 ve 17.6 kg; iki kez gübrelenen ağaçların 13.7, 18.1 ve 15.4 kg; üç kez gübrelenen ağaçların ise 21.5, 17.1 ve 15.7 kg olarak elde edilmiştir (Çizelge 12). En yüksek kabuklu verim bir ve üç kez gübrelenip 10 günde bir sulanan ağaçlardan, en düşük verim ise iki kez gübrelenen 30 günde bir sulanan ağaçlardan alınmıştır (Şekil 26., 27., 28). Ölçümler dikkate alındığında 10 günde bir

sulanan ağaçların hem ilk yıl hem de ikinci yılda ağaçbaşına daha fazla ürün verdiği tespit edilmiştir. Ek olarak, 20 günde bir sulanan ağaçların toplam ürün değerleri 10 günde bir sulanan ağaçlara yakın olarak ölçülmüş olup her iki yılda da 30 günde bir sulanan ağaçlardan elde edilen toplam kabuklu ürün değerlerine bakıldığında ekonomik açıdan kar sağlanması için badem yetiştiriciliğinde düzenli (10 veya 20 günde bir tarla kapasitesine gelinceye dek sulama) aralıklarla sulama yapmanın çok önemli olduğu anlaşılmıştır. Buna dayanarak Egea vd. (2010) ve Puerta vd. (2013), kurak ve yarı kurak bölgelerde ekonomik badem üretiminin büyük oranda sulamaya bağlı olduğunu ve bu nedenle yarı kurak bölgelerde sulama uygulamaları ile sulanmayan arazilere kıyasla üretimin 10 kat arttırılabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan bu ifadeleri destekleyebilecek sonuçlar alınmıştır.

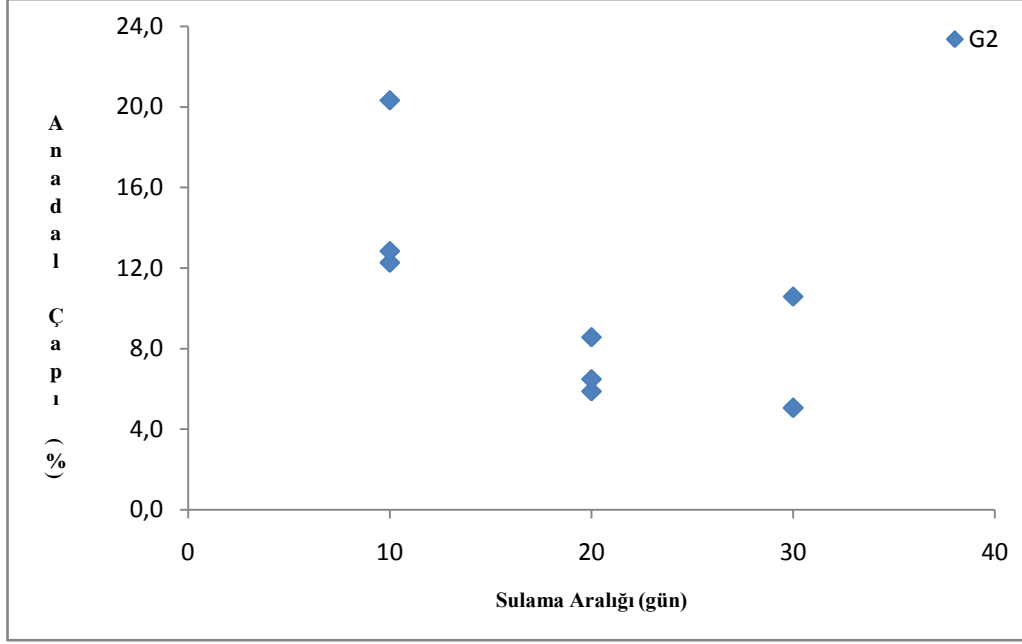
Sulama konuları 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen bitkilerde ağaçbaşına iç meyve verimi sırasıyla 8.8, 6.5 ve 6.3 kg; iki kez gübrelenen bitkilerde 4.6, 6.4 ve 5.0 kg; üç kez gübrelenen bitkilerde ise 7.1, 6.3 ve 5.7 kg olarak gözlemlenmiştir. Sulama konularından elde edilen değerler Nanos vd.'nin (2002) sonuçları ile (sulanan ve sulanmayan ağaçlarda sırasıyla 6.6 ve 2.3 kg) paralellik göstermektedir. Bu doğrultuda artan gübre uygulamalarının net olarak etkisi tespit edilememiş olsa da sulama uygulamalarının ağaçbaşına toplam iç verime olumlu yönde etki ettiği ve verimi arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil 29., 30., 31).



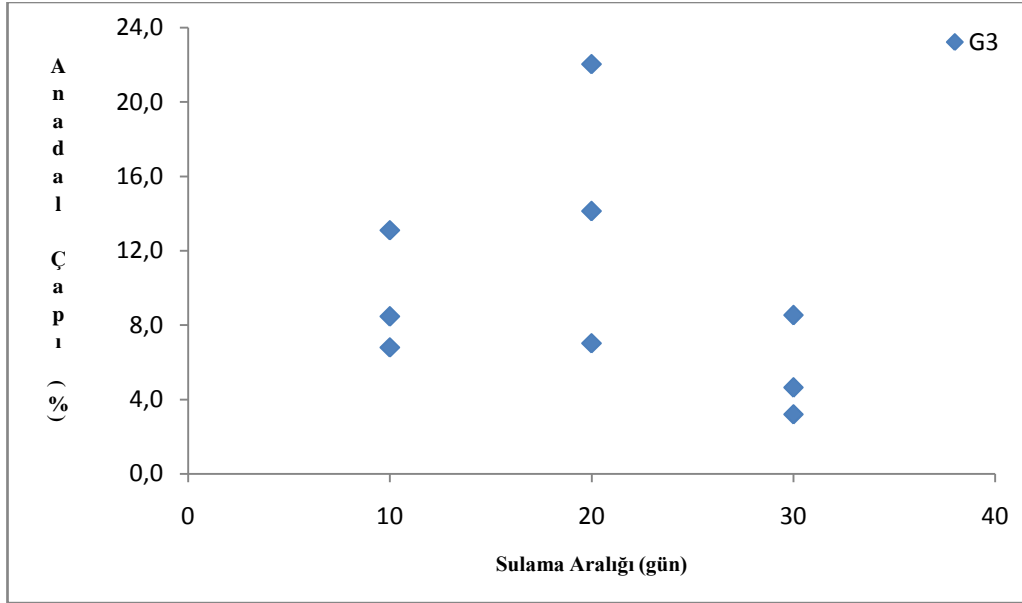
Şekil 14. Farklı sulama aralıklarına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



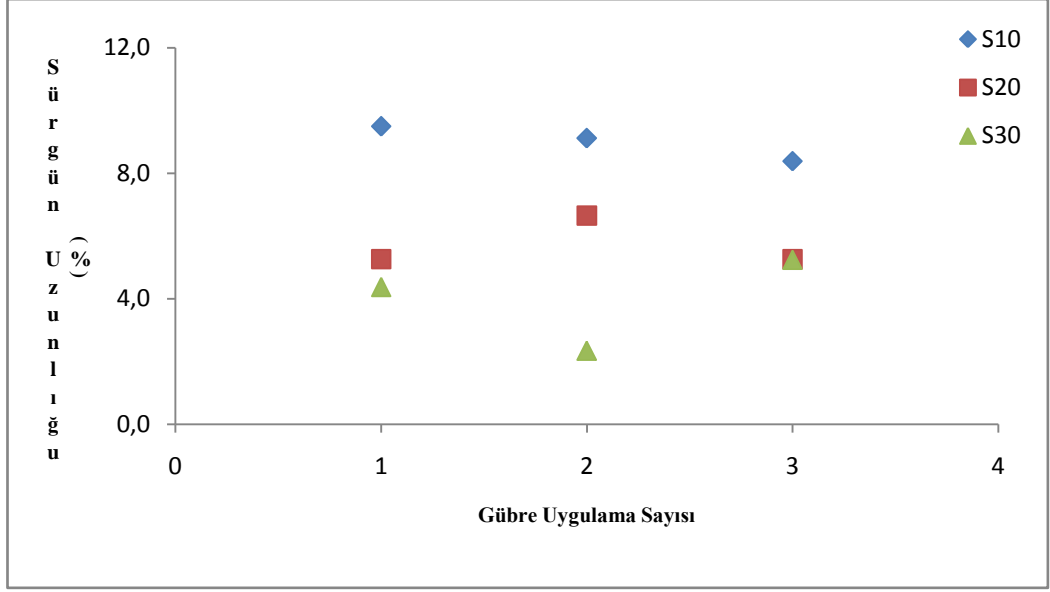
Şekil 15. Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



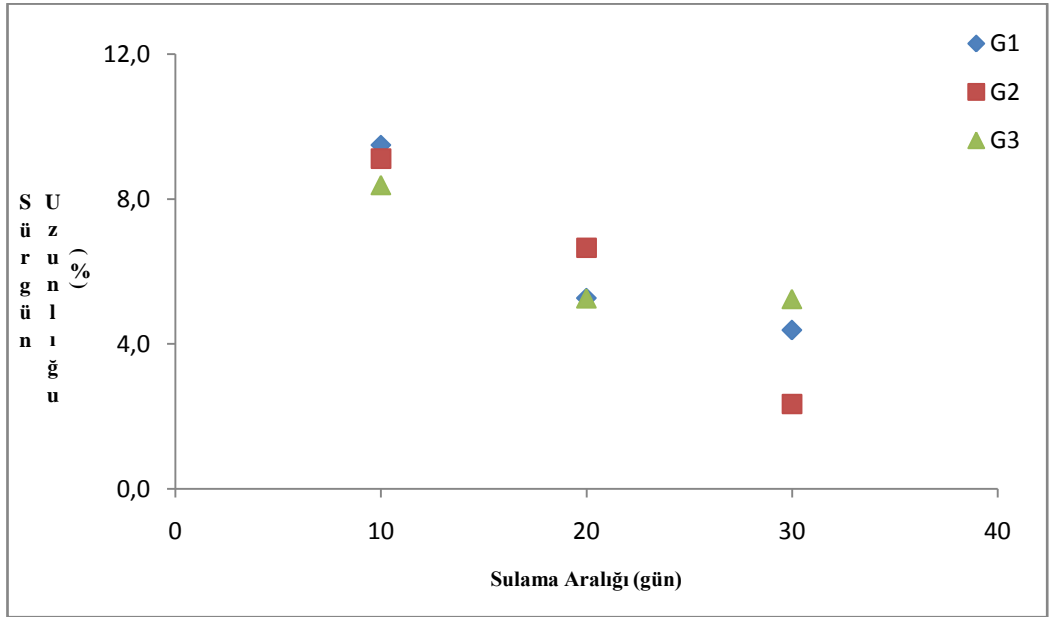
Şekil 16. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



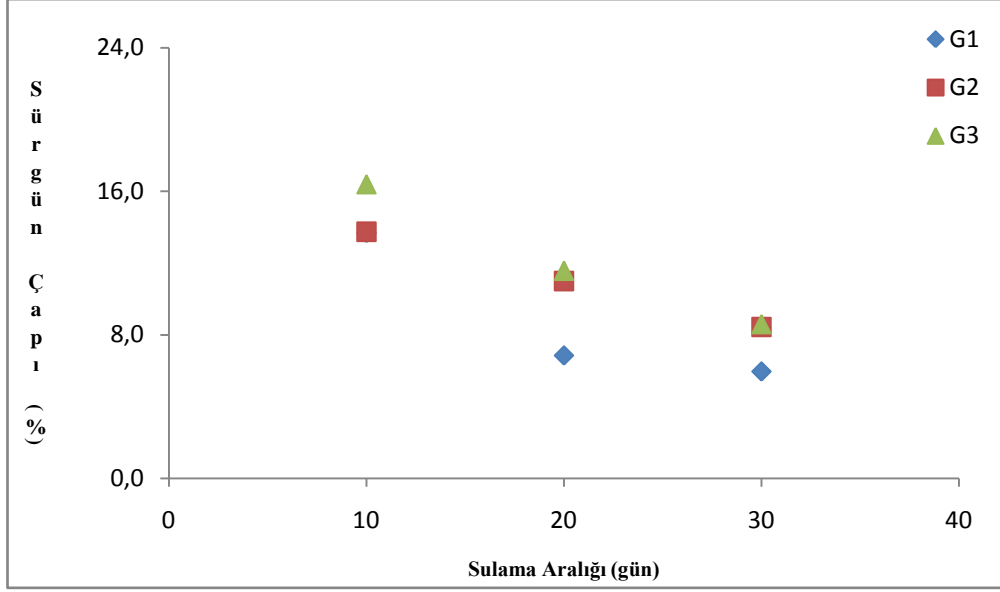
Şekil 17. Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



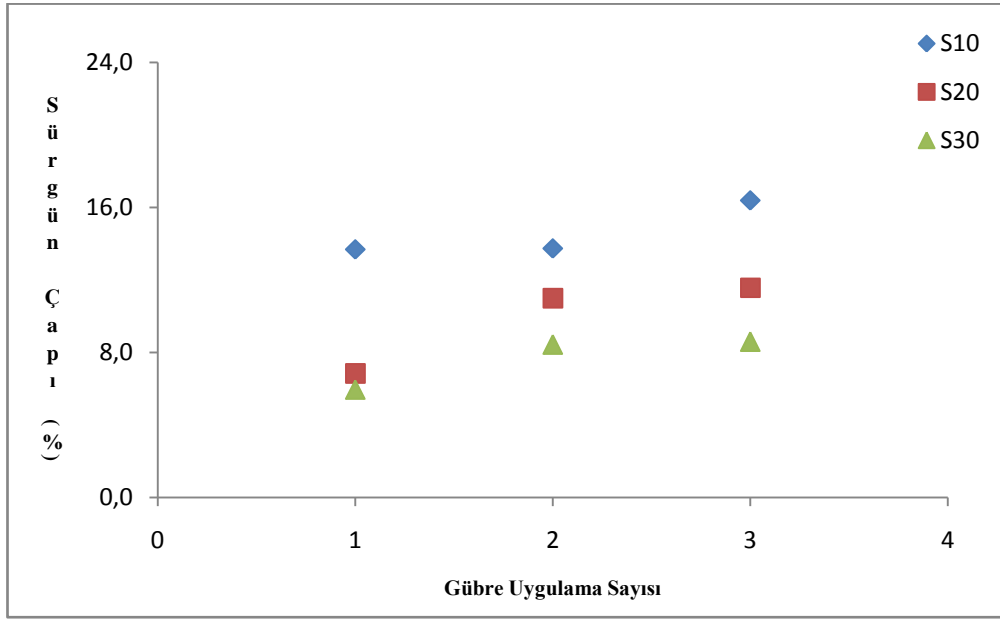
Şekil 18. Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferragnes çeşidi ağaçlarda 2017 yılı sürgün çapı artış oranları (S sulama uygulamasını, rakam ise sulama gün aralıklarını göstermektedir).



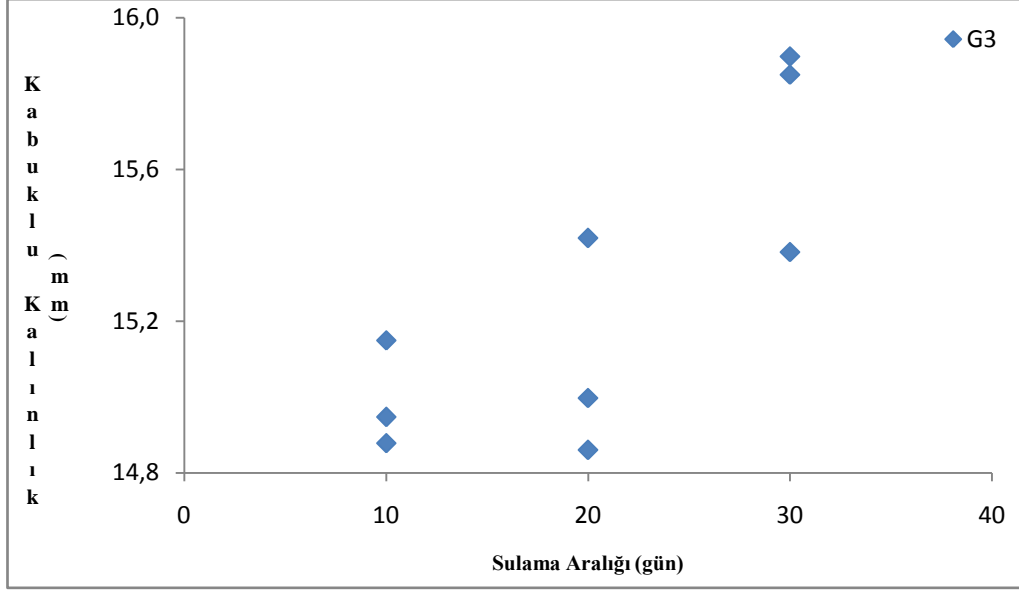
Şekil 19. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübreleme konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün uzunluğu artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



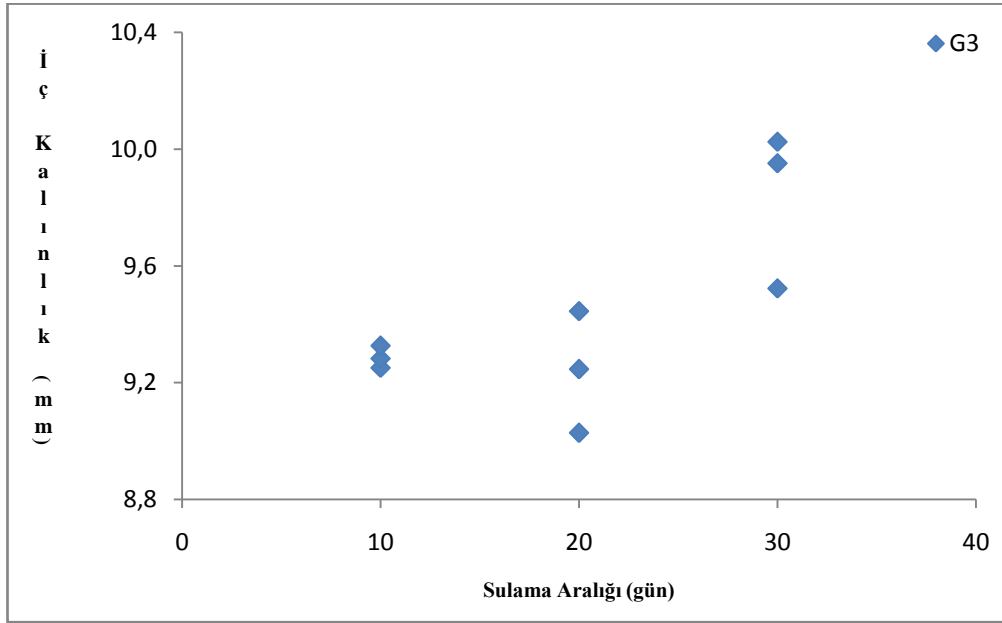
Şekil 20. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübreleme konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



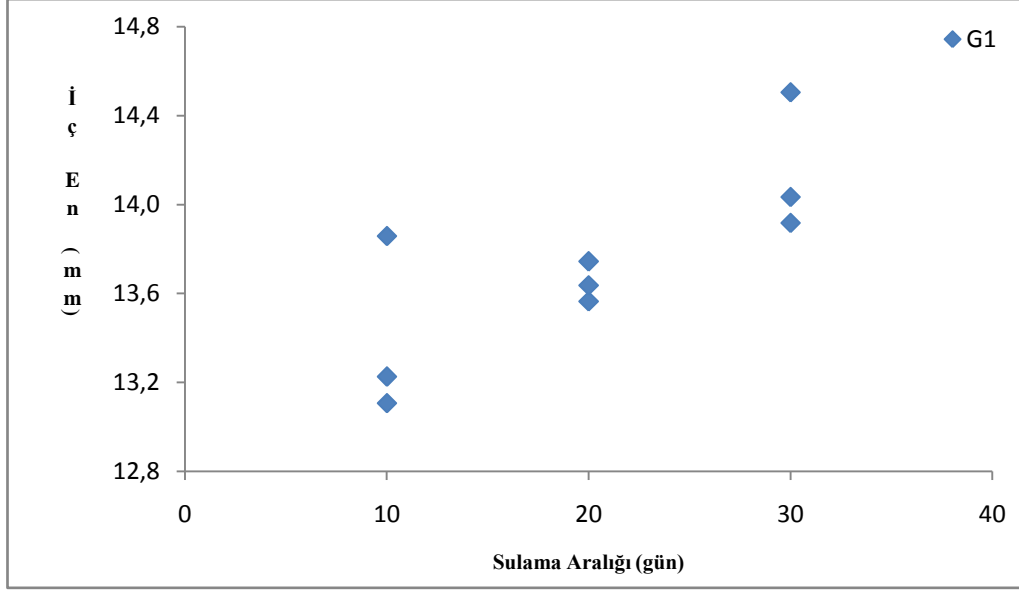
Şekil 21. Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı artış oranları (S sulama uygulamasını, rakam ise sulama gün aralıklarını göstermektedir).



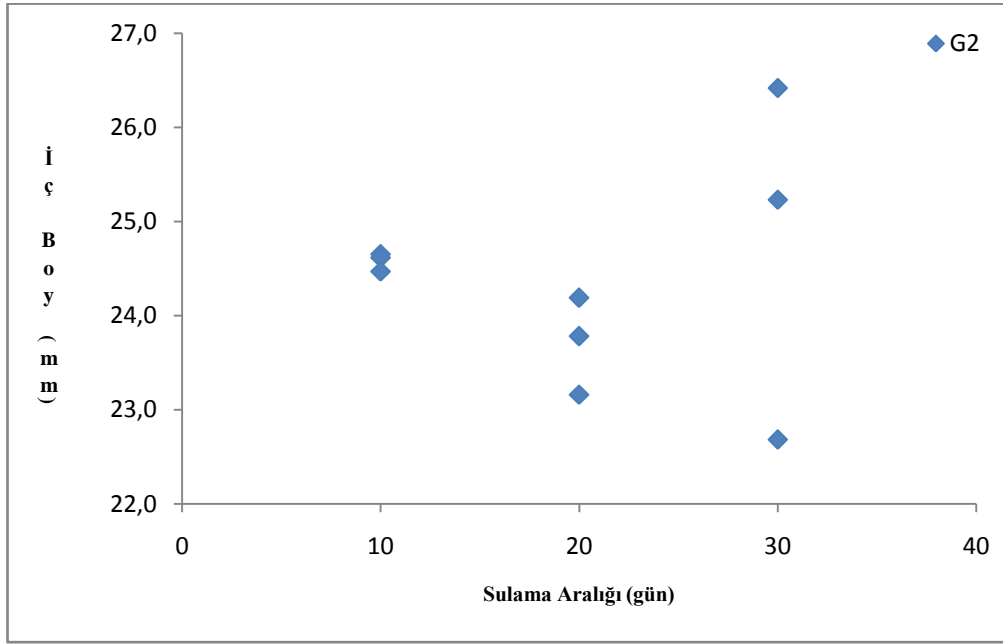
Şekil 22. Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı kabuklu meyve kalınlık ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



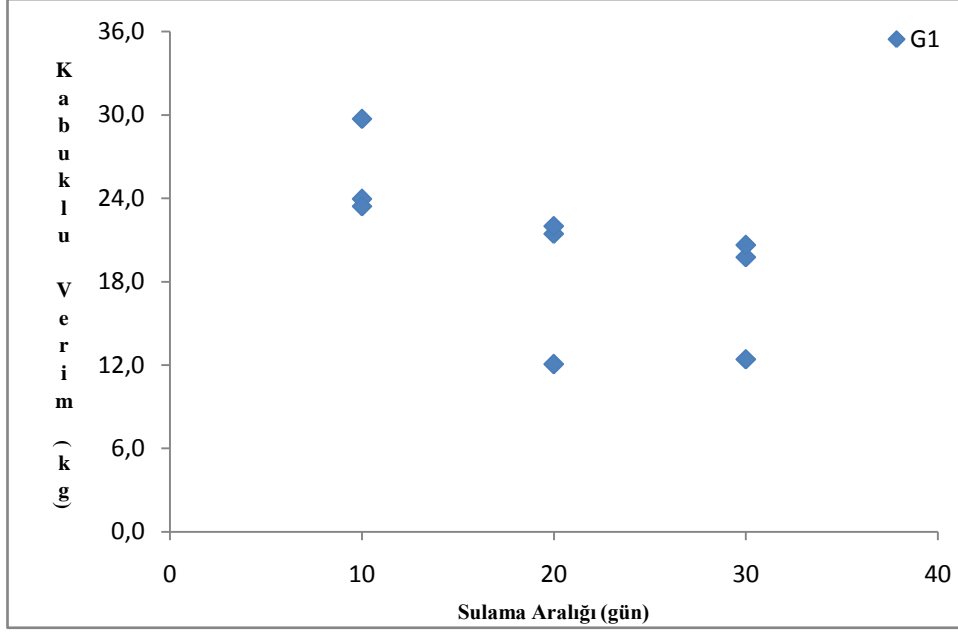
Şekil 23. Farklı sulama aralıklarına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç kalınlık ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



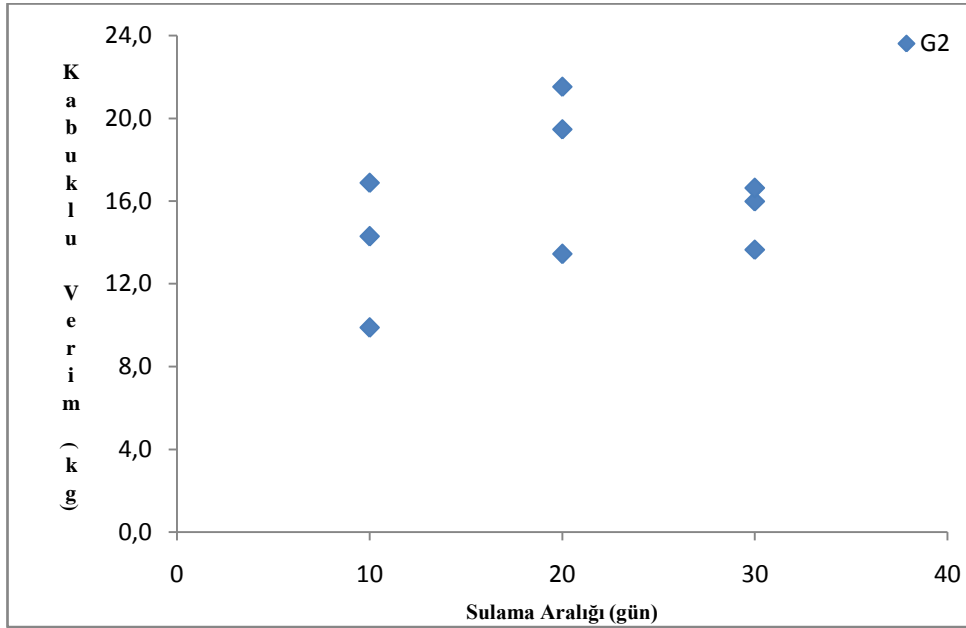
Şekil 24. Farklı sulama aralıklarına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç en ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



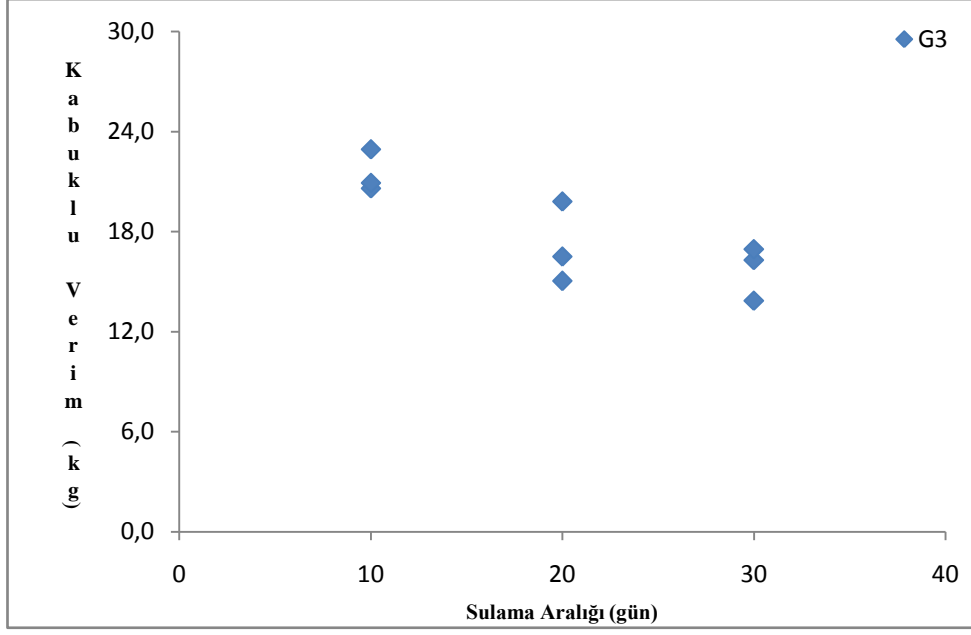
Şekil 25. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların meyve iç boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



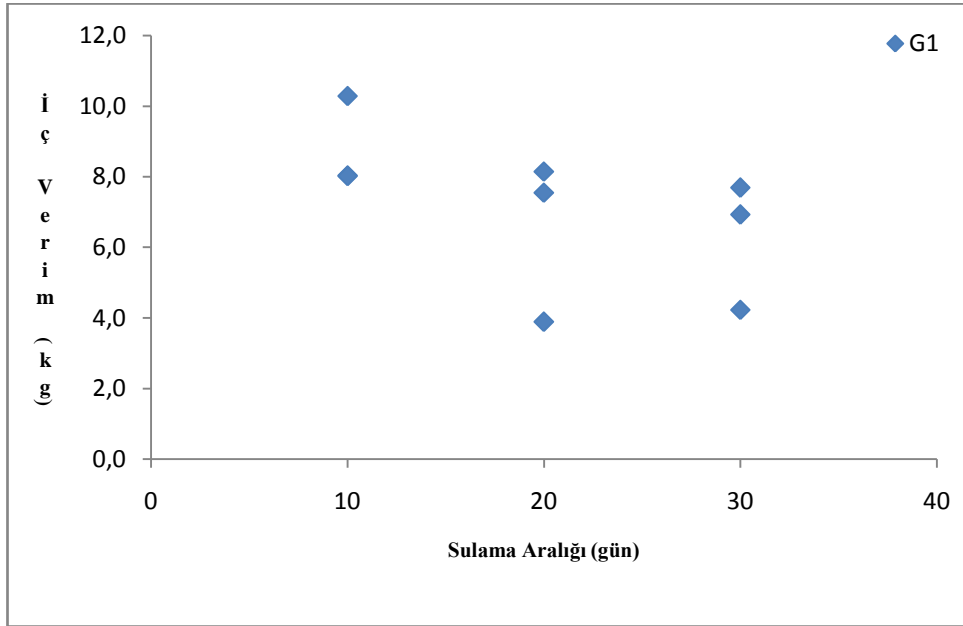
Şekil 26. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



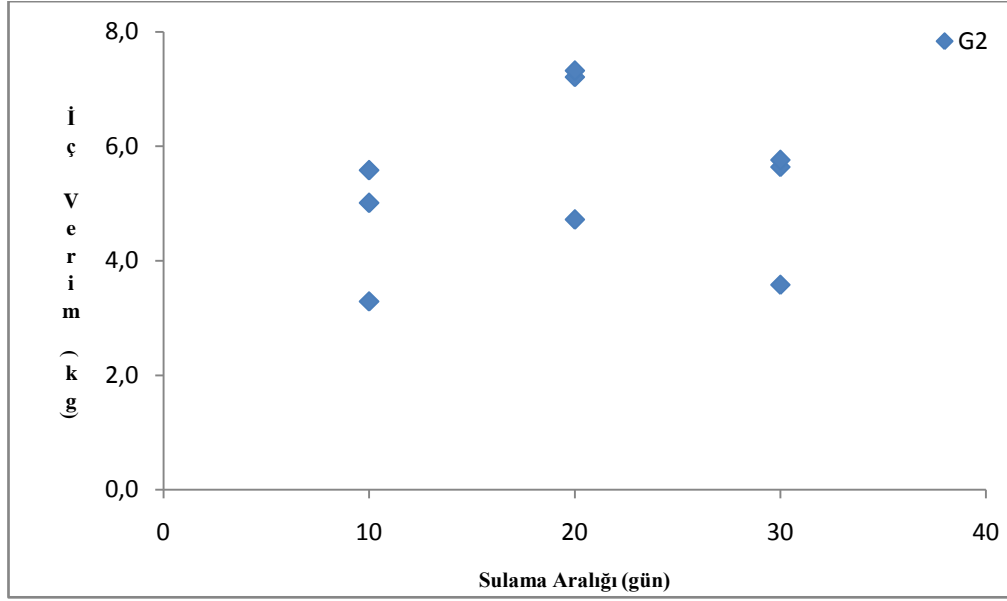
Şekil 27. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



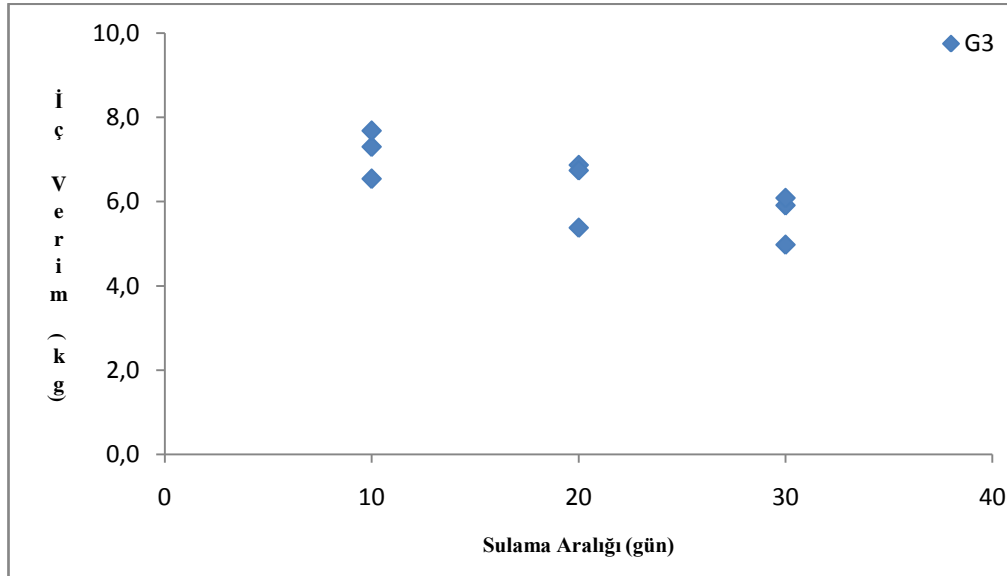
Şekil 28. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 29. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 30. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 31. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferragnes çeşidi ağaçların 2017 yılı ağaçbaşı iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).

Çizelge 12. Ferragnes çeşidine ait 2017 yılı gelişim parametreleri

Deneme konuları / Ölçülen parametreler		1 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			2 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			3 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
Vegetatif organlarda artış oranları (%)	Gövde çapı	7,53 a	6,20 a	6,82 a	9,43 a	6,00 a	5,37 a	9,36 a	7,50 ab	4,16 b
	Anadal çapı	9,69 ab	5,60 b	10,66 a	15,15 a	6,98 b	6,91 b	9,45 a	14,39 a	5,46 a
	Sürgün çapı	13,70 a	6,80 b	6,00 b	13,70 a	11,00 a	8,40 a	16,40 a	11,60 ab	8,60 b
	Sürgün uzunluğu	9,50 a	5,30 b	4,40 b	9,10 a	6,70 b	2,30 c	8,40 a	5,30 a	5,20 a
Generatif organların gelişim ortalamaları	Meyve eni (mm)	22,43 a	22,46 a	22,35 a	21,83 a	22,18 a	22,91 a	22,30 a	21,82 a	22,39 a
	Meyve boyu (mm)	31,21 a	30,47 a	31,36 a	30,29 a	30,32 a	31,90 a	31,16 a	30,26 b	31,79 a
	Meyve kalınlığı (mm)	15,52 a	15,29 a	15,46 a	15,32 b	15,15 b	16,00 a	14,99 b	15,09 b	15,71 a
	Meyve iç en (mm)	13,39 b	13,64 ab	14,15 a	13,36 b	13,51 b	14,11 a	13,51 a	13,50 a	13,90 a
	Meyve iç boy (mm)	24,26 a	24,24 a	24,84 a	23,24 b	23,62 b	25,43 a	24,57 a	23,70 a	24,77 a
	Meyve iç kalınlık (mm)	8,87 b	9,59 a	9,95 a	8,99 a	9,17 a	9,81 a	9,28 b	9,23 b	9,83 a
	Kabuklu ağırlık (gr)	3,96 b	4,04 b	4,69 a	3,73 b	3,82 b	5,05 a	4,14 a	3,87 b	4,18 a
	İç ağırlık (gr)	1,35 b	1,41 b	1,66 a	1,26 b	1,35 b	1,59 a	1,38 a	1,43 a	1,51 a
	Randıman (%)	34,14 a	34,85 a	35,45 a	33,81 a	35,40 a	32,03 a	33,37 a	37,09 a	36,07 a
Toplam kabuklu verim (kg/ağaç)	25,69 a	18,50 b	17,60 b	13,68 b	18,14 a	15,42 b	21,49 a	17,12 b	15,70 b	

* Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p>0.05$) önemli farklılıklar elde edilememiştir.

** Farklı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p\leq 0.05$) önemli farklılıklar elde edilmiştir.

4.3. Ferraduel çeşidine ait 2016-2017 yılı bulguları

4.3.1. Ferraduel çeşidi 2016 yılı bulguları

Ferraduel çeşidine ait 2016 yılı sulama konusunun 1, 2 ve 3 kez gübrelenen konularında ortalama gövde çapı artış oranı şekil 32’de görüldüğü gibi %6-9 arasında değişim göstermiş olup bu oran içerisinde sulama konuları arasındaki değerlerde istatistiksel açıdan önemli ($p>0.05$) farklılıklar tespit edilememiştir (Çizelge 13). Farklı sulama konularına bağlı 1, 2 ve 3 kez gübrelenen ağaçların anadal çapı artış oranları şekil 33’te görüldüğü gibi %6-10 arasında değişim göstermiş olup bu oran içerisinde sulama ve gübreleme konuları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 13). İki kez gübrelenip 10, 20 ve 30 günde bir sulanan bitkilerdeki anadal çapı artış değerleri sırasıyla %3.4, %5.9 ve %7.5 olarak görülmüştür. Dolayısıyla bu yılda en yüksek anadal çap artışı sulama konusu 20 ve 30 gün olan ağaçlardan elde edilmiştir.

Ferraduel çeşidine ait sürgün çapı gelişim değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 13). En yüksek sürgün çapı değişim oranı %25 büyüme ile bir kez gübrelenen 10 günde bir sulanan ağaçlardan alınmış olup en düşük oranı %6 büyüme ile üç kez gübrelenen 20 günde bir sulanan ağaçlardan alınmıştır (Şekil 34). Sulama arttıkça sürgün çap gelişim değerleri de artmıştır.

Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen ağaçların kabuklu meyve en değerleri sırasıyla 22.4, 23.7 ve 25.7 mm; iki kez gübrelenen ağaçların 22.6, 24.5 ve 24.4 mm; üç kez gübrelenen ağaçların ise 22.0, 24.0 ve 24.0 mm olarak elde edilmiştir (Şekil 35). Sulama konusu 20 ve 30 günde bir olan ağaçlar arasında önemli farklılıklar tespit edilememiştir. 10 ve 30 günde bir sulama konulu ağaçların kabuklu meyve en değerleri ($p\leq 0.05$) farklı bulunmuştur (Çizelge 13). Meyve en değerlerinde meydana gelen bu değişimlerin 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu bitkilerin ağaçbaşına kabuklu ürünleriyle orantılı (sırasıyla 14.0, 13.3 ve 9.3 kg) geliştiği söylenebilir.

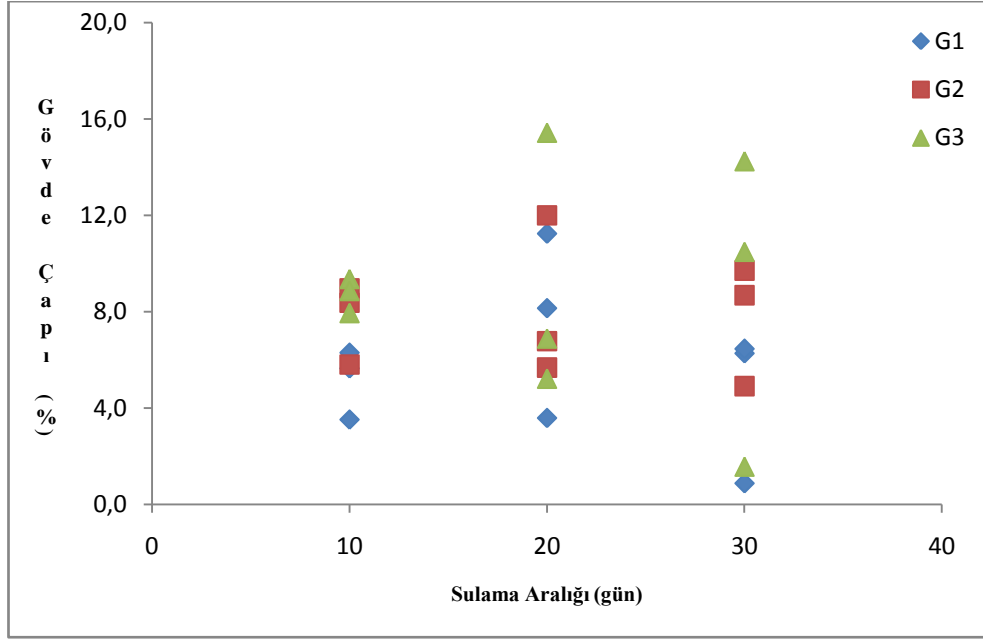
Sulama ve gübreleme konularında meyve boy değerleri arasında ($p>0.05$) önemli farklılıklar tespit edilememiştir (Çizelge 13). Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen ağaçların meyve boy değerleri sırasıyla 30.3, 30.1, 32.5 mm; iki kez gübrelenen ağaçların 30.7, 33.6, 32.8 mm; üç kez gübrelenen ağaçların ise 29.8, 32.1, 32.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 36).

Meyve kalınlık değerlerinde farklı sulama konuları arasında ($p \leq 0.05$) önemli sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 13). Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen ağaçların meyve kalınlık ortalama değerleri sırasıyla 14.9, 16.7, 17.0 mm; iki kez gübrelenen ağaçların 15.0, 16.5, 16.3 mm; üç kez gübrelenen ağaçların ise 14.7, 16.0 ve 16.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 37).

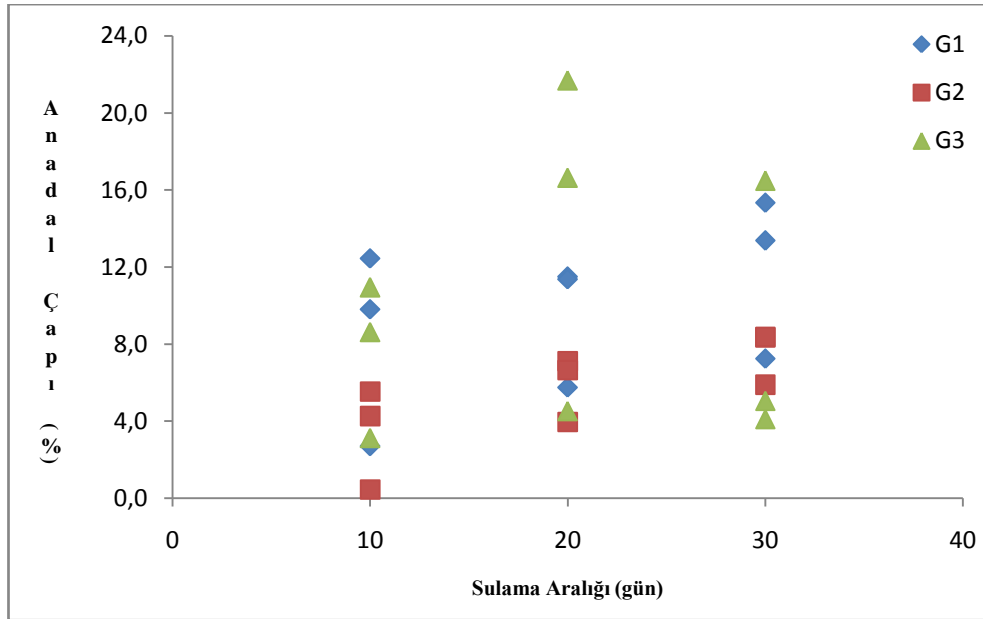
Farklı gübreleme ve sulama konuları meyve kabuklu ve iç ağırlık değerleri arasında önemli sonuçlar alınmasına rağmen, iç randıman değerleri arasında ($p \leq 0.05$) istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ferragnes çeşidinde olduğu gibi bu çeşitte de su stresine tabi tutulan bitkilerde daha büyük ve iri meyveler elde edilmiştir. En yüksek randıman 20 günde bir sulama konusundan (%27.40), en düşük randıman ise 30 günde bir sulama konusundan (%24,64) elde edilmiştir (Çizelge 13).

Ferraduel çeşidine ait 2016 yılı ağaçbaşına düşen kabuklu meyve miktarları arasında en iyi sonucu 10 ve 20 günde bir sulama konulu ağaçlar vermiştir. Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan ve bir kez gübrelenen bitkilerin ağaçbaşına kabuklu verim değerleri sırasıyla 16.9, 14.7 ve 9.2 kg; iki kez gübrelenen bitkilerin 12.5, 9.7 ve 13 kg; üç kez gübrelenen bitkilerin ise 12.8, 15.5 ve 6.7 kg olarak ölçülmüştür. Bir ve üç kez gübrelenen 10 ve 20 günde bir sulama konuları arasındaki değerleri istatistiksel olarak önemli olmamış ancak 30 günde bir sulama konusu ile diğer konular arasındaki parametreler ($p \leq 0.05$) önemli bulunmuştur (Çizelge 13). Dolayısıyla 10 ve 20 günde bir sulama konulu bitkilerden elde edilen ağaçbaşına kabuklu meyve miktarları 30 günde bir sulama konusuna göre bir ve üç kez gübrelenen uygulamalarda yaklaşık %55-80 daha fazla ürün vermiş olup sulama uygulamalarına bu çeşidin de olumlu yanıt verdiği tespit edilmiştir (Şekil 38., 39., 40).

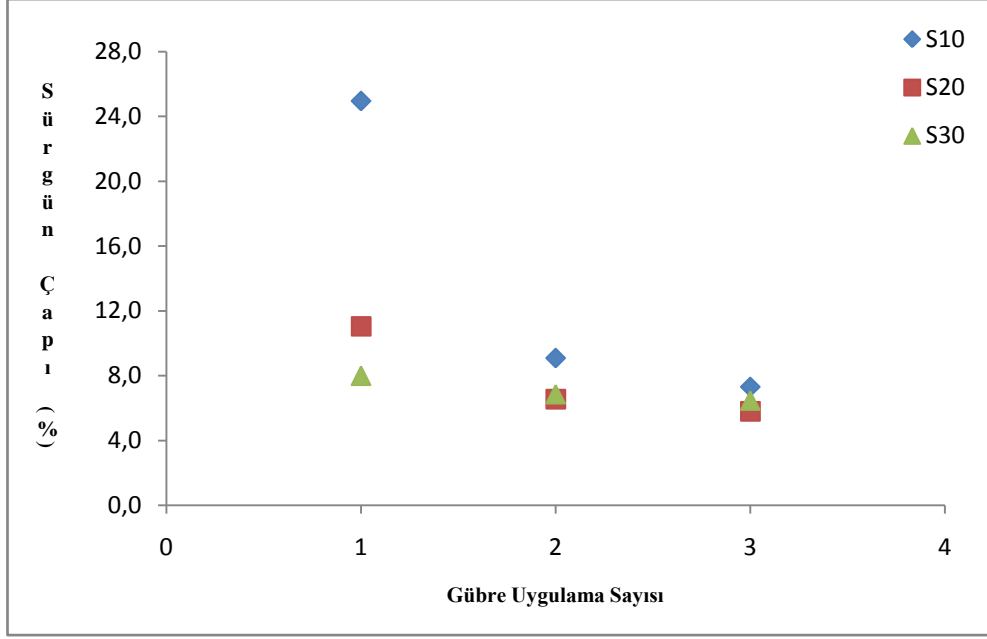
Meyve iç verim değerleri incelendiğinde gübreleme konularına bakılmaksızın 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularında ağaçbaşına elde edilen iç meyve miktarları sırasıyla 3.6, 3.3 ve 2.4 kg olarak gerçekleşmiştir (Şekil 41).



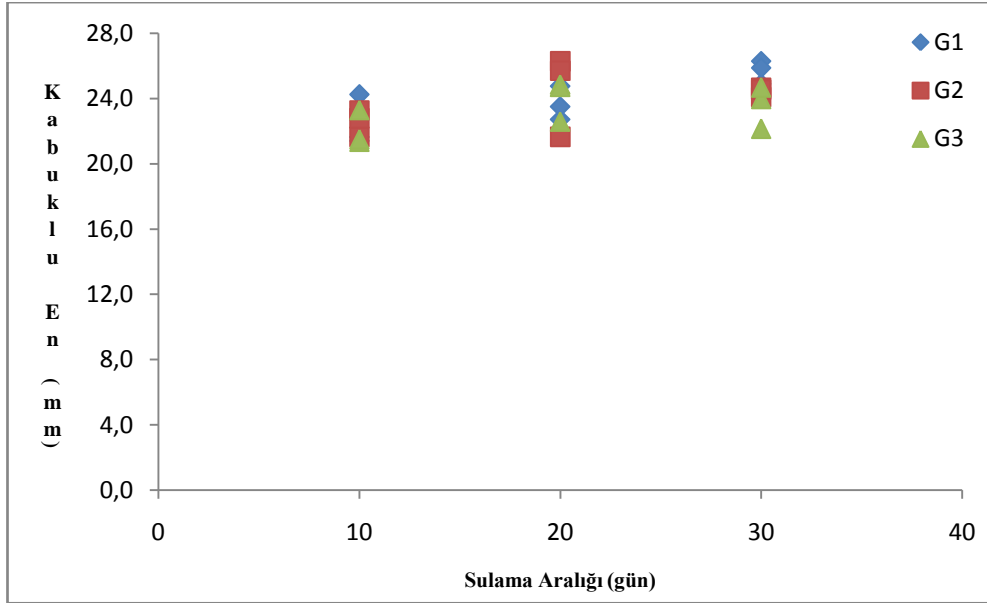
Şekil 32. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



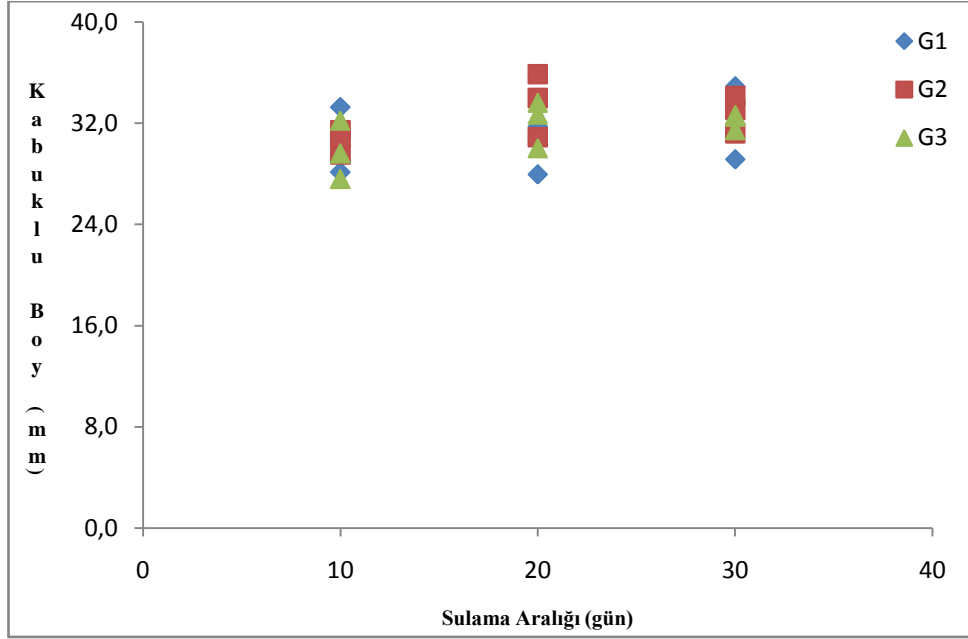
Şekil 33. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



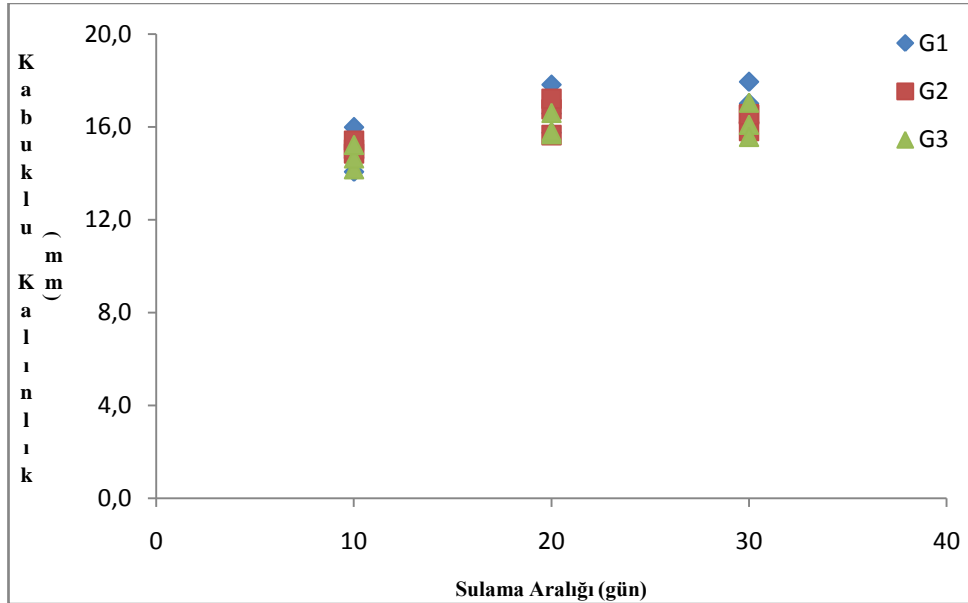
Şekil 34. Farklı gübreleme miktarlarına göre 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı sürgün çapı artış oranları (S sulama uygulamasını, rakam ise sulama gün aralıklarını göstermektedir).



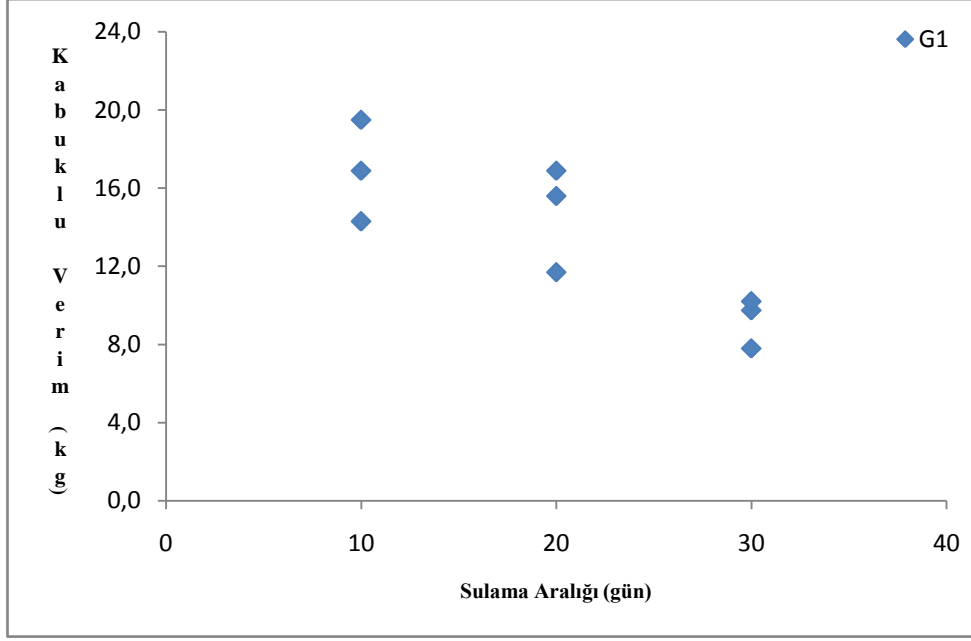
Şekil 35. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve en ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



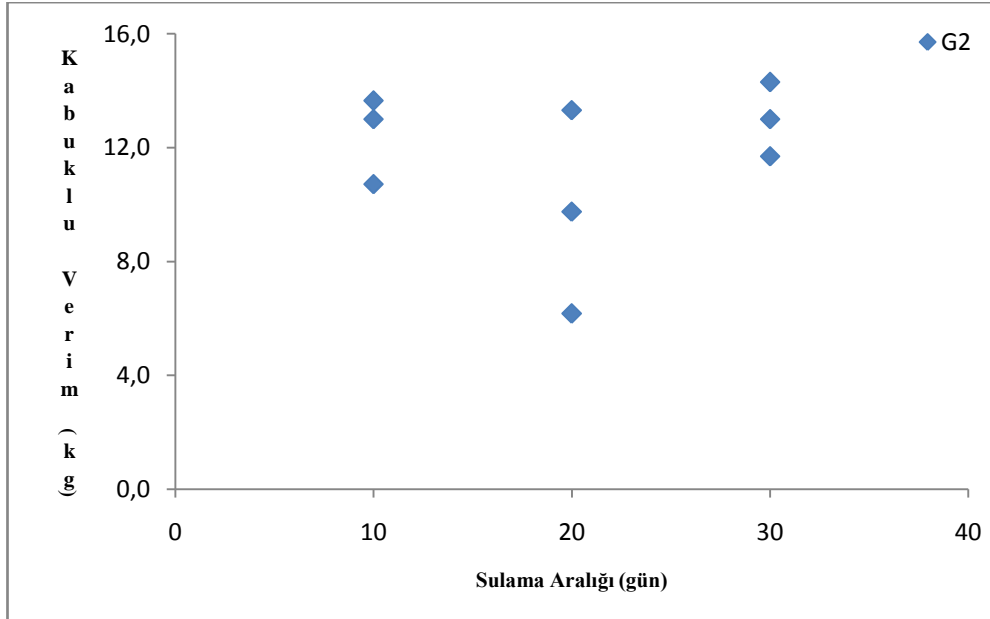
Şekil 36. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



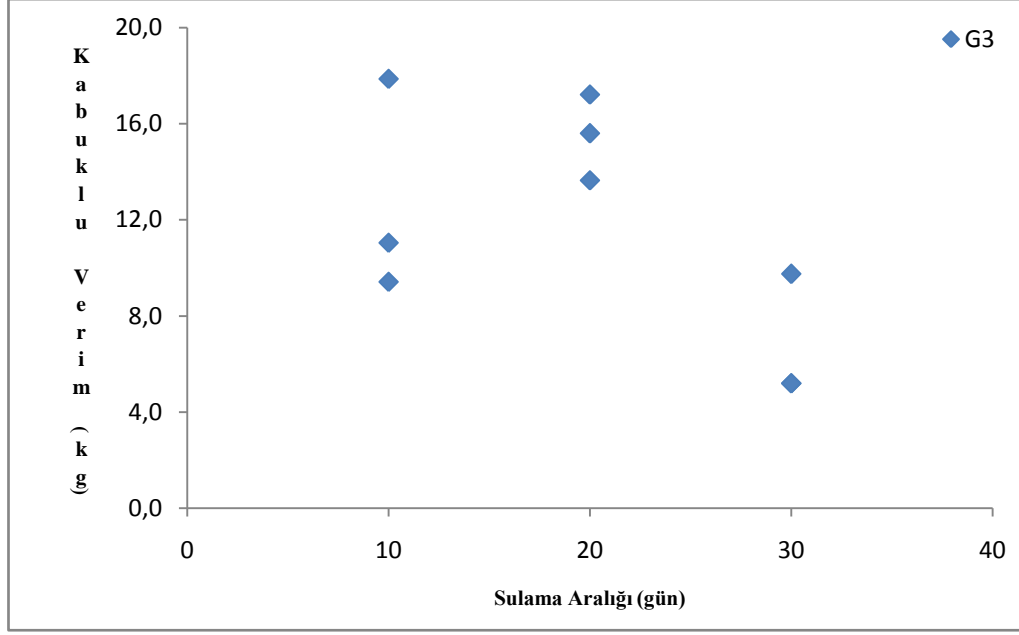
Şekil 37. Farklı sulama aralıklarına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı kabuklu meyve kalınlık ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



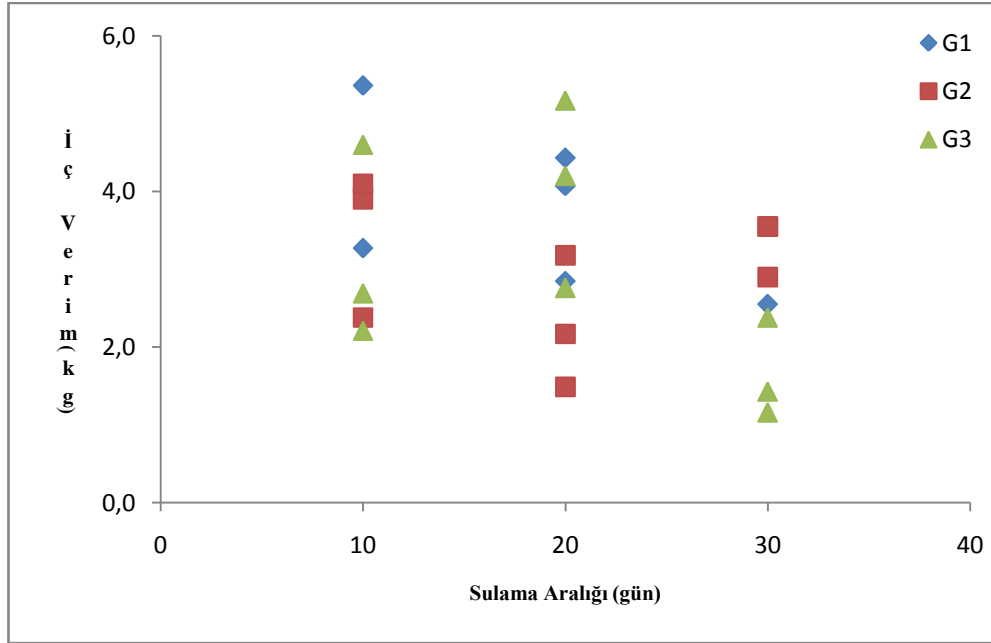
Şekil 38. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 39. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 40. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 41. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2016 yılı ağaçbaşı kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).

Çizelge 13. Ferraduel çeşidine ait 2016 yılı ölçüm parametreleri

Deneme konuları / Ölçülen parametreler		1 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			2 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			3 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
Vegetatif organlar artış oranları (%)	Gövde Çapı	5,15 a	7,66 a	4,53 a	7,72 a	8,15 a	7,77 a	8,72 a	9,18 a	8,77 a
	Anadal Çapı	8,32 a	9,54 a	11,99 a	3,42 b	5,91 ab	7,54 a	7,57 a	14,28 a	8,55 a
	Sürgün Çapı	24,90 a	11,00 b	8,00 b	9,10 a	6,50 b	6,90 b	7,30 a	5,80 a	6,50 a
	Sürgün Uzunluğu	2,00 a	1,70 a	6,00 a	4,40 a	1,70 a	3,10 a	1,90 a	1,10 a	1,20 a
Generatif organlar gelişim ortalamaları	Meyve eni (mm)	22,42 b	23,65 ab	25,67 a	22,57 a	24,54 a	24,43 a	22,04 a	24,04 a	23,59 a
	Meyve boyu (mm)	30,30 a	30,16 a	32,53 a	30,62 a	33,59 a	32,81 a	29,81 a	32,11 a	32,22 a
	Meyve kalınlığı (mm)	14,90 b	16,71 ab	17,04 a	15,09 b	16,53 a	16,29 a	14,68 b	16,02 a	16,23 a
	Kabuklu ağırlık (gr)	4,16 b	4,57 b	5,52 a	4,16 b	5,14 a	5,20 a	4,17 a	4,73 a	4,82 a
	İç ağırlık (gr)	1,03 b	1,16 ab	1,36 a	1,13 a	1,20 a	1,34 a	1,01 a	1,22 a	1,18 a
	Randıman (%)	24,78 a	25,56 a	24,64 a	27,40 a	23,40 a	25,62 a	24,77 a	25,72 a	24,76 a
	Toplam kabuklu verim (kg/ağaç)	16,90 a	14,73 a	9,25 b	12,45 a	9,74 b	13,00 a	12,78ab	15,49 a	6,71 b

* Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p>0.05$) önemli farklılıklar elde edilememiştir.

** Farklı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p\leq 0.05$) önemli farklılıklar elde edilmiştir.

4.3.2. Ferraduel çeşidi 2017 yılı bulguları

Ferraduel çeşidine ait 2017 yılı vejetatif ölçümler dikkate alındığında bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçların gövde çapı artış değerleri ortalama %5-6 arasında gerçekleşip bu değerler arasında gübreleme uygulamalarının önemli etkisi belirlenmemiştir. Ancak sulama konuları arasında iki kez gübrelenen 10 ve 30 günde bir sulanan ağaçlar arasında ($p \leq 0.05$) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sulama konusu 10, 20 ve 30 günde bir olan ağaçların gövde çapı artış değerleri ortalaması sırasıyla %7.2, 5.5 ve 4.1 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 14). Gövde çapı gelişim oranı sulanan koşullarda %5-6, kısıtlı sulanan koşullarda ise %3-4 artış gösterip kısıtlı sulamanın bitki gövde çapı gelişimini olumsuz etkilediğini bildiren Egea vd.'nin (2010) sonuçlarıyla benzerdir. Dolayısıyla Ferraduel çeşidinde 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu bitkiler arasında gövde çapı artış oranları artandan azalana doğru bir eğri göstermiş olup sulama zaman aralığı daralıp uygulama sayısı arttıkça bitki gövde çapı değişim oranı da artmıştır (Şekil 42., 43., 44).

Anadal çap artış oranları incelendiğinde büyüme mevsimi içerisinde 1,2 ve 3 kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulama konulu ağaçlarda anadal çap artış oranı ortalama %7-9 olarak ölçülüp bu değerler arasında farklı gübre uygulamalarının önemli etkisi bulunmamış ancak sulama konularında ($p \leq 0.05$) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek anadal çapı artış oranı iki kez gübrelenen ve 10 günde bir sulanan ağaçlardan ölçülürken, en düşük artış oranı ise üç kez gübrelenen 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçlardan elde edilmiştir (Şekil 45., 46).

Ferraduel çeşidine ait 2017 farklı sulama konularına dayalı sürgün çapı değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli ($p \leq 0.05$) farklılıklar elde edilmiştir (Çizelge 14). Bir kez gübrelenen sulama konularında en yüksek sürgün çapı artış oranını 10 günde bir sulama konusu (%13), iki kez gübrelenen en yüksek sürgün çapı artış oranını yine 10 günde bir sulama konusu (%14.7), üç kez gübrelenen en yüksek sürgün çapı artış oranla ise 20 ve 30 günde bir sulama konuları (%16.6 ve 11.4) vermiştir (Şekil 47).

Sürgün uzunluğu artış oranları arasında ($p > 0.05$) önemli fark bulunmamış olsa bile en yüksek sürgün artış oranı 10 günde bir sulama konularında (%15.3) gerçekleşmiştir (Şekil 48).

Sulama konularına göre bir kez gübrelenen ağaçların kabuklu meyve en, boy ve kalınlık değerleri ortalaması sırasıyla 24.0, 32.0 ve 16.5 mm; iki kez gübrelenen ağaçların 24.6, 33.1 ve 16.4 mm; üç kez gübrelenen ağaçların 24.3, 33.0 ve 16.2 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 49.,50.,51). Bu değerler arasında istatistiksel açıdan önemli ($p>0.05$) fark tespit edilememiştir (Çizelge 14).

Sulama konusu 10,20, 30 gün olan ve bir kez gübrelenen ağaçların meyve iç en, boy ve kalınlık değerleri sırasıyla 14.9, 22.9 ve 9.1 mm; iki kez gübrelenen ağaçların 14.9, 23.5 ve 8.8 mm; üç kez gübrelenen ağaçların 14.7, 24.0, 8.8 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 52., 53., 54). Bu değerler arasında istatistiksel açıdan önemli ($p>0.05$) fark tespit edilememiştir (Çizelge 14).

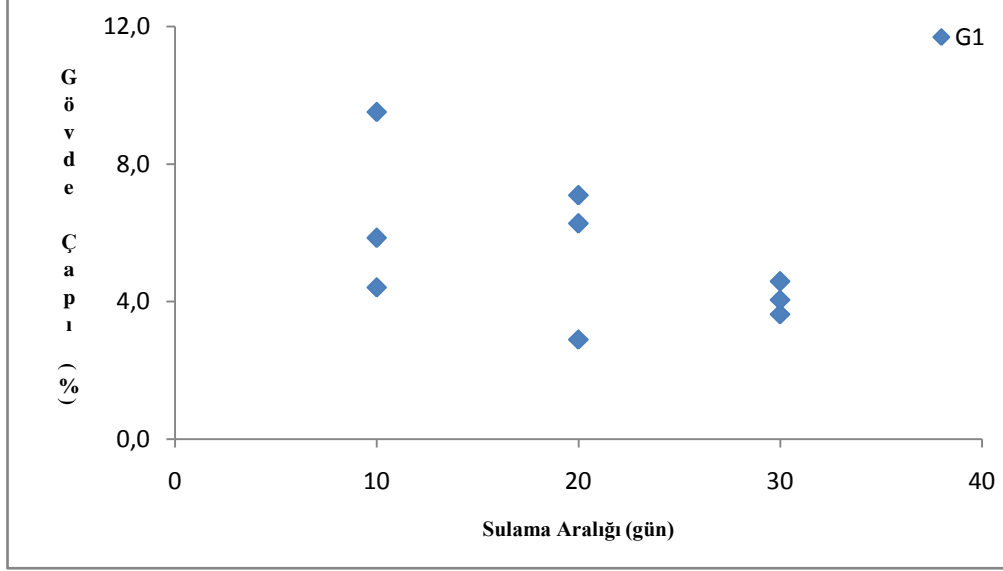
Ferraduel çeşidine ait ağaçbaşına toplam kabuklu meyve verim değerleri arasında ($p\leq 0.05$) önemli sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 14). Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçlardaki ortalama kabuklu verim değerleri sırasıyla 14.7, 12.3 ve 9.3 kg ; iki kez gübrelenen ağaçlarda 19.1, 12.9 ve 9.5 kg; üç kez gübrelenen ağaçlarda ise 14.4, 11.7 ve 9.9 kg olarak ölçülmüştür. Bu verilere dayanarak yapılan sulama konuları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar elde edilip 10 günde bir sulama uygulaması yapılan bitkilerde 30 günde bir sulama yapılan bitkilere göre ağaçbaşına yaklaşık %50-100 daha fazla meyve elde edildiği görülmüştür (Şekil 55.,56., 57).

Bir kez gübrelenen 10, 20 ve 30 günde bir sulanan ağaçlardaki ortalama iç meyve verimi sırasıyla 4.2, 3.5 ve 2.6 kg; iki kez gübrelenen ağaçlarda 5.3 , 3.3 ve 2.8 kg; üç kez gübrelenen ağaçlarda 3.9, 3.1 ve 2.6 kg olarak elde edilmiştir (Şekil 58., 59.,60). Sulama uygulamalarının çeşitlerin ağaçbaşına toplam iç verimine olumlu yönde etki ettiği ve verimi arttırdığı tespit edilmiştir.

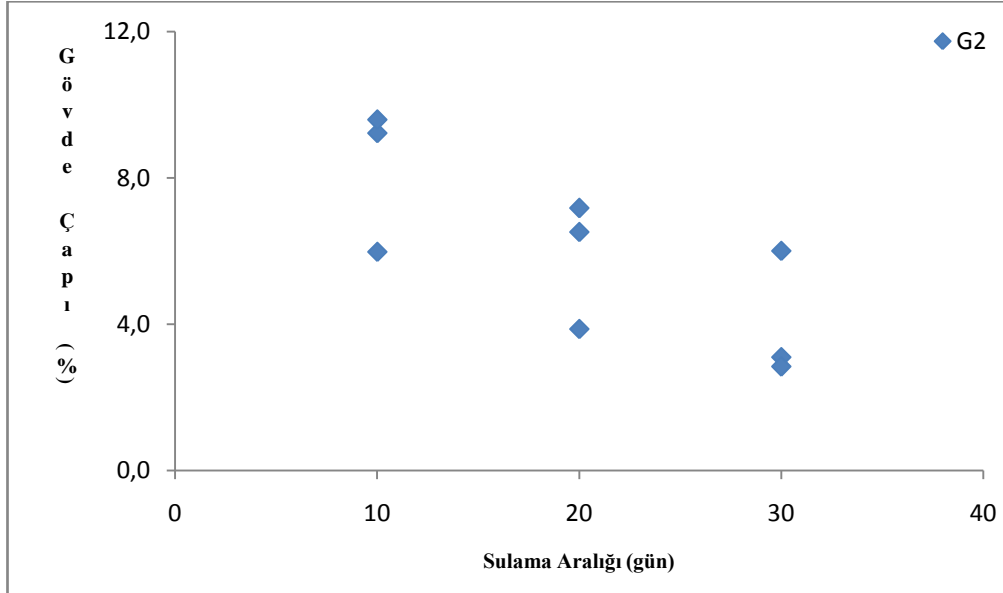
Kabuklu ve iç meyve boyutundaki değerler bir önceki yıla göre daha az belirgin sonuçlar verse de, istatistiksel açıdan sulama uygulamalarına bağlı önemli farklılıklar elde edilmiştir. Dolayısıyla kabuklu ve iç meyvenin büyük oluşu randımanı arttırmaktan ziyade, bitkideki toplam verimi düşürebilir (Çizelge 14).

Sonuç olarak çalışmanın 2017 yılında meyve fiziksel özellikleri sulama konularına göre bir önceki yıla kıyasla daha az etkilenmiş olup bu durum hem yapılan sulama uygulama sayısının fazlalığına hem de mevcut yılın yağış koşullarının bir önceki yılın fenolojik dönemlerinde meydana gelen yağışlardan daha fazla olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca, yapılan sulama ve gübreleme uygulamalarının bu yıl içerisinde meyve iç randımanına net etkisi tespit edilememiş

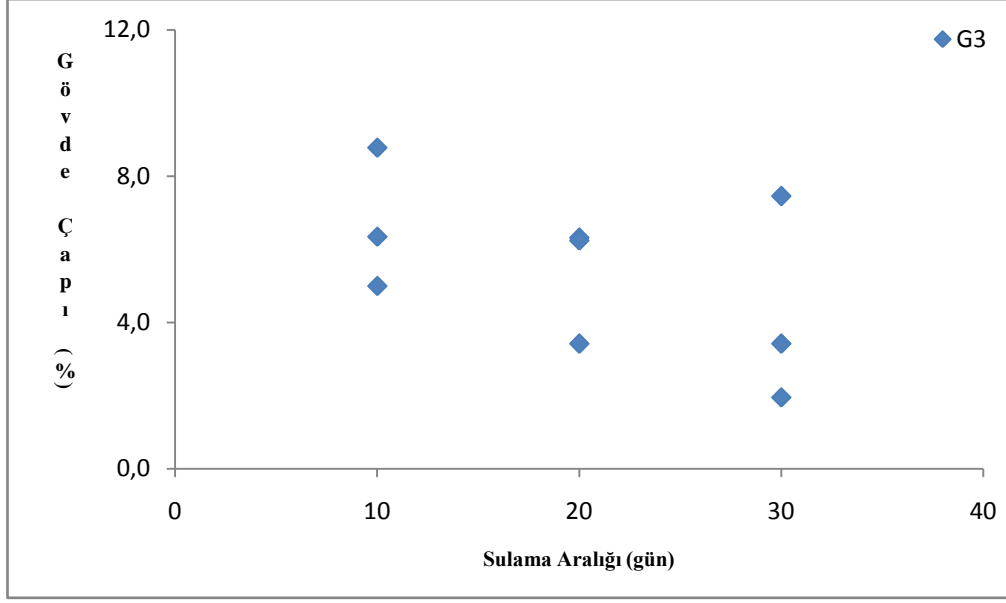
ancak en önemlisi olan ağaçbaşına toplam kabuklu ve iç badem miktarlarında 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularında her iki yılda da artandan azalana doğru belirgin farklılıklar göze çarpmıştır.



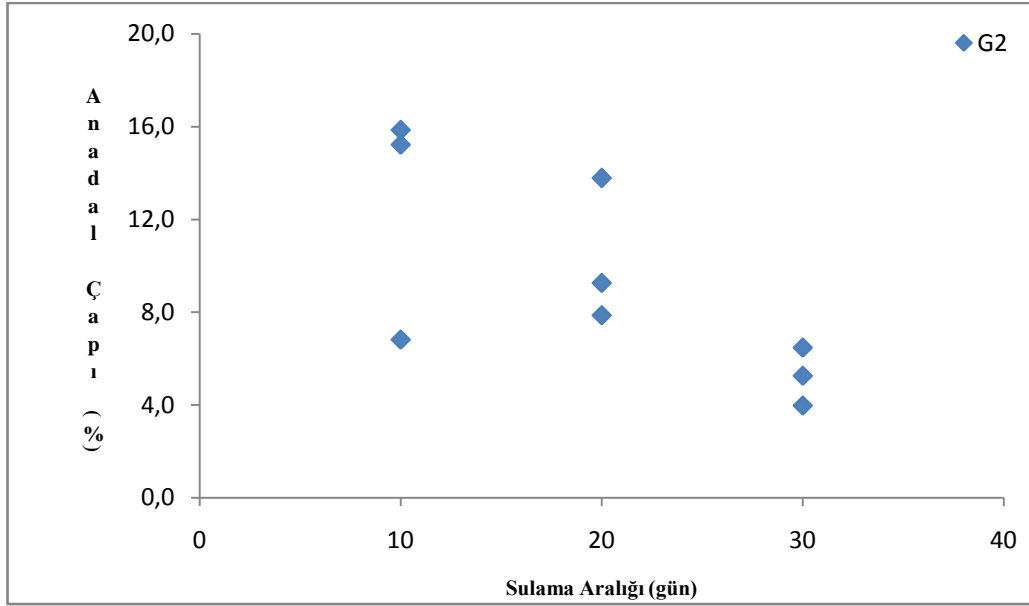
Şekil 42. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferreduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



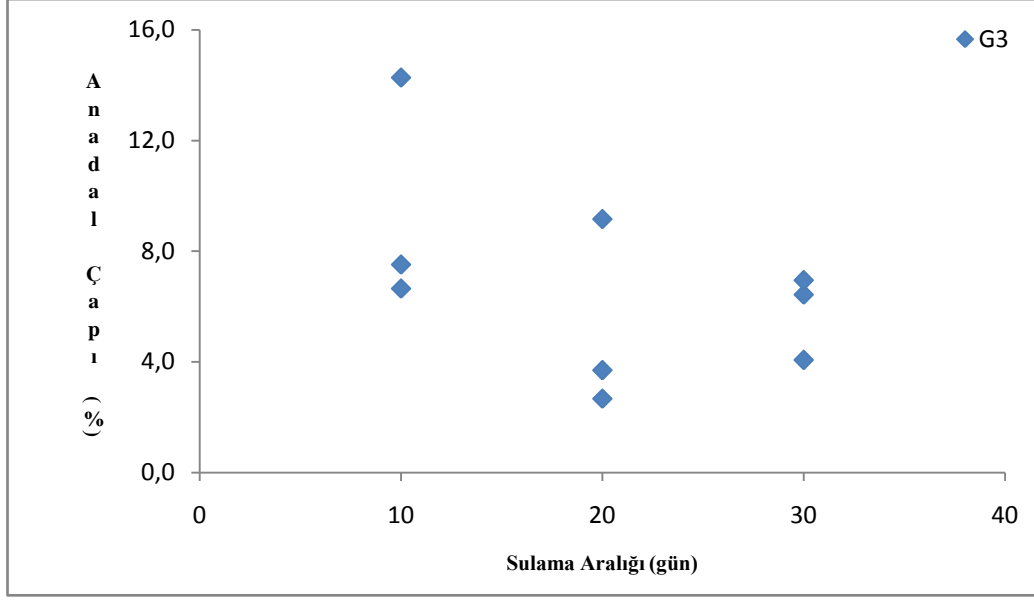
Şekil 43. Farklı sulama konularına dayalı 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



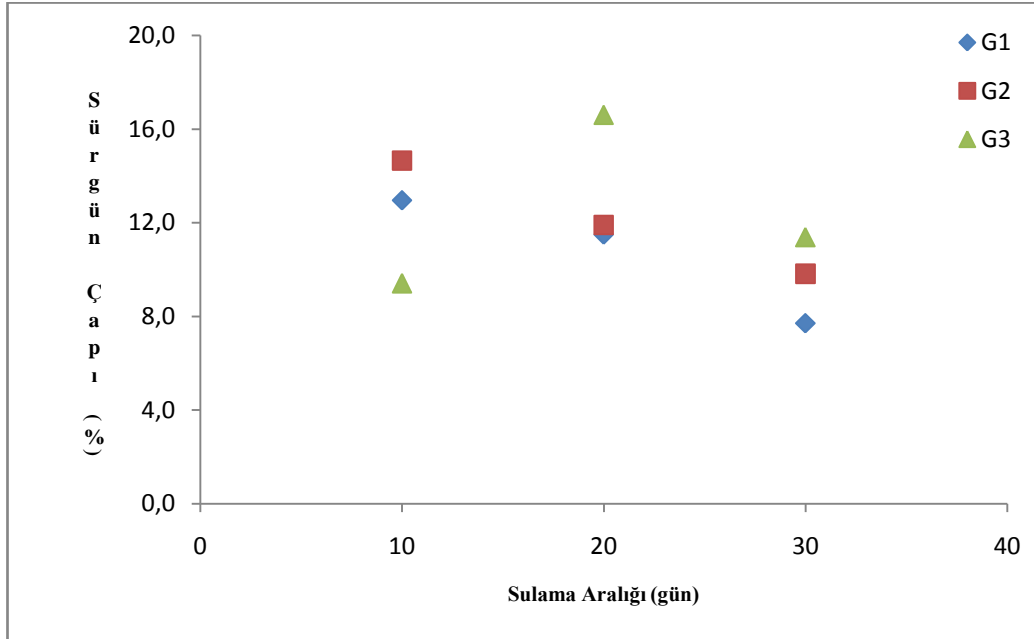
Şekil 44. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı gövde çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



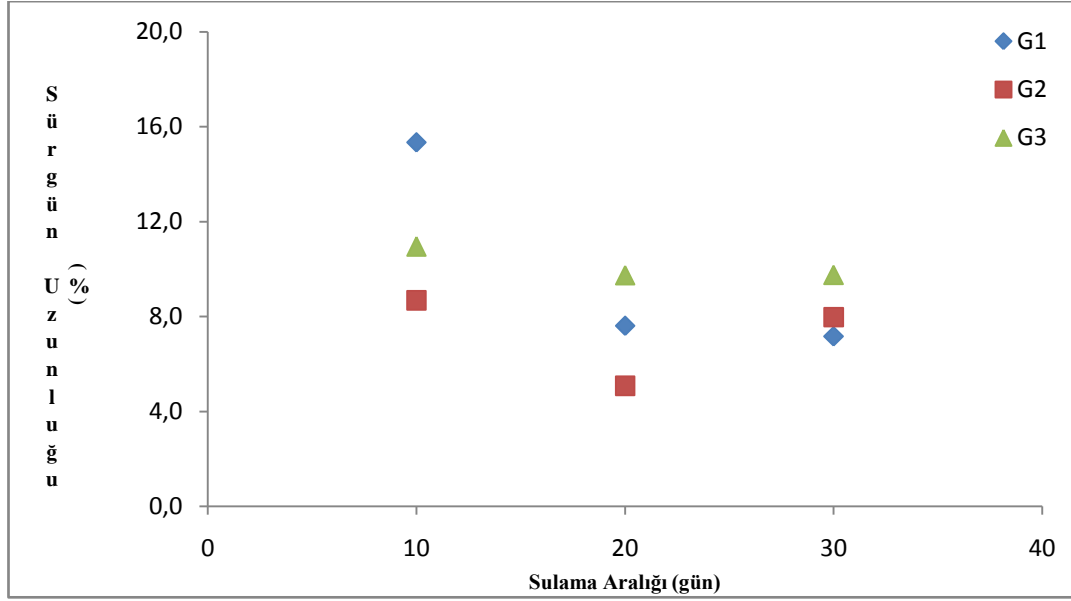
Şekil 45. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



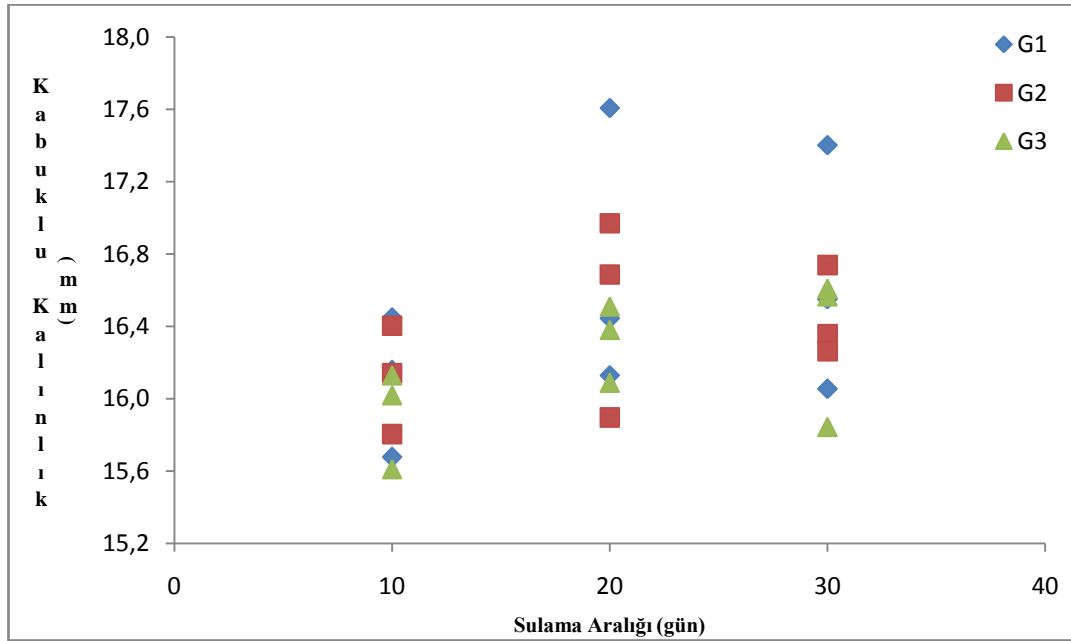
Şekil 46. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı anadal çapı artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



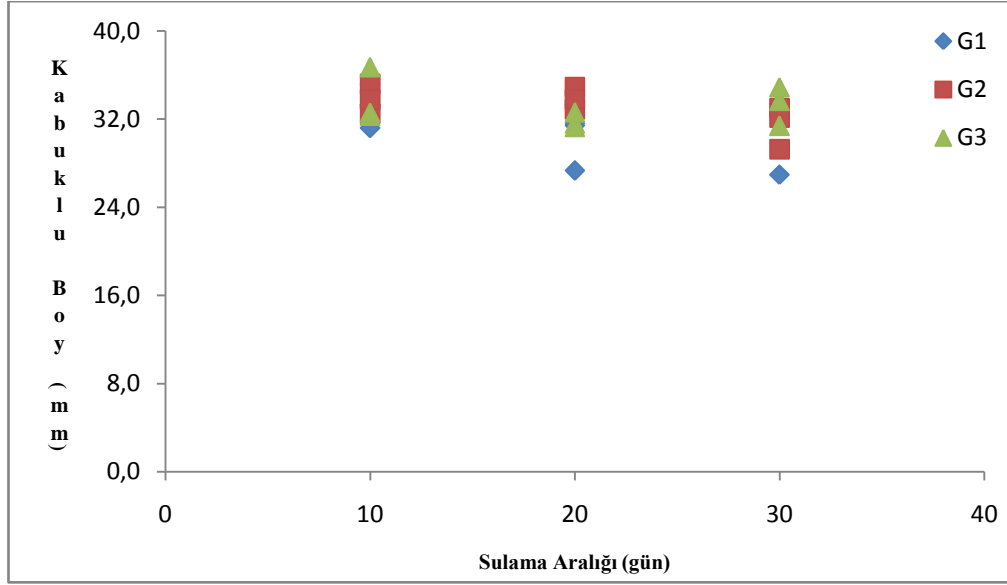
Şekil 47. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün çapı gelişim oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



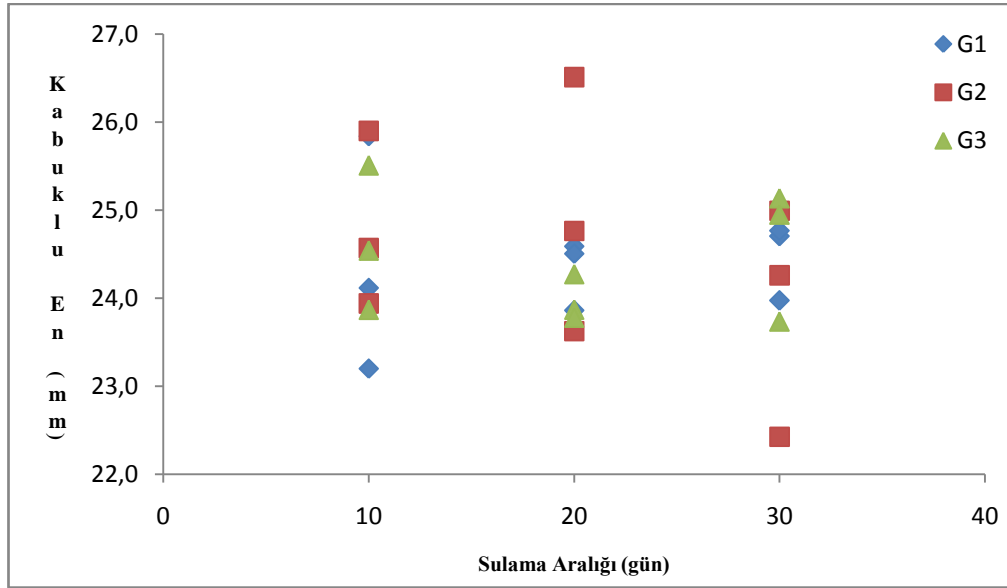
Şekil 48. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı sürgün uzunluğu artış oranları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



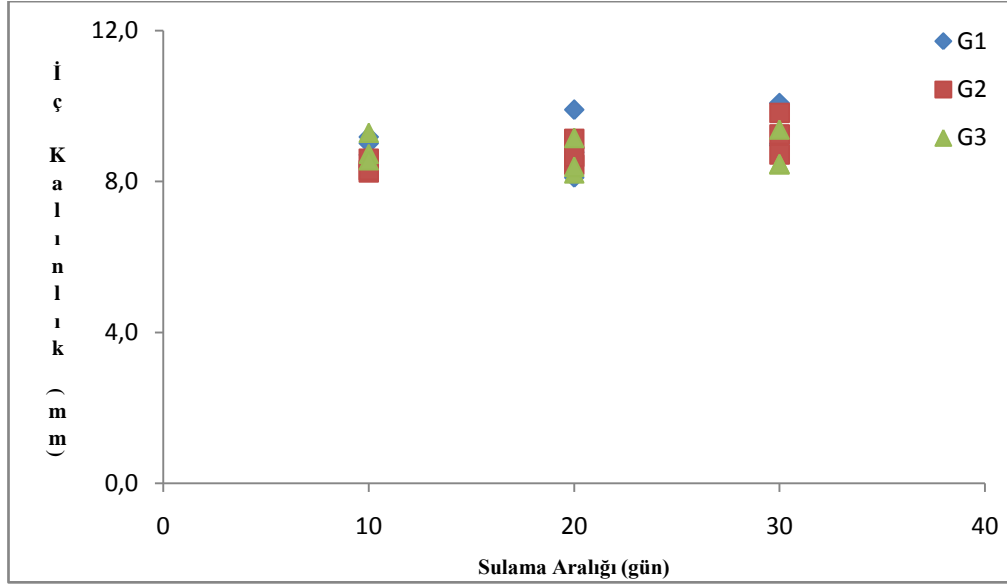
Şekil 49. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu kalınlık ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



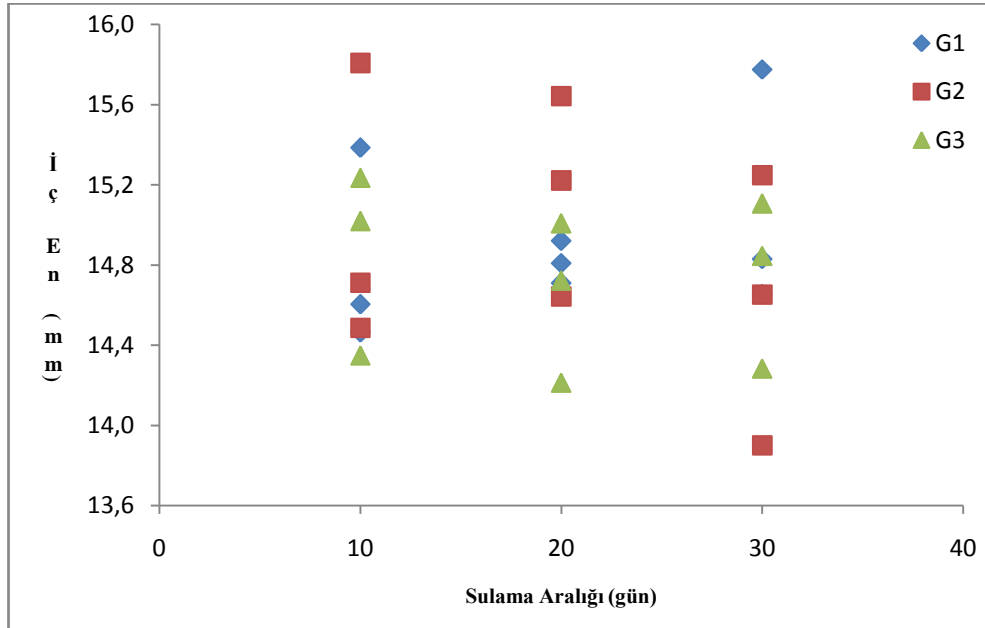
Şekil 50. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulamasını göstermektedir).



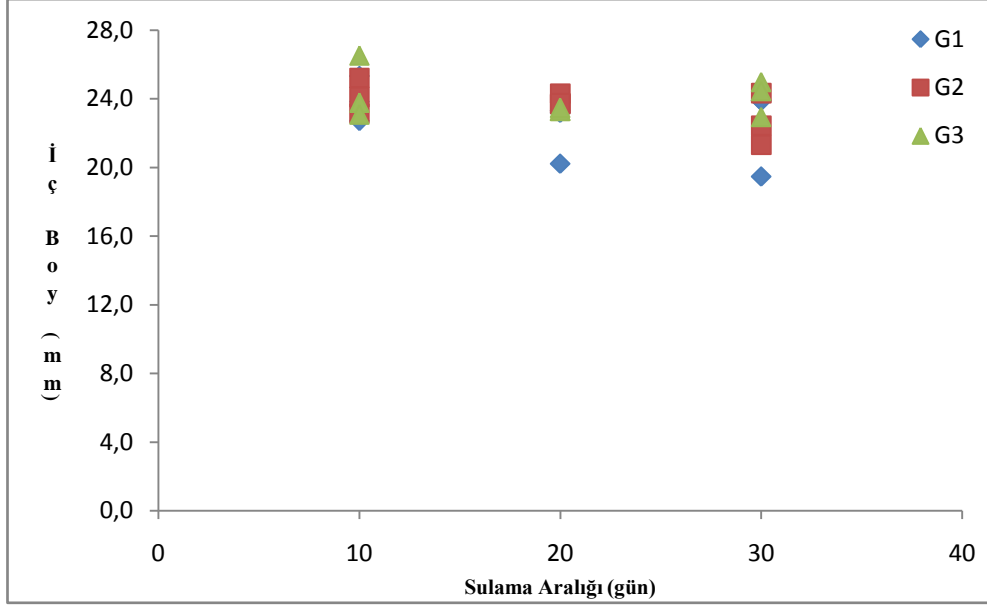
Şekil 51. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve kabuklu en ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulamasını göstermektedir).



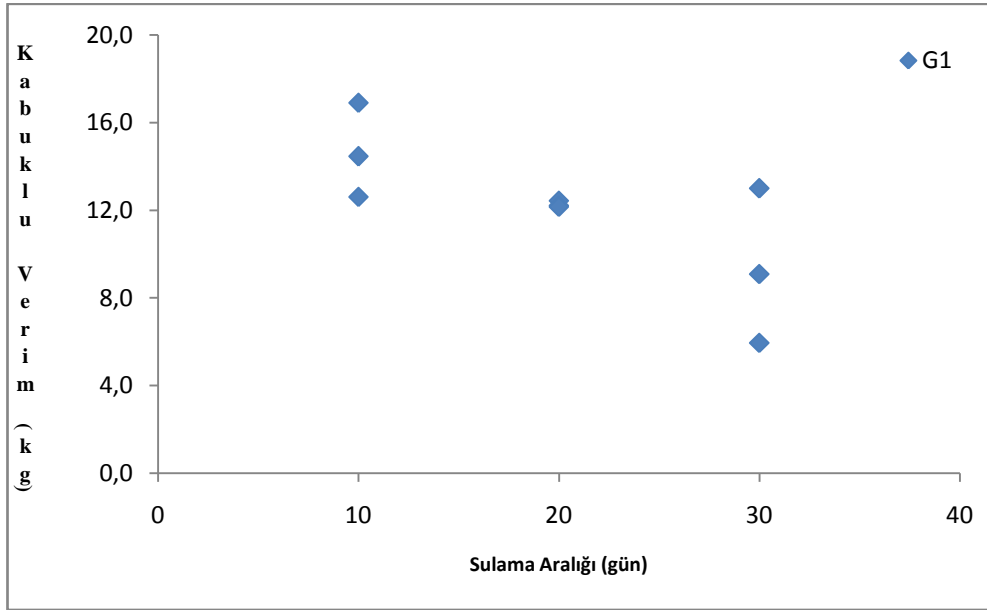
Şekil 52. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç kalınlık ortalamaları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



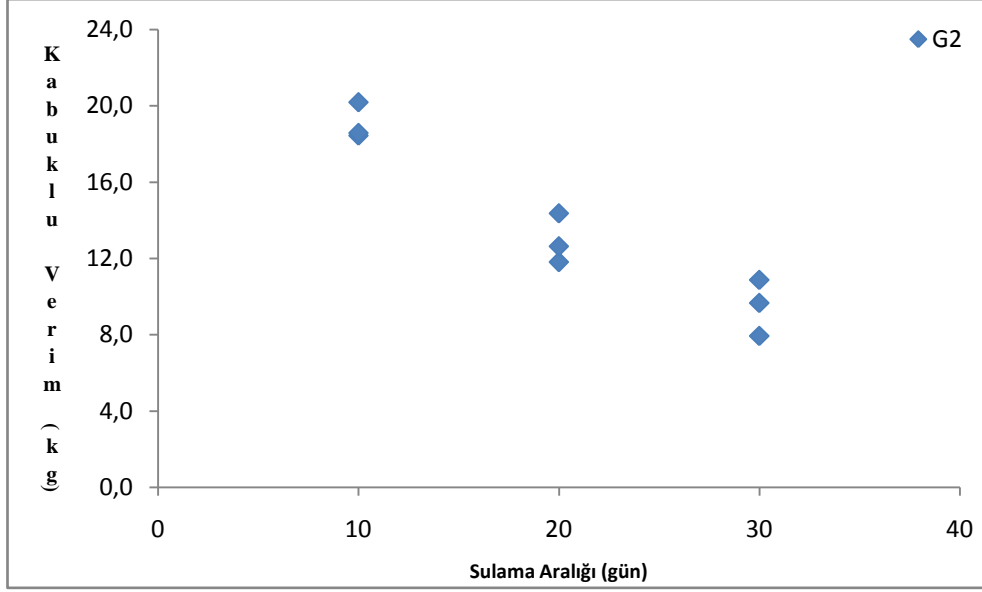
Şekil 53. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç en ortalamaları (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



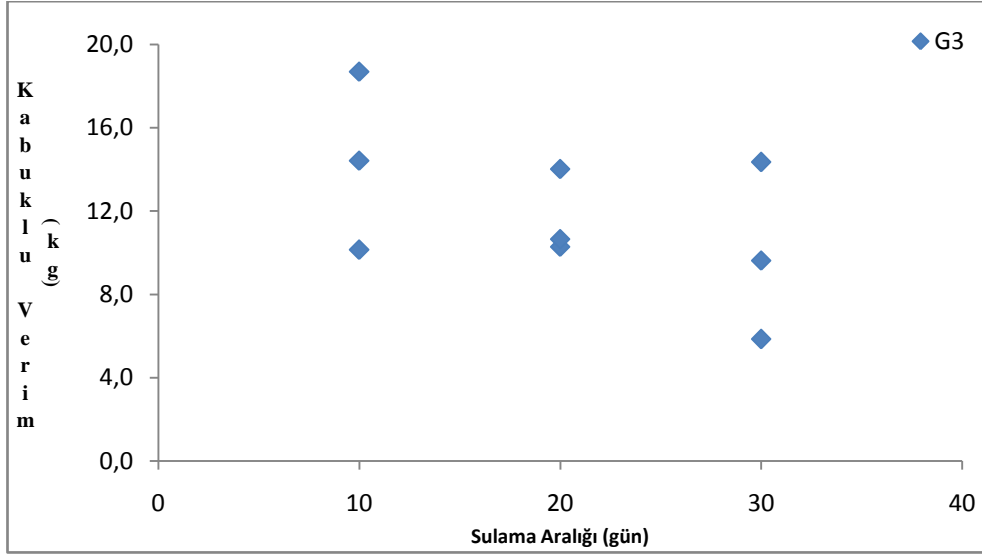
Şekil 54. Farklı sulama konularına göre 1, 2 ve 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçların 2017 yılı meyve iç boy ortalama değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



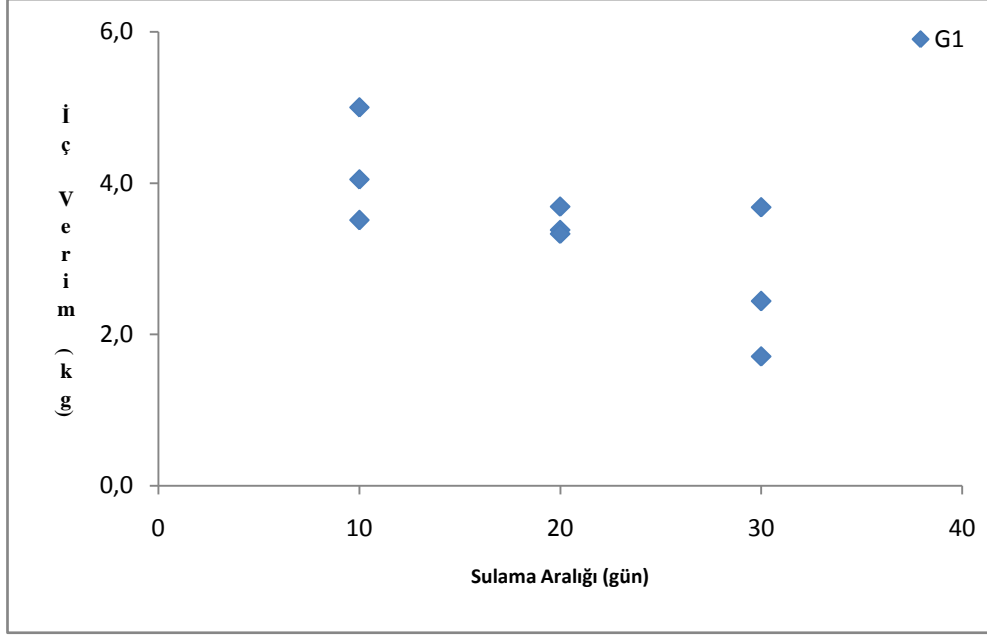
Şekil 55. Farklı sulama konularına göre 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



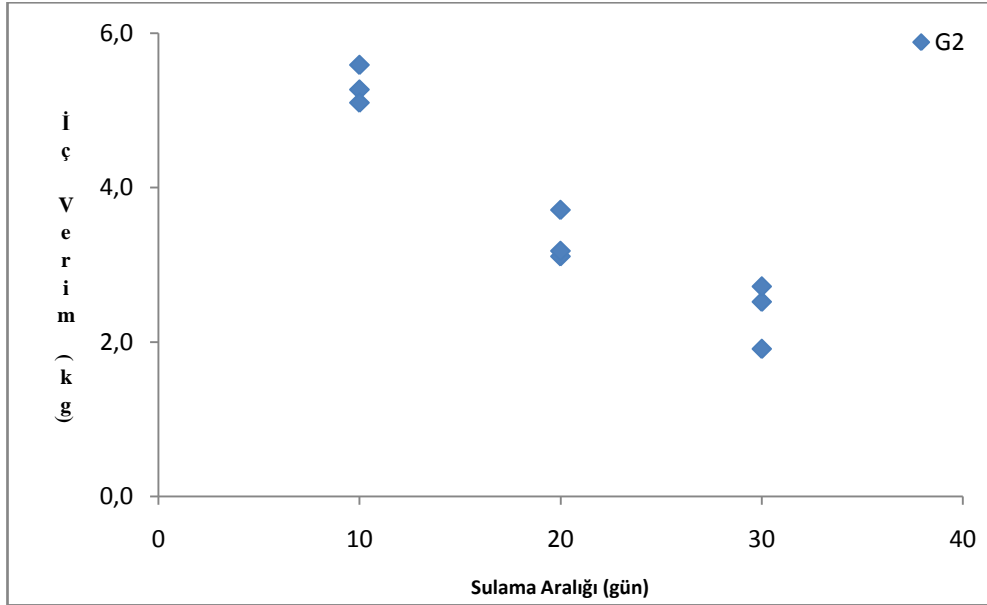
Şekil 56. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



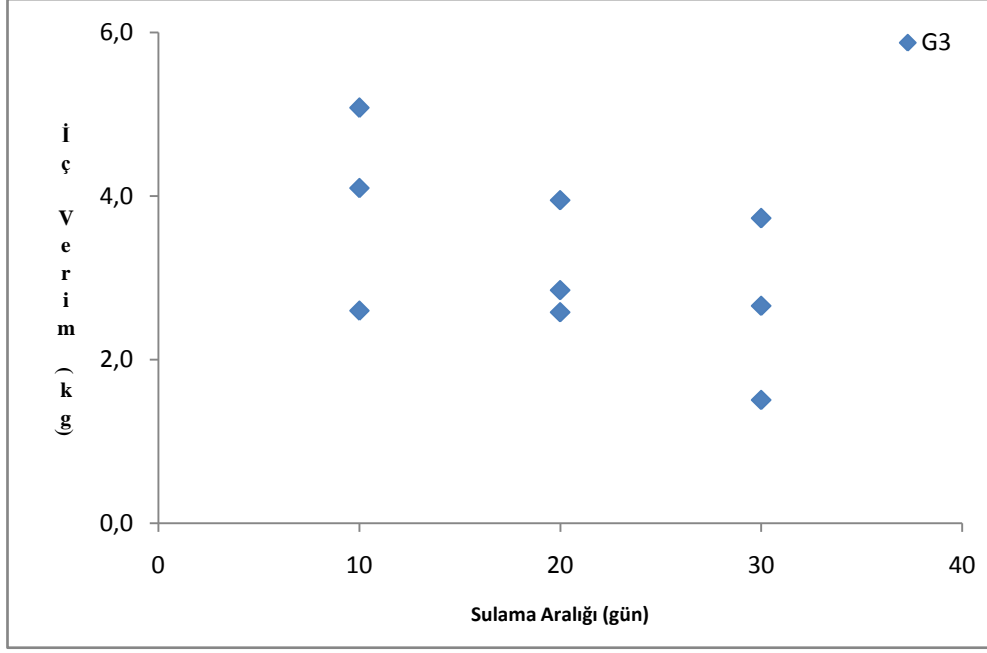
Şekil 57. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama kabuklu verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 58. Farklı sulama konularına bağlı 1 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 59. Farklı sulama konularına göre 2 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).



Şekil 60. Farklı sulama konularına göre 3 kez gübrelenen Ferraduel çeşidi ağaçlarda 2017 yılı ortalama meyve iç verim değerleri (G gübre uygulamasını, rakam ise bir sezondaki yaprak gübresi uygulama sayısını göstermektedir).

Çizelge 14. Ferraduel çeşidine ait 2017 yılı gelişim parametreleri

Deneme konuları / Ölçülen parametreler		1 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			2 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)			3 kez gübrelenen Sulama konuları (gün)		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30
Vegetatif organlarda artış oranları (%)	Gövde Çapı	6,59 a	5,42 a	4,09 a	8,27 a	5,86 ab	3,99 b	6,71 a	5,33 a	4,28 a
	Anadal Çapı	7,04 a	6,72 a	8,54 a	12,63 a	10,30 ab	5,23 b	9,48 a	5,17 a	5,81 a
	Sürgün Çapı	13,00 a	11,50 a	7,70 b	14,70 a	11,90 a	9,80 b	9,40 b	16,60 a	11,40 b
	Sürgün uzunluğu	15,30 a	7,60 a	7,20 a	8,70 a	5,10 a	8,00 a	11,00 a	9,70 a	9,80 a
Generatif organların gelişim ortalamaları	Meyve eni (mm)	24,38 a	24,31 a	24,48 a	24,80 a	24,96 a	23,89 a	24,63 a	23,97 a	24,60 a
	Meyve boyu (mm)	33,22 a	30,13 a	33,89 a	33,82 a	33,88 a	31,47 a	33,87 a	31,84 a	33,32 a
	Meyve kalınlığı (mm)	16,09 a	16,72 a	16,66 a	16,11 a	16,51 a	16,45 a	15,91 a	16,32 a	16,33 a
	Meyve iç en (mm)	14,81 a	14,81 a	15,08 a	15,00 a	15,16 a	14,60 a	14,86 a	14,64 a	14,74 a
	Meyve iç boy (mm)	23,96 a	22,24 a	22,42 a	24,16 a	23,91 a	22,70 a	24,46 a	23,35 a	24,12 a
	Meyve iç kalınlık (gr)	8,96 a	8,92 a	9,34 a	8,38 b	8,74 ab	9,26 a	8,86 a	8,58 a	8,76 a
	Kabuklu ağırlık (gr)	4,81 b	5,07 ab	5,60 a	5,09 a	5,30 a	5,24 a	5,50 a	4,98 a	5,36 a
	İç ağırlık (gr)	1,37 b	1,43 ab	1,56 a	1,42 a	1,36 a	1,31 a	1,49 a	1,33 a	1,42 a
	Randıman (%)	28,47 a	28,29 a	27,97 a	27,93 a	25,79 b	25,07 b	27,07 a	26,71 a	26,49 a
	Toplam kabuklu verim (kg/ağaç)	14,66 a	12,27 ab	9,34 b	19,06 a	12,93 b	9,48 c	14,41 a	11,65 b	9,94 c

* Aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p>0.05$) önemli farklılıklar elde edilememiştir.

** Farklı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel açıdan ($p\leq 0.05$) önemli farklılıklar elde edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda ülkemizde oldukça fazla dikim alanı bulan badem çeşitlerinden Ferragnes ve Ferraduel üzerine Malatya koşullarında uygulanan farklı sulama zaman aralıkları ve miktarlarına bağlı gübre dozlarının bitki gelişim ve verim üzerine etkilerini inceleyen bu çalışma 2016 ve 2017 yıllarında İnönü Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde yürütülmüştür. Malatya genelinde olduğu gibi denemenin yürütüldüğü arazinin toprak yapısı genel anlamda derin profilli, alüvyal, düşük bor ve yüksek kireç oranına sahiptir (Emir, 2017). Bor, çinko vb. elementlerin bu topraklarda alımı güçleştiği için, meyve ağaçlarına bu elementleri ihtiva eden besin elementleri yaprak gübresi formunda bir pülverizatör yardımı ile ağaçlara belirlenen tarihlerde uygulanmıştır.

Çalışmada bitkilere 10, 20 ve 30 günde bir uygulanan sulama konuları ile birlikte meyve hasadına kadarki dönemde 1,2 ve 3 kez gübre uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonunda hem fenolojik gözlemler hem vejetatif hem de generatif organ gelişim değerleri incelenip gruplara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Denemenin ilk yılı ile ikinci yılı arasındaki fenolojik tarihler arasında iklimsel olaylara bağlı olarak gecikmelere dayalı bulgulara rastlanmış olup bu durum iki yıl arasındaki sıcaklık değerleri ile açıklanabilmiştir.

Egea vd. (2009) farklı çeşitlerdeki badem ağaçlarına 3 farklı sulama uygulaması yapmıştır. Üç yıl süren çalışmalarında susuz koşullarda yetiştirilen ağaçların gövde gelişimlerinin olumsuz şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da istatistiksel açıdan önemli değerler elde edilmiş olup bu görüş desteklenmektedir. Sulanan badem ağaçlarındaki gövde çapı gelişim değerleri sulama uygulamalarına göre orantılı seyretmiş olup en yüksek gelişim değeri 10 günde bir sulama konulu ağaçlardan elde edilmiştir.

Denemenin hem ilk hem de ikinci yılında sulama uygulamasının 10 günde bir yapıldığı bitkilerde hasat tarihinin, 20 ve 30 günde bir sulanan bitkilere göre en az 1 hafta daha erken geldiği gözlemlenmiştir. Fakat Nanos vd. (2002) sulamanın bademde hasat olgunluğunu geciktirdiğini rapor etmiştir. Hasat süresi Eylül ayının ikinci haftası olan Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerindeki 10 günde bir sulanan bitkilerin bu ayın ilk günlerinde hasada geldiği ve meyve yeşil kabuğunun çatlayıp meyvelerin dökülmeye başladığı gözlemlenmiştir. Ancak tam tersine sulama zaman aralığı uzayan ve kısıtlı sulanan bitkilerin yeşil kabuk çatlaması ve hasada tam geliş

tarihleri 20-25 Eylül arasında değişmiştir. Sulama zaman aralığı dar ve uygulama sayısı fazla olan 10 günde sulama konulu bitkiler diğer konulara göre daha küçük meyveler oluşturduğundan gelişimini tamamladıktan sonra yeşil kabuğun kuruma süresi uzun sürmemiştir. Diğer konularda ise daha iri meyveler meydana geldiğinden hem meyvelerin olgunlaşma süresi hem de yeşil kabukların kuruma süresi uzamış ve hasat bu yolla gecikmiştir.

Meyve pomolojik değerleri incelenen her iki çeşidin ağaçları da çok verimli olup boş veya çift meyveye rastlanmamıştır. Literatürde de bildirildiği gibi iki çeşitte de yapılan ellişer meyvelik deneylerde genetik yapısından kaynaklı olarak ikiz meyve olasılığı %0, boş meyve çıkma olasılığı ise %1-2 oranında tespit edilmiştir.

Valverde vd. (2005) ve Zhu vd. (2014), sık sulanan ağaçlarda badem meyvelerinin küçük ve zayıf olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulguyu destekler nitelikte çalışmanın özellikle ilk yılında her iki çeşitte de sulama aralığı 10 gün olan ağaçlardan elde edilen meyvelerin diğer sulama konularına (20 ve 30 günde bir sulama) kıyasla daha küçük olduğu görülmüştür. Ancak bu durumun sulama ile elde edilen ürün miktarındaki artışa bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir.

Bademde sulamanın farklı çeşitler üzerine verim değerlerini araştıran Gomes-Laranjo vd. (2006), çalışmalarında beş farklı badem (Francoli, Ferragnes, Glorieta, Lauranne ve Masbovera) çeşidinde sulanan koşullar altındaki tüm çeşitlerde en az iki kat fazla fotosentez artışı tespit etmiş ve en yüksek fotosentetik aktivitenin %331 artış ile Ferragnes çeşidinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmanın ikinci yılında sulama uygulamalarına gerek bitki aksam gelişimleri gerekse toplam kabuklu verim açısından 27 ağaçta bir yılda 200 kg kabuklu badem verimi artışı ile Ferragnes çeşidi daha olumlu yanıt vermiştir.

Atlı vd. (2008), damla sulamalı koşullarda en iyi badem çeşitlerini belirlemek amacıyla 1998 yılında Gaziantep, Şanlıurfa ve Kahramanmaraş olmak üzere üç farklı lokasyonda tesis ettikleri deneme bahçesinde yerli ve yabancı 20 farklı badem çeşidini test etmişlerdir. Beş yıllık çalışma neticesinde Ferragnes çeşidinde Gaziantep, Şanlıurfa ve Kahramanmaraş lokasyonlarında ağaçbaşına ortalama 5.2, 7.0 ve 13.9 kg; Ferraduel çeşidinde ise ağaçbaşına ortalama 7.7, 6.3 ve 11.1 kg kabuklu meyve elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise Ferragnes çeşidine ait 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularının 2016 yılına ait ağaçbaşı kabuklu verim değerleri sırasıyla 12.9, 11.2 ve 8.8 kg; iç verim değerleri sırasıyla 4.2, 3.6 ve 2.9 kg olarak belirlenmiştir. Aynı çeşidin 2017 yılına ait kabuklu verim değerleri sırasıyla

20, 18 ve 16.2 kg; iç verim değerleri sırasıyla 6.7, 6.4 ve 5.6 kg olarak elde edilmiştir. Ferraduel çeşidine ait 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularının 2016 yılına ait ağaçbaşı kabuklu verim değerleri sırasıyla 14.0, 13.3 ve 9.6 kg; iç verim değerleri sırasıyla 3.6, 3.4 ve 2.4 kg olarak ölçülmüştür. Aynı çeşidin 2017 yılına ait ağaçbaşı kabuklu verim değerleri sırasıyla 16.0, 12.3 ve 9.6 kg; iç verimleri ise sırasıyla 4.5, 3.3 ve 2.5 kg olarak elde edilmiştir. İki çalışmadan elde edilen sonuçlar sulamanın badem meyve üretiminde ne kadar önemli bir paya sahip olduğunu açıkça göstermektedir.

Çalışmanın ikinci yılında toplamda 12 sulama uygulaması yapılmış, sulamalara mayıs sonundan başlanıp eylül ortasına kadar devam edilmiştir. Sulama konusu 10, 20 ve 30 gün olan bitkilere toplamda uygulanan su miktarı ağaçbaşına sırasıyla 7.3, 4.8 ve 3.3 m³ sulama uygulaması yapılmıştır. Bu yıl Ferragnes çeşidinden elde edilen ağaçbaşına toplam kabuklu badem verilerinde en yüksek verim 10 ve 20 günde bir sulama konularından alınmış olup bu iki uygulamaya ait verim değerleri çok yakın bulunmuş ve randıman değeri 10, 20 ve 30 günde bir sulama konularında sırasıyla %33.4, %36.0 ve %35.0 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla sulama imkanının çok fazla olmadığı bölgelerde 20 günde bir sulama konusu önerilmektedir.

Sulama konusu 10 gün olan bitkilerde diğerlerine konulara kıyasla daha fazla ürün alınmakla birlikte, daha küçük meyveler alınmıştır. Diğer taraftan topraktan yapılan gübreleme ile alınamayan bazı mikro besin elementlerin yaprak gübresi formunda her gelişim döneminde birer ay aralıklarla 3 kez uygulanmaları ile hem verim hem de ağaçbaşına elde edilen ürün miktarında daha iyi sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Çalışma verileri ışığında denemenin yürütüldüğü toprak ve iklim koşullarında 10 günde bir sulama uygulaması önerilmektedir. Farklı sulama konularında iç randıman değerleri arasında önemli farklılıklar elde edilememiş olsa da uzun vadede sulama ve gübreleme ile iç randımanın da artacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, ülkemiz badem yetiştiriciliği açısından potansiyeli çok yüksek bir jeopolitik konumda olmasına ve her geçen yıl üretim değerlerinde artış sağlanmasına rağmen, üretimde istenen konuma gelememiştir. Üretim miktarı arttıkça yapılan ithalat oranlarında artmıştır. Buna bağlı olarak üretilecek ürün miktarı bir yana, son yıllarda yapılan eylem planları neticesinde bilinçli badem tarımı yatırımları arttırılmaya çalışılmıştır. Badem ağaçları düzenli sulama aralıklarıyla daha fazla ve kaliteli ürün verebilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Abderahmane, E., (1990). Present Status of Nut Crops in Morocco. Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa, *Reur Technical Series* **13**, 219-241.

Alkan, G., Seferoğlu H., (2014). Bazı Badem Çeşitlerinin Aydın Ekolojisindeki Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri. Cilt(Sayı)/Vol.(Issue): 1(2) Sayfa/Page: 38-44 Araştırma Makalesi *Research Article* 2148-0036.

Anonymous. (2017). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (on-line access on 20 Nov., 2017).

Anonymous. (2017a). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?k=A&m=MALATYA>. (on-line access on 20 Sep, 2017).

Anonymous. (2017b). <http://bademyetistiriciligi.com/#link1>. (on-line access on 27 Aug, 2017).

Anonymous.(2017c).http://www.tarimkutuphanesi.com/BADEM_YETISTIRICILI_I_00009.html (on-line access on 27 Aug, 2017).

Aradhya M., Stover, E., 2006. Following Almond Footprints in California. Following Almond Footprints (*Amygdalus communis*, L.) Cultivation and Culture, Folk and History, Traditions and Uses. *Scripta Horticulturae*, **4**, 161–165.

Aslan R. (2015). *Bazı Yabancı Kökenli Badem Çeşitlerinin Şanlıurfa Koşullarında Fenolojik ve Pomolojik özellikleri*. Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.

Atlı, H.S., Çağlar, S., Kaşka N., Rastgeldi U., Soylu M.K., Aydın Y., Arpacı S., Açar İ., Akgün A., Bilim., C., Ak B.E. (2008). *Yerli ve yabancı Badem çeşitlerinin GAP bölgesi sulu koşullarında gelişme, meyveye yatma, verim ve bazı kalite değerlerinin belirlenmesi*. Proje yayın no: 38. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Gaziantep.

Beppu, K., and Kataoka, I., (1999). High Temperature Rather Than Drought Stress is Responsible for The Occurance of Double Pistil in ‘Satohishiki’ Sweet Cherry. *Scientia Hort.*, **81**: 125-134.

Bayezit S. (2007). *Türkiye'nin farklı ekolojilerindeki yabani Badem genotiplerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler ile moleküler yapıların tanımlanması*. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Call, R.E. (Ed.), (1999). *Cooperative Extension*, Tucson, AZ, Retrieved June 20, 2014, Arizona.

Castel, J. R., Fereres, E. (1982). Responses of young almond trees to two drought periods in the field. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, **57**, 175-187.

Çelik H., Aşık B.B., Turan M.A., Katkat A.V. (2012). Yapraktan uygulanan hümik asidin kireçli ve tuzlu toprak koşullarında mısır bitkisinin gelişimi ve kimi besin elementleri alımı üzerine etkisi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1).

Demirtaş M.N. (2003). *Sulama Sistemleri ve Sulama Programının Kayısında Bitki Su Tüketimi ile Bazı Fizyolojik Özellikler ve Yaprak Alanı Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Demirel, Ç., Demir V. (2015). Mini yağmurlama sulama başlıklarının teknik özelliklerinin incelenmesi ve debi değerlerinin tahminlenmesinde kullanılabilecek bir matematiksel modelin geliştirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*. **30**, 118-125

Egea, G., Nortes, P.A., González-Real, M.M., Baille, A., Domingo, R. (2010). Agronomic response and water productivity of almond trees under contrasted deficit irrigation regimes. *Agric. Water Manag.* **97**, 171–187.

Egea G., Gonzales-Real M., Baille A., Nortes P., Sanches-Bell P., Domingo R. (2009). The effects of contrasted deficit irrigation strategies on the fruit growth and kernel quality of mature almond tree. *Agric. Water Manag.* **96**, 1605–1614.

Emir C., (2017). Bor gübrelemesinin kereviz (*Apium graveolens* L.) ve turp (*Raphanus sativus* L.) bitkilerinin verim ve bazı bitki özelliklerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. İnönü Üniversitesi. Malatya.

Esparza, G., Dejong, T. M., Weinbaum, S. A., Klein, I. (2001). Effects of irrigation deprivation during the harvest period on yield determinants in mature almond trees. *Tree Physiology*, **21**, 1073-1079.

Falkenmark M. Rockstrom J. 1993. Curbing rural exodus from tropical drylands. *AMBIO*- 0122 no 71993.

Franco J.A., Abrisqueta J.M., Hernansaez A., Moreno F., (2000). Water balance in a young almond orchard under drip irrigation with water of low quality. *Agric. Water Manag.* **43**, 75-98.

Girona J., Mata M., Marsal J. (2004). Regulated deficit irrigation during the kernel-filling period and optimal irrigation rates in almond. *Agric. Water Manag.* **75**, 152–167.

Goldhamer, D.A., Viveros, M., Salinas, M. (2006). Regulated deficit irrigation in almonds: effects of variations in applied water and stress timing on yield and yield components. *Irrig. Sci.* **24** (2), 101–114.

Gomes-Laranjo J. Coutinho JP. Galhano V. Cordeiro V. (2006). Responses of five almond cultivars to irrigation: Photosynthesis and leaf water potential. *Agric. Water Manag.* **83**, 261-265.

Gül Yavuz.,G. (2011). Badem Bakış. *Tepge*. 1303–8346.

- Hernandez, D.M.S., Moreno, P.M., (2002). *El cultivo del almendro*. Mundi-Prensa, Madrid, Spain, 307 p.
- Horesh, I., Levy Y., (1981). Response of iron-deficient citrus trees to foliar iron sprays with a low-surface-tension surfactant. *Sci. Hortic.* **15**, 227-233.
- Kacar B., Katkat A.V., Öztürk Ş., (2013). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara, Türkiye, 558 p.
- Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A., (1998). Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. Advanced Course. Production and Economics of Nut Corps. 18-29 May 1998, 1-5 pp, Adana.
- Koumanov K.S., Hopmans J.V., Schwankl L.J., Andreu L., Tuli A., (1997). Application efficiency of micro-sprinkler irrigation of almond trees. *Agricultural Water Management* **34**, 247-263.
- Kuzdere, H., (1999). Ceylanpınar Tarım İşletmesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Küden A., Küden A.B., Bayezit S., Çömlekçioğlu S., İmraç B., Rehber Dikkaya Y., (2014). *Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi*. Proje No.: 5.2.3.1, TAGEP, Adana.
- Moraghan J.T., (1979). Manganese toxicity in flax growing on certain calcareous soils low in available iron. *Soil Sci. Soc. Am.* **43**, 1177-1180.
- Nanos G.D., Kazantzis I., Kefalas P., Petrakis C., Stavroulakis G.G., (2002). Irrigation and harvest time affect almond kernel quality and composition. *Scientia Horticulturae* **96**, 249–256.
- Nieddu, G., Schirra, M., Mulas, M., (1989). The effects of irrigation on developmental processes in almond fruits. *Irrigazione e Drenaggio* **36**, 137–141.
- Özsu B., (2003). Badem sektörü.
- Parlakçı H., (2008). *Yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi kapsamının belirlenmesi*. Yüksek Lisans tezi. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Puerto, P., Domingo R., Torres R., Pastor-Perez A., Garcia-Riquelme M., (2013). Remote management of deficit irrigation in almond trees based on maximum daily trunk shrinkage. Water relations and yield. *Agric. Water Manag.* **126**, 33– 45.
- Ristevski, B., Georgiev, D. (1996). Nine Hungarian Almond Cultivars in The Republic of Macedonia. (pp: 191-196). *In X. GREMPA Seminar*, October 14-17, Mknès (Fas).

- Romero P., Botia P., Garcia F., (2004). Effects of regulated deficit irrigation under subsurface drip irrigation conditions on vegetative development and yield of mature almond trees. *Plant and Soil* **260**, 169–181.
- Romojaro, F.; Riquelme, F.; Gime'nez, J. L.; Llorente, S. (1988). Fat content and oil characteristic of some almond varieties. *Fruit Sci. Rep.* **15** (2), 53–57.
- Sánchez-Bel P., Egea I, Martínez-Madrid M.C., Flores B., Romojaro F., (2008). Influence of Irrigation and Organic/Inorganic Fertilization on Chemical Quality of Almond (*Prunus amygdalus* cv. Guara). *J. Agric. Food Chem.*, **56**, 10056–10062.
- Spinelli, M.G., Snyder L.R., Sanden L.B., Shackel K.A. (2016). Water stress causes stomatal closure but does not reduce canopy evapotranspiration in almond. *Agric. Water Manag.* **168**, 11–22.
- Sunkar M., Hatun Ü., Toprak A., Malatya Havzası ve Çevresinde İklim Özelliklerinin Meyveciliğe Etkisi. (2013). *3rd International Geography Symposium, GEOMED Symposium Proceedings*. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Teviotdale, B. L., Goldhamer, D. A., Viveros, M. (2001). Effects of deficit irrigation on hull rot disease of almond trees caused by *Monilinia fructicola* and *Rhizopus stolonifer*. *Plant Disease*, **85**, 399-403.
- Torrecillas A., Ruiz-Sanchez M.C., Del Amor F., Leon A., Abrisqueta J.M., (1988). *Biologia Plantarum* (Praha), **30**, 327-332.
- Uçgun K., Akgül, H., Gezgin S., Atasay A., (2013). Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Erken Dönemde Tespit Edilebilirliği. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8 (1):93-98, 2013 ISSN 1304-9984, Derleme
- Valverde M., Madrid R., Garcí'a., A.L. (2006). Effect of the irrigation regime, type of fertilization, and culture year on the physical properties of almond (cv. Guara). *Journal of Food Engineering* **76**, 584–593.
- Yılmaz A., Ekiz H., Torun B., Gültekin İ., Karanlık, S., Bağcı S.A., Çakmak İ., (1997). Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc-deficient calcareous soils. *Journal of Plant Nutrition* **20**, 461-471.
- Yudelman, M., (1994). Feeding the world. *Int. Irrig. Manage. Agric. Water Manag.* **46**, 13-13.
- Zhu Y., C., Taylor C., Sommer K., Wilkinson K., Wirthenshon M., (2014). Influence of deficit irrigation strategies on fatty acid and tocopherol concentration of almond (*Prunus dulcis*). *Food Chemistry* **173**, 821–826

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hasan Denizhan

Doğum yeri ve tarihi: Diyarbakır / 30.04.1992

Adres: Ergani/Diyarbakır

E-Posta: okandenizhan@hotmail.com

Lisans: İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü