

T. C.
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

HACİHALİLOĞLU KAYISI ÇEŞİDİNDE DÖNEMSEL SU STRESİ VE
GÜBRE UYGULAMALARININ VEGETATİF VE GENERATİF GELİŞİME
ETKİSİ

AHMET KAVMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

OCAK 2021

T. C.
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**HACİHALİLOĞLU KAYISI ÇEŞİDİNDE DÖNEMSEL SU STRESİ VE
GÜBRE UYGULAMALARININ VEGETATİF VE GENERATİF GELİŞİME
ETKİSİ**

AHMET KAVMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

OCAK 2021

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Dönemsel Su Stresi ve Gübre Uygulamalarının Vegetatif ve Generatif Gelişime 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.

Ahmet KAVMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HACİHALILOĞLU KAYISI ÇEŞİDİNDE DÖNEMSEL SU STRESİ VE GÜBRE UYGULAMALARININ VEGETATIF VE GENERATIF GELİŞİME ETKİSİ

Ahmet KAVMAZ

Malatya Turgut Özal Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

112+xiv sayfa

2021

Danışman: Prof. Dr. Ergün DOĞAN

Bu çalışma, beş yaşındaki Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait ağaçlarda, bitki gelişimi, meyve verim ve kalite ölçütleri üzerine, belirlenen beş sulama döneminden her sulama dönemi için farklı bir gruba uygulanan su stresi ve gübre uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla 2018 ve 2019 yıllarında Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Akçadağ-Karapınar Kampüsü Araştırma Uygulama Bahçesi'nde yürütülmüştür.

Deneme alanında 2013 yılında 10x10 metre aralıklarla dikimi yapılmış Hacihaliloğlu çeşidine ait kayısı ağaçlarından gelişim düzeyleri birbirine yakın 54 adet kayısı ağacı işaretlenmiştir. İşaretli ağaçlardan rastgele seçilen 5 ayrı sulama konusuna (S₁, S₂, S₃, S₄, ve S₅) ait ağaçlara, 3 tekerrürlü olarak farklı 5 sulama döneminde su stresi uygulanmış, kontrol (S₆) konusuna bu dönemlerin tamamında su verilmiştir. Ayrıca tüm deneme ağaçlarına, ilkbaharın başında üç farklı dozda taban gübresi (15-15-15 N, P, K) uygulanmıştır.

Deneme konusu ağaçların 2018 ve 2019 yıllarındaki çiçeklenme dönemleri, hasat tarihleri ve yaprak dökümü zamanları gibi fenolojik safhaları takip edilerek tarihleri kaydedilmiş, ağaçların vegetatif gelişim parametreleri olan gövde çapı, anadal çapı ile sürgün uzunlukları ve sürgün çapları, vejetatif gelişimin başlangıcı ile sonunda olmak üzere yılda iki kez ölçülmüştür. Hasat olumunda hasat edilen meyvelerden alınan örneklerde, her iki yılda da pomolojik ölçümler yapılarak meyvedeki kalite ölçütleri incelenmiş, ağaçların toplam verimleri kaydedilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında da uygulamaların fenolojik dönemlere etkisi önemsiz bulunmuştur. Morfolojik ölçümlerde; uygulamaların gövde ve anadal çapına

etkisi her iki yılda da genel anlamda önemsiz bulunurken, yıllık sürgün gelişiminde G₃ gübreleme ve kontrol sulama uygulamalarının daha fazla gelişim sağladığı belirlenmiştir. Meyvelerin fiziksel ölçümlerinde; kontrol ve S₄ sulama uygulamalarının meyve ağırlığında artış sağladığı, gübre uygulamalarında ise anlamlı bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır. Kimyasal ölçümlerde S₁ uygulamasının denemenin ilk yılında SÇKM değerini artırdığı belirlenmiştir. Çalışmada ağaç başına en yüksek verime, ilk yıl S₁ sulama konusundaki G₂ gübre dozunda, ikinci yıl S₅ sulama konusundaki G₁ gübre dozunda ulaşılmıştır.

Çalışma sonunda; gübrelemenin toplam verimi artırdığı ancak doz artışının belirgin bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ağaç gelişimi için diğer gübreleme dozlarına benzer etkiyi gösteren G₁ (900 g ağaç⁻¹ NPK-15-15-15) dozu, tavsiye edilebilir bulunmuştur. Su stresi dönemlerinden de S₁ uygulamasının diğer su stresi konularına göre ön plana çıktığı, belirgin verim ve meyve kalite kayıplarına neden olmadığı görülmüş olup, kayısıda tavsiye edilebilir su stresi stratejisi olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Kayısı, *Prunus armeniaca*, Kayısı Gübrelenmesi, Kayısıda Sulama, Dönemsel Sulama, Gübreleme

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF PERIODIC WATER STRESS AND FERTILIZER APPLICATIONS ON VEGETATIVE AND GENERATIVE EVOLUTION IN HACİHALILOĞLU APRICOT VARIETY

Ahmet KAVMAZ

Malatya Turgut Özal University

Institute of Graduate Studies

Department of Horticulture

112+xiv pages

2021

Supervisor: Prof. Dr. Ergün DOĞAN

This study was conducted in 2018 and 2019 in order to determine the effects of water stress applied to a different group for each irrigation period and different doses of base fertilizers on plant growth, fruit yield and quality criteria on trees belonging to the five-year-old Hacıhaliloğlu apricot variety. Institute Directorate was conducted in Akçadağ-Karapınar Campus Research Application Garden.

In the experimental area, 54 apricot trees with close development levels were marked from the apricot trees of the Hacıhaliloğlu variety, which were planted at 10x10 meters intervals in 2013. Water stress was applied to trees belonging to 5 different irrigation subjects (S₁, S₂, S₃, S₄, and S₅) randomly selected from marked trees in 5 different irrigation periods in 3 repetitions, and water was given to the control (S₆) subject in all these periods. In addition, three different doses of base fertilizer (15-15-15 N, P, K) were applied to all test trees at the beginning of spring.

Phenological phases such as flowering periods, harvest dates and leaf fall times of the tested trees in 2018 and 2019 were followed and their dates were recorded. In the samples taken from the fruits harvested at the harvest, pomological measurements were made in both years and the quality criteria in the fruit were examined and the total yields of the trees were recorded.

In both years of the study, the effects of the applications on the phenological periods were found to be insignificant. In morphological measurements; while the effect of practices on stem and major diameter in both years was found to be insignificant in general, it was determined that G₃ fertilization and control irrigation practices provided more improvement in annual shoot development. In physical measurements of fruits; it was determined that control and S₄ irrigation practices increased fruit weight, while there was no significant difference in fertilizer applications. It was determined that S₁ application in chemical measurements increased the SÇKM value in the first year of the experiment. In the study, the highest yield per tree was achieved with the G₂ fertilizer dose for S₁ irrigation in the first year, and G₁ fertilizer dose for S₅ irrigation in the second year.

At the end of the study; It has been observed that fertilization increases the total yield, but the dose increase does not have a significant effect. The dose of G₁ (900 g tree⁻¹ NPK-15-15-15), which has a similar effect to other fertilization doses for tree growth, has been found to be recommended. It has been observed that S₁ application in water stress periods stands out compared to other water stress issues, does not cause significant yield and fruit quality losses, and has been determined as a recommended water stress strategy for apricot.

KEYWORDS: Apricot, *Prunus armeniaca*, Fertilization, Irrigation, Periodic Water Stress

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamın, yer ve konu seçiminden başlamak üzere, her aşamasında, sabırla yardımını, desteğini esirgemeyen ve yerinde önerileriyle çalışmamın akış seyrini belirleyen çok değerli danışman Hocam Prof. Dr. Ergün DOğAN'a, lisans eğitimim sırasında beni yüksek lisans ve yabancı dil konularında sık sık teşvik eden ve cesaretlendiren, bu çalışmam sırasında da değerli tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli Hocam Prof. Dr. Bayram Murat ASMA'ya, gübre uygulamalarında, toprak ve yaprak analizleri ile meyvelerin pomolojik analizlerinde bana yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisleri Mehmet SÖNMEZ, Abdullah DEMİR, İsmail BİRGIN, Sinan ÇOLAK ve Edoğan ÖEN'e, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ndeki mesai arkadaşlarıma ve samimi desteklerini esirgemeyen eşiyle çocuklarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ.....	12
2.1. Bitki Su Tüketimi ve Kısıtlı Sulamanın Etkileri İle İlgili Çalışmalar.....	13
2.2. Bitki Besleme ve Sulama İle Kombine Edilen Gübreleme Çalışmaları	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1. Materyal	26
3.1.1. Deneme alanının konum bilgileri.....	27
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri.....	27
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri	31
3.1.4. Deneme alanında kullanılan sulama sisteminin özellikleri.....	32
3.1.5. Uygulamalarda kullanılan gübreler.....	33
3.2. Yöntem.....	34
3.2.1. Deneme deseni	34
3.2.2. Fenolojik gözlemler	35
3.2.2.1. Tomurcuk kabarması ve çiçeklenme dönemleri	35
3.2.2.2. Meyvelerin olgunlaşma tarihleri	36
3.2.2.3. Tam yaprak döküm tarihi.....	36
3.2.3. Meyvede fiziksel ölçümler	36
3.2.3.1. Meyve eni, kalınlığı, yüksekliği (mm).....	36
3.2.3.2. Meyve ağırlığı (g)	37
3.2.3.3. Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²).....	37
3.2.3.4. Çekirdek ağırlığı (g).....	37

3.2.3.5. Et/çekirdek	38
3.2.4. Meyvede kimyasal ölçümler	38
3.2.4.1. Suda çözünebilir kuru madde içeriği (% SÇKM)	38
3.2.5. Ağaç ve yıllık sürgün ölçümleri.....	39
3.2.5.1. Ağaç gövde çapı (cm)	39
3.2.5.2. Ana dal çapı (cm).....	39
3.2.5.3. Sürgün uzunluğu (cm).....	39
3.2.5.4. Sürgün çapı (mm).....	39
3.2.6. Yaprakta besin elementleri miktarının belirlenmesi	39
3.2.6.1. Yaprak P, K ve Ca içeriğinin belirlenmesi.....	39
3.2.7. Verim değerleri	40
3.2.7.1. Ağaç başına verim (kg ağaç ⁻¹)	40
3.2.7.2. Dekara verim (kg da ⁻¹)	40
3.2.7.3. Toplam verim (kg)	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	41
4.1. Fenolojik Bulgular	41
4.2. 2018 yılı bulguları	42
4.3. 2019 yılı bulguları	68
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
6. KAYNAKLAR	106
ÖZGEÇMİŞ	112

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Deneme alanının uydu görüntüsü (Google Earth, 2019)	27
Şekil 2. Deneme alanından genel bir görünüş.....	32
Şekil 3. Deneme ağaçlarının mini yağmurlama ile sulanmasına ait bir görüntü	33
Şekil 4. Meyve eni ve yüksekliği (UPOV, 2018)	36
Şekil 5. Meyve kalınlığı ve yüksekliği (UPOV, 2018)	37
Şekil 6. Dijital el refraktometresiyle SÇKM ölçümü.....	38
Şekil 7. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının gövde çapı değişimine etkisi	43
Şekil 8. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının anadal çapı değişimine etkisi.....	44
Şekil 9. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi	45
Şekil 10. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi.....	46
Şekil 11. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi.....	47
Şekil 12. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi	47
Şekil 13. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi	48
Şekil 14. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi.....	49
Şekil 15. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi	49
Şekil 16. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi	50
Şekil 17. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi	50
Şekil 18. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi	51
Şekil 19. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi	52
Şekil 20. G ₁ gübre dozunda sulama konularının meyve ağırlığına etkisi	52
Şekil 21. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi	53
Şekil 22. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi	54
Şekil 23. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi	54
Şekil 24. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi.....	55

Şekil 25. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi	55
Şekil 26. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi	56
Şekil 27. S ₃ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi.....	57
Şekil 28. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi	57
Şekil 29. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi.....	58
Şekil 30. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi.....	58
Şekil 31. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi.....	59
Şekil 32. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının SÇKM'ye etkisi	60
Şekil 33. G ₃ gübreleme dozunda, sulama konularının SÇKM'ye etkisi.....	60
Şekil 34. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi	62
Şekil 35. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi	62
Şekil 36. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi	63
Şekil 37. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi	63
Şekil 38. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının gövde çapı değişimine etkisi	68
Şekil 39. S ₆ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün çapı değişimine etkisi	69
Şekil 40. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının sürgün çapı değişimine etkisi	70
Şekil 41. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının sürgün çapı değişimine etkisi	70
Şekil 42. S ₃ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün uzunluğu değişimine etkisi	71
Şekil 43. S ₆ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün uzunluğu değişimine etkisi	71
Şekil 44. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının sürgün uzunluğu değişimine etkisi	72
Şekil 45. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi	73
Şekil 46. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi	73
Şekil 47. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi	74
Şekil 48. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi	74
Şekil 49. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi.....	75

Şekil 50. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi.....	76
Şekil 51. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi	76
Şekil 52. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi	77
Şekil 53. S ₂ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi	78
Şekil 54. S ₄ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi	78
Şekil 55. S ₅ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi	79
Şekil 56. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi	79
Şekil 57. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi	80
Şekil 58. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi	81
Şekil 59. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi	81
Şekil 60. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi	82
Şekil 61. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi	82
Şekil 62. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi	83
Şekil 63. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi	83
Şekil 64. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi	84
Şekil 65. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının et/çekirdek oranına etkisi.....	85
Şekil 66. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının et/çekirdek oranına etkisi.....	85
Şekil 67. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının et/çekirdek oranına etkisi	86
Şekil 68. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının et/çekirdek oranına etkisi	86
Şekil 69. S ₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi	87
Şekil 70. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi.....	87
Şekil 71. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi.....	88
Şekil 72. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının SÇKM'ye etkisi	89
Şekil 73. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının yaprak K içeriğine etkisi	90
Şekil 74. S ₄ sulama konusunda, gübre dozlarının yaprak Ca içeriğine etkisi	91

Şekil 75. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının yaprak Ca içeriğine etkisi	91
Şekil 76. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının yaprak Ca içeriğine etkisi	92
Şekil 77. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının yaprak P içeriğine etkisi	93
Şekil 78. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının yaprak P içeriğine etkisi	93
Şekil 79. S ₂ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi	94
Şekil 80. S ₅ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi	95
Şekil 81. G ₁ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi	95
Şekil 82. G ₂ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi	96
Şekil 83. G ₃ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi	96



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Önemli kayısı üreticisi ülkelerin kayısı üretim değerleri (FAO, 2020)	3
Çizelge 2. Önemli kayısı üreticisi ülkelerde dekara verim değerleri (FAO, 2020)	4
Çizelge 3. Önemli kayısı üreticisi ülkelerin kayısı üretim alanları (FAO, 2020)	5
Çizelge 4. Önemli yaş kayısı ihracatçısı ülkeler (FAO, 2020)	6
Çizelge 5. Önemli kuru kayısı ihracatçısı ülkeler (FAO, 2020)	7
Çizelge 6. Önemli kayısı üreticisi illerin kayısı üretim değerleri (TÜİK, 2020)*	9
Çizelge 7. Malatya ilinin 1929–2019 yılları ortalama iklim verileri (MGM, 2020)..	28
Çizelge 8. Deneme alanının 2018–2019 yılı iklim verileri	30
Çizelge 9. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları	31
Çizelge 10. Denemede kullanılan gübre çeşidi ve saf gübre dozları	34
Çizelge 11. Sulama tarihleri	35
Çizelge 12. Deneme yıllarına ait fenolojik gözlem bulguları	41
Çizelge 13. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi	64
Çizelge 14. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi	66
Çizelge 15. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi	97
Çizelge 16. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi	99

SİMGELER ve KISALTMALAR

g	:	Gram
kg	:	Kilogram
kg ağaç ⁻¹	:	Kilogram/ağaç
kg cm ⁻²	:	Kilogram/santimetrekare
kg da ⁻¹	:	Kilogram/dekar
g/l	:	Gram/litre
l h ⁻¹	:	Litre/saat
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
cm	:	Santimetre
m	:	Metre
cm ²	:	Santimetrekare
dm ²	:	Desimetrekare
m ³	:	Metreküp
m ³ ha ⁻¹	:	Metreküp/hektar
cc	:	Cubic Centimeter
°C	:	Derece santigrat
%	:	Yüzde
ppm	:	Parts per million
FAO	:	Food and Agriculture Organization
MGM	:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
SÇKM	:	Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı
Ca	:	Kalsiyum
Cu	:	Bakır
Fe	:	Demir
N	:	Azot
P	:	Fosfor
K	:	Potasyum
S	:	Kükürt
Mg	:	Magnezyum

MgO	:	Magnezyum oksit
Mn	:	Mangan
Zn	:	Çinko
P ₂ O ₅	:	Triple Süper Fosfat
K ₂ O	:	Potasyum Oksit
NO ₃	:	Nitrat
HCl	:	Hidroklorik Asit
EC	:	Elektriksel iletkenlik
ETc	:	Bitki Su Tüketimi
ETo	:	Referans Bitki Su Tüketimi
YSP	:	Yaprak Su Potansiyeli
ark.	:	Arkadaşları
vb.	:	Ve benzeri
vd.	:	Ve diğerleri
SPSS	:	Statistical Packag for the Social Sciences
WP	:	Water Productivity

1. GİRİŞ

Rosales takımı, *Rosaceae* (Gülgiller) familyası, erik, kiraz, şeftali ve bademin de aralarında bulunduğu *Prunoidea* alt familyası, *Prunus* cinsi ve *Prunophora* alt cinsi içerisinde değerlendirilen kayısı, sert çekirdekli bir meyve türüdür (Bailey ve Hough, 1975; Gülcan ve ark., 2001 ve Asma, 2011). Sistematikte yaygın adıyla *Prunus armeniaca* L. olan kayısı, *Prunus* cinsinin çok farklı türleri içinde barındırması nedeniyle *Armeniaca vulgaris* Lam. olarak da adlandırılmaktadır (Bailey ve Hough, 1979).

Türlerin kökeni, anavatanları ve yayılışlarını inceleyen Rus bilim insanı Nikolai İvanovich Vavilov, kayısının üç gen merkezi bulunduğunu belirterek, bunları Tibet Bölgesinin de içinde bulunduğu “Çin”; Afganistan, Tacikistan ve günümüzde önemli bir kayısı üretim merkezi olan Özbekistan’ı da kapsayan “Orta Asya” ile Türkiye, İran’ın kuzeydoğusu, Kafkasya ve Türkmenistan’ın yer aldığı “Yakın Doğu” olarak sıralamaktadır. Çin ve Orta Asya, günümüzde de yabancı kayısı türlerinin doğal bitki örtüsü içinde bulunmasından ötürü primer gen merkezi, Anadolu’nun içinde bulunduğu Yakın Doğu bölgesi ise, kayısı varlıklarının daha çok kültür çeşitlerinden oluşması sebebiyle, sekonder gen merkezi olarak değerlendirilmektedir (Bailey ve Hough, 1979).

Kayısının Anadolu ve Avrupa’ya yayılışı hakkında birçok görüş ileri sürülmüştür. Orta Asya’nın elverişsiz ikliminden Anadolu’ya göç eden Türklerle Anadolu’ya taşındığı iddiasının (Gülcan ve ark., 2007) yanı sıra, Büyük İskender’in Asya Seferleri’nde bulunan askerler, İpek Yolu tüccarları ve M.Ö.II. yüzyılda Yakın Doğu bölgesini kuşatan Romalı askerler aracılığıyla Anadolu’ya ve buradan da Avrupa’ya götürülmüş olduğu görüşleri de bulunmaktadır (Layne ve ark., 1996; Faust ve ark., 1998). Günümüze gelindiğinde ise kayısının, Antarktika hariç Dünyanın her kıtasında, yaklaşık altmış ülkede yetiştiriciliği yapılmaktadır (Asma, 2011).

Kayısı yaş ve kuru olarak değerlendirilebilmesinin yanı sıra endüstriyel olarak reçel, marmelat, nektar, kayısı içeren içecekler, turşu, jöle, krema, şekerleme, gofret vb. ürünlerin yapımında, ana hammadde veya katkı maddesi olarak

kullanılabilmektedir (Yıldız, 1994). Yapılan araştırmalarda, ham ve işlenmiş gıda olarak, insan beslenmesindeki önemli rolünün yanında, yaş ve kuru kayısının yüksek miktarda A vitamini, diyet lifi, şeker, potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) gibi vitamin ve mineralleri içerdiği, kuru meyveler arasında ise kuru kayısının en yüksek düzeyde Vitamin A'ya (yaklaşık 10.000-12.000 IU) sahip olduğu belirlenmiştir (Yücecan, 1994; Pala ve ark., 1994).

Gün geçtikçe artışı gözlenen kronik kalp hastalıkları, kolon kanseri, obezite, kabızlık ve şeker hastalığının önleyici-destekleyici tedavisinde önemli olan antioksidan fitokimyasallarının kayısıda önemli ölçüde bulunması, dikkatlerin kayısıya ve özellikle, daha uzun süre muhafaza edilebilmesinden dolayı, kuru kayısıya çevrilmesine neden olmaktadır (Ural, 1995; Kan ve Karaat, 2019). Dünyanın birçok ülkesinde kayısı tarımının yapılmasına karşın, en yüksek miktarda üretimle birlikte en kaliteli meyveler, ülkemizde yetiştirilmektedir.

Yıllara göre değişmekle birlikte, ortalama Dünya yaş kayısı üretiminin yaklaşık %19-21'ini tek başına karşılayan Türkiye, 2018 yılında 3.838.523 ton olan toplam Dünya kayısı üretiminin 750.000 tonunu üreterek ilk sırada yer almıştır. Türkiye'yi 493.842 ton ile üretimiyle Özbekistan ve 342.479 ton ile İran izlemektedir (izelge 1, FAO, 2020). Türkiyede, 2019 yılında ise 863.856 ton kayısı üretimi gerekleşiş olup bu üretimin illere göre dağılımı izelge 6'da verilmiştir (TÜİK, 2020).

Çizelge 1. Önemli kayısı üreticisi ülkelerin kayısı üretim değerleri (FAO, 2020)

Ülke	2012 Yılı Üretim Miktarı (ton)	Dünya Üretimi Payı (%)	Ülke	2017 Yılı Üretim Miktarı (ton)	Dünya Üretimi Payı (%)	Ülke	2018 Yılı Üretim Miktarı (ton)	Dünya Üretimi Payı (%)
Türkiye	760 000	19,7	Türkiye	985 000	20,7	Türkiye	750 000	19,5
Özbekistan	426 000	11,0	Fransa	654 938	13,7	Özbekistan	493 842	12,9
İran	309 908	8,0	Özbekistan	532 565	11,2	İran	342 479	8,9
Cezayir	269 308	7,0	İran	330 553	6,9	Cezayir	242 243	6,3
İtalya	247 146	6,4	İtalya	266 372	5,6	İtalya	229 020	6,0
Pakistan	178 489	4,6	Cezayir	256 890	5,4	İspanya	176 289	4,6
Fransa	175 228	4,5	İspanya	162 872	3,4	Pakistan	128 382	3,3
Fas	122 405	3,2	Pakistan	141 721	3,0	Fransa	114 785	3,0
İspanya	118 114	3,1	Afganistan	131 816	2,8	Japonya	112 400	2,9
Mısır	98 772	2,6	Yunanistan	113 782	2,4	Ukrayna	111 670	2,9
Japonya	90 000	2,3	Fas	112 538	2,4	Yunanistan	108 600	2,8
Afganistan	83 500	2,2	Mısır	96 357	2,0	Ermenistan	104 035	2,7
Çin	81 036	2,1	Ermenistan	87 320	1,8	Fas	101 612	2,6
Yunanistan	79 457	2,1	Japonya	86 800	1,8	Mısır	99 841	2,6
Ermenistan	76 186	2,0	Ukrayna	86 680	1,8	Çin	76 193	2,0
Diğer	746 244	19,3	Diğer	722 773	15,2	Diğer	647 132	16,9
Dünya	3 861 793	100,0	Dünya	4 768 977	100,0	Dünya	3 838 523	100,0

Kayısı üreticisi ülkelerin üretim istatistikleri incelendiğinde, toplam üretim miktarına göre ilk sırada yer alan Türkiye'nin, dekara verim değerleri bakımından tarımda gelişmiş ülkelerin yanı sıra, Dünya ortalamasının da gerisinde bulunduğu görülmektedir. Dekara verimin, 2018 yılında 1811 kg da⁻¹ olarak gerçekleştiği Romanya bu alanda ilk sırada yer alırken, Türkiye 596 kg da⁻¹ verim değeri ile 700 kg da⁻¹ olan Dünya ortalamasının ve rekabet halinde bulunduğu Özbekistan, Türkmenistan ile en önemli sofralık kayısı üreticisi bulunan Akdeniz ülkelerinin, neredeyse, tamamının gerisinde kalmıştır (Çizelge 2; FAO, 2020). Bununla beraber

verim değerlerindeki dalgalanmalarda, ilk bahar geç donları ile kahverengi çürüklük nedeni olan *Moniliana laxa* gibi etmenlerin etkisi de gözden kaçırılmamalıdır (Asma ve ark., 2007). Diğer yandan, kuvvetli gelişim gösteren ve bodurluk özelliği taşımayan zerdali benzeri anaçların, özellikle kurutmalık kayısı çeşitlerinin üretim alanlarında kullanılmasıyla, geniş sıra arası ve sıra üzeri dikim aralıkları (10 x 10) bırakıldığı, bu nedenle de verim değerlerinin olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Birgin, 2019).

Çizelge 2. Önemli kayısı üreticisi ülkelerde dekara verim değerleri (FAO, 2020)

Sıra	Ülke	2012 Verim (kg/da)	Sıra	Ülke	2017 Verim (kg/da)	Sıra	Ülke	2018 Verim (kg/da)
1	Slovenya	1 746	1	Fransa	5 370	1	Romanya	1 811
2	Mısır	1 612	2	Romanya	1 604	2	Slovenya	1 582
3	İsrail	1 556	3	Mısır	1 580	3	Mısır	1 543
4	Arnavutluk	1 472	4	Arnavutluk	1 547	4	Arnavutluk	1 525
5	Fransa	1 375	5	İtalya	1 534	5	Ukrayna	1 469
6	Türkmenistan	1 356	6	Yunanistan	1 424	6	Yunanistan	1 368
7	İtalya	1 288	7	İsrail	1 421	7	İsviçre	1 324
8	Yunanistan	1 269	8	Türkmenistan	1 290	8	Türkmenistan	1 296
9	İsviçre	1 263	9	İsviçre	1 288	9	İtalya	1 286
10	ABD	1 201	10	Özbekistan	1 277	10	Özbekistan	1 276
11	Romanya	1 163	11	Arjantin	1 147	11	Arjantin	1 151
12	Arjantin	1 117	12	Ukrayna	1 111	12	Avusturya	1 124
13	Şili	1 022	13	Şili	1 017	13	Kanada	1 059
14	Özbekistan	1 019	14	Slovenya	1 013	14	Şili	1 017
29	Türkiye	666	27	Türkiye	788	33	Türkiye	596
	Dünya Ort.	726		Dünya Ort.	851		Dünya Ort.	700

Kayısı tarımı için kullanılan üretim alanı açısından, Dünya kayısı üretim alanlarının yaklaşık %23'üne sahip olan ülkemiz (Çizelge 3; FAO, 2020), ihracata

konu olan yaş kayısının %16-17'sini, kuru kayısının ise 2012 yılında yaklaşık %73'ünü karşılarken 2017 yılında bu oran, yaklaşık %68 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4 ve 5; FAO, 2020).

Çizelge 3. Önemli kayısı üreticisi ülkelerin kayısı üretim alanları (FAO, 2020)

Sıra	Ülke	2012 Üretim alanı (da)	Sıra	Ülke	2017 Üretim alanı (da)	Sıra	Ülke	2018 Üretim alanı (da)
1	Türkiye	1 140 520	1	Türkiye	1 250 490	1	Türkiye	1 257 560
2	Cezayir	473 760	2	İran	546 660	2	İran	579 770
3	Özbekistan	418 040	3	Cezayir	443 070	3	Özbekistan	386 940
4	İran	354 610	4	Özbekistan	417 110	4	Cezayir	355 000
5	Pakistan	275 360	5	Çin	235 260	5	Çin	241 070
6	Çin	206 140	6	Pakistan	227 150	6	Pakistan	221 400
7	İtalya	191 860	7	İspanya	210 020	7	İspanya	205 670
8	İspanya	185 420	8	İtalya	173 630	8	İtalya	178 090
9	Japonya	164 000	9	Japonya	151 000	9	Japonya	148 000
10	Suriye	138 010	10	Suriye	140 000	10	Suriye	140 000
11	Fransa	127 430	11	Afganistan	134 130	11	Fransa	122 800
12	Fas	122 250	12	Fransa	121 970	12	Rusya	112 510
13	Rusya	110 000	13	Fas	114 190	13	Fas	111 530
14	Tacikistan	107 000	14	Tacikistan	111 340	14	Afganistan	109 080
	Dünya	5 322 140		Dünya	5 603 080		Dünya	5 487 300

Yaş kayısı ihracatında, yıllara göre sıralama değişikliğiyle Fransa, İspanya ve İtalya ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye her ne kadar 2017'de yaş kayısı ihracat miktarı ile (65.530 ton) ilk üç sıraya girmişse de elde edilen gelir bakımından kendisinden yaklaşık %30 oranında daha az ihraç eden İtalya'dan %20 daha az gelir elde etmiştir. 2012 yılında 58.668 ton ihracat miktarı 107 milyon ABD dolarının üzerinde ihracat geliri ile Fransa ilk sırada yer alırken 2017'de İspanya, 89.318 ton yaş kayısı ihracatından 123 milyon ABD dolarını aşkın bir gelire ulaşarak sıralamada

Fransa'nın önüne geçmiştir (Çizelge 4; FAO, 2020). Diğer yandan Özbekistan'ın kararlı yükselişi dikkatlerden kaçmamakla birlikte, kg başına elde edilen gelir açısından Türkiye ile aynı olumsuz durumu paylaştığı görülmektedir.

Çizelge 4. Önemli yaş kayısı ihracatçısı ülkeler (FAO, 2020)

Ülke	2012 Yılı İhracat Miktarı (ton)	Ülke	2012 Yılı İhracat Geliri (1000 ABD \$)	Ülke	2017 Yılı İhracat Miktarı (ton)	Ülke	2017 Yılı İhracat Geliri (1000 ABD \$)
Fransa	58 668	Fransa	107 552	İspanya	89 318	İspanya	123 286
Türkiye	56 302	İspanya	69 520	Türkiye	65 530	Fransa	83 224
İspanya	42 458	İtalya	47 048	Fransa	56 411	İtalya	56 319
İtalya	31 442	Türkiye	41 613	İtalya	44 609	Türkiye	44 188
Yunanistan	25 868	Yunanistan	25 087	Yunanistan	24 680	Özbekistan	18 317
Kırgızistan	18 469	Özbekistan	15 729	Özbekistan	22 841	ABD	17 186
Özbekistan	14 262	ABD	15 658	İran	11 805	Yunanistan	16 509
Ermenistan	12 318	Kırgızistan	12 178	Sırbistan	8 989	Ürdün	14 610
ABD	7 649	Hollanda	11 789	Ürdün	8 366	İran	7 346
G. Afrika	5 632	Ermenistan	10 283	ABD	7 874	Belçika	7 101
Hollanda	4 901	Avusturya	9 764	Afganistan	7 004	Afganistan	7 069
Avusturya	4 397	Ürdün	9 724	Hollanda	4 268	G. Afrika	6 757
Lübnan	3 856	Y. Zelanda	8 275	Macaristan	4 196	Sırbistan	6 235
Ürdün	3 537	G. Afrika	8 246	G. Afrika	4 134	Hollanda	6 206
Polonya	3 306	Belçika	7 340	Ermenistan	3 905	Avusturya	5 524
Afganistan	3 239	Litvanya	6 234	Kazakistan	3 787	Macaristan	5 378
Diğer	38 882	Diğer	45 572	Diğer	38 583	Diğer	35 620
Dünya	335 186	Dünya	451 612	Dünya	406 300	Dünya	460 875

Kuru kayısı ihracat değerleri açısından ise, Türkiye'nin ilk sıradaki yerini uzun yıllardır koruduğu FAO verilerinden açıkça anlaşılmaktadır. Türkiye, 2012 ve 2017 ihracat rakamları dikkate alındığında, 2012 yılında Dünya kuru kayısı ihracatının %73,4'ü ile Dünya kuru kayısı ticaretinden %77,6'lık bir gelir elde ederken, 2017'de tüm ihraç edilen kuru kayısıların %67,9'unu üreterek, gelir bakımından, %72,8'lik bir paya sahip olmuştur (Çizelge 5; FAO, 2020).

Çizelge 5. Önemli kuru kayısı ihracatçısı ülkeler (FAO, 2020)

Ülke	2012 Yılı İhracat Miktarı (ton)	Ülke	2012 Yılı İhracat Geliri (1000 ABD \$)	Ülke	2017 Yılı İhracat Miktarı (ton)	Ülke	2017 Yılı İhracat Geliri (1000 ABD \$)
Türkiye	101 588	Türkiye	296 615	Türkiye	94 989	Türkiye	266 879
Kazakistan	10 762	Almanya	10 807	Özbekistan	9 485	Afganistan	20 664
Özbekistan	6 550	Afganistan	9 357	Tacikistan	9 305	ABD	8 711
Afganistan	3 629	Fransa	9 059	Afganistan	4 217	Özbekistan	8 644
Almanya	1 957	ABD	8 640	Kırgızistan	3 290	Fransa	8 413
ABD	1 708	Özbekistan	6 213	Belarus	2 638	Almanya	8 050
Fransa	1 381	G. Afrika	5 715	İspanya	2 163	G. Afrika	6 866
Hollanda	1 261	Hollanda	5 103	ABD	1 583	Hollanda	5 728
Yunanistan	1 178	Kazakistan	4 599	Hollanda	1 436	Tacikistan	3 723
G. Afrika	1 084	İtalya	3 561	Almanya	1 407	İtalya	3 698
İspanya	1 053	İngiltere	2 577	Fransa	1 354	İspanya	3 318
Litvanya	909	Litvanya	2 189	İtalya	1 326	Kırgızistan	2 490
İran	481	İspanya	2 096	G. Afrika	1 032	Danimarka	1 710
İngiltere	464	Danimarka	1 990	Kazakistan	809	Belarus	1 684
İtalya	428	Avusturya	1 658	Yunanistan	513	İngiltere	1 415
Pakistan	420	Yunanistan	1 465	İran	473	Litvanya	1 306
Diğer	3 471	Diğer	10 812	Diğer	3 880	Diğer	13 159
Dünya	138 324	Dünya	382 456	Dünya	139 900	Dünya	366 458

Kayısı, Karadeniz Bölgesinin çok nemli olan doğusu ile Doğu Anadolu Bölgesinin kışları aşırı sert iklimine sahip yöreleri dışında ülkemizin bütün bölgelerinde yetiştirilmekte ise de kapama bahçe sayısı, ağaç sayıları ve toplam üretim değerleri bakımından en çok paya sahip olan Malatya ili, bu konuda, özel bir öneme sahiptir (Öztürk ve ark., 2000). 2019 yılı verilerine göre, Türkiye yaş kayısı üretiminin %45.7'si, Malatya ilinde gerçekleşmektedir (Çizelge 6; TÜİK, 2020). Akdeniz Bölgesinde yer alan Mersin, Hatay, Antalya illerinin yanında, mikroklimatik özelliği ile kayısının yanı sıra birçok meyvenin de yetiştirilebildiği Iğdır yöresi, sofralık kayısı çeşitlerinin üretimiyle ön plana çıkmaktadır.

Dünyaca tercih edilen kurutmalık kayısı çeşitlerinin Malatya'da üretilmesi ve üretilen kuru kayısının Dünya kuru kayısı ticaretinde %60-80 arası bir pazara ulaşması, son yıllarda, Kahramanmaraş, Elazığ, Sivas ve Erzincan gibi çevresindeki illerin de kayısı tarımına yönelmesinde etkili olmuştur (Asma, 2011). Elazığ, 192.247 adet verim çağına gelmemiş kayısı ağacı varlığı ile Kahramanmaraş ise %7.58 oranındaki kayısı üretimiyle ön plana çıkmaktadır (Çizelge 6; TÜİK, 2020). Çevre illerde üretilen kayısının da çoğunlukla Malatya üzerinden pazarlandığını varsayarsak, Malatya ilinin ülke düzeyindeki payı %60'ın üzerine çıkmaktadır.

Çizelge 6. Önemli kayısı üreticisi illerin kayısı üretim değerleri (TÜİK, 2020)*

İller	Meyve Veren Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı (Adet)	Yaş Kayısı Üretimi (Ton)	Türkiye Yaş Kayısı Üretimindeki Payı (%)	Ağaç Başına Ortalama Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)
Malatya	7 841 984	953 504	394 740	45,70	50,34
Mersin	1 811 144	833 611	140 301	16,24	77,47
Kahramanmaraş	1 646 327	11 456	65 480	7,58	39,77
Elazığ	1 103 085	192 247	57 098	6,61	51,76
Iğdır	284 440	67 587	39 658	4,59	139,42
Hatay	638 370	71 568	31 737	3,67	49,72
Antalya	565 024	166 600	16 188	1,87	28,65
Kayseri	518 350	19 342	14 537	1,68	28,04
Sivas	231 872	147 345	11 160	1,29	48,13
Isparta	368 610	160 144	10 229	1,18	27,75
Nevşehir	401 868	96 215	7 413	0,86	18,45
Erzincan	198 255	86 921	7 251	0,84	36,57
Kars	93 120	27 191	5 996	0,69	64,39
Çanakkale	121 750	38 800	5 157	0,60	42,36
Niğde	144 716	16 074	5 109	0,59	35,30
Adana	96 402	42 696	4 836	0,56	50,16
Konya	159 360	19 583	4 566	0,53	28,65
Afyonkarahisar	85 617	10 597	3 886	0,45	45,39
Ankara	161 745	80 245	3 625	0,42	22,41
Denizli	81 696	16 954	3 303	0,38	40,43
Karaman	113 400	23 300	2 798	0,32	24,67
Manisa	115 993	62 564	2 317	0,27	19,98
Diğer İller	1 238 048	406 739	26 471	3,06	21,38
Türkiye	18 021 176	3 551 283	863 856	100,00	47,94

* Üretim değerleri ve ağaç sayıları, kayısı ve zerdali toplamından elde edilmiştir.

Malatya'da bulunan kayısı bahçeleri, %95 oranında, Hacihaliloğlu, Kabaası, Çataloğlu ve Soğancı gibi kurutmalık çeşitlerle tesis edilmiştir. Bunlar arasından Hacihaliloğlu, en önemli kurutmalık çeşit olarak öne çıkmaktadır. Farklı çalışmalardan elde edilen verilere göre, Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin ağaç sayısı, ildeki kayısı varlığının %57.8'i ile %73'ü arasında değişmektedir (Asma, 2011; Gündüz ve ark., 2017).

Dünyada, ılıman iklim kuşağından kurak iklim bölgelerine kadar, bahçe bitkilerinin yağışlarla karşılanamayan su gereksinimleri, temel yıllık bakım işlerinden olan sulama ile giderilmektedir. Günümüzde tarımsal üretim dahil birçok alanda kullanılabilir nitelikte yeterli suyun bulunamaması, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde, var olan suyun etkin ve yerinde kullanımına yönelik kısıtlı sulama stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Gültaş ve Erdem, 2007; Bolat ve ark., 2018).

Yarı kurak iklim bölgesinde yer alan ülkemiz, yaklaşık 1.600 m³ olan kişi başına düşen su miktarı ile su sıkıntısı yaşayan ülkelere biri olup, toplam 112 milyar m³ olan yeraltı ve yerüstü su potansiyelimizin önemli bir kısmı (%75) tarımda ve geriye kalan kısmı da sanayi (%15) ile şehirselleşme (%10) su gereksinimleri için kullanılmaktadır. Sanayileşme ve nüfus artışı ile birlikte tarım dışı su kullanımının gün geçtikçe artması, var olan suyun istenen kalitede olmaması ve bununla beraber süregelen kuraklığın da su kaynakları üzerindeki olumsuz etkisi, tarımsal faaliyetlerde kullanılan su miktarında ister istemez bir kısıntıya gidilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Türkiye'de de, bu nedenle, 2030 yılına kadar, tarımsal su kullanımının %65 düzeyine çekilmesi, hedef olarak belirlenmiştir (Önder ve Önder, 2007; Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Tarım yapılan alanları artırmak, sınırlı toprak kaynaklarından dolayı, her zaman olası değildir. Bu nedenle, kaliteli ve yeterli tarım ürünü gereksinimi için, birim alandan daha fazla ürün elde etmek zorunluluk halini almıştır. Ürün kayıplarını önlemek için yapılan tarımsal mücadele, aşılı fidanların kullanımı, sulama, toprak işleme ve gübreleme gibi önlemlerin tümü, daha fazla miktarda ve daha kaliteli ürün elde etmek için başvurulan önemli kültürel uygulamalardır (Daş, 1998). Meyve

bahçelerinde, önem sırasına konulursa, verimi artırmak için kullanılan bu kültürel uygulamalardan biri de gübrelemedir. Gübrelemede, ağaçların vejetatif ve generatif gelişiminde ve meyvelerinin olgunlaştırılmasında kullanılan besin maddelerinin toprağa geri verilmesi veya mevcut toprağın yetiştirilecek bitki türünün gereksinimini karşılayacak kimi elementler yönünden eksikliğinin giderilmesi hedeflenmektedir.

Dünyada ve ülkemizde sulama kaynaklarının giderek azalması tarımda verim ve kaliteyi azaltamayacak şekilde sulama kısıtı ve farklı gübreleme çalışmalarını zorunlu kılmaktadır.

Malatya ili kayısı üretiminde dünyada ve ülkemizde ilk sırada gelmektedir. İlde kayısı üretimi daha çok kurutmalık amaçla ve Hacıhaliloğlu çeşidi ile yapılmaktadır. Bu çalışmada Malatya şartlarında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde uygulanan dönemsel su stresi ve farklı taban gübresi miktarlarının bitkilerin vejetatif ve generatif gelişimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETİ

Dünyada, 1900'lü yılların ABD'sinde başlayarak tüm dünyaya yayılan sulamadaki gelişmeler hem üretimde artışı hem de sulanan ürünlerdeki kalite bileşenlerine dönük tüketici taleplerini önemli ölçüde etkilemiş, büyük çoğunluğu sulanan alanlardan elde edilen sebze ve meyveler, tercih edilir olmuştur (Howell, 2001). Bu gelişmelere paralel ortaya çıkan Su Verimliliği (WP) kavramı, ürün değeri diğerlerine kıyasla daha yüksek olan bahçe bitkilerine yönelimi artırmıştır (Feres ve ark., 2003).

Bir yandan kurak bölgelerdeki sınırlı su kaynakları diğer yandan ürünlerin ekonomik değeri ile ürün maliyeti ilişkisine dair değerlendirmeler, ABD ve Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere, Dünyanın pek çok bölgesinde, tarımda kullanılan suyun daha etkin ve verimli kullanımı çalışmalarına ivme kazandırmıştır. Küresel ölçekte yaşanan su kıtlığı, bu çalışmaların artmasında en zorlayıcı etkidir (Barradas ve ark., 2005; Feres ve ark., 2003).

Tarımsal üretimde yarı kurak ve kurak bölgelerde en önemli sınırlayıcı faktör olan su kıtlığı, düzenlenmiş (Regulated Deficit Irrigation/RDI) veya sürekli (Sustained Deficit Irrigation/SDI) şekilde uygulanan kısıtlı sulama uygulamalarının önemini artırmıştır. Bu stratejiler, özellikle Akdeniz'e kıyaslı olan bölgelerde hem tek yıllık bitkilerin hem de çok yıllık meyve ağaçlarının yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Torrecillas ve ark, 2000; Tejero ve ark., 2011).

Yeni kurulan ve genç kayısı ağaçlarından kurulu bahçeler için, yaşamsal önemdeki sınırlayıcı etkenlerden biri, etkin bir su yönetimidir (Ruiz-Sánchez ve ark., 2000). Özellikle sınırlı su kaynaklarına sahip bölgelerde, yetiştirilen ürünlerin vejetasyon periyodu boyunca, farklı sulama şekilleri ve dozlarına tepkilerinin belirlenmesi, kaynakların planlanması ve etkin yönetimine önemli katkı sunmaktadır (Domingo ve ark., 2001).

Kayısının, kurak geçen mevsimde su stresine dayanma ve kışın yapraklarını dökme gibi kseromorfik özellikler göstermesi sebebiyle kuraklığa dayanım performansı yüksek kabul edilse de (Torrecillas ve ark., 1999) verimli ve kaliteli ürün

gereksinmelerine dayalı ticari yetiştiriciliği için sulama ihtiyacı bulunmaktadır (Bozkurt ve ark., 2015). Diğer yandan, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında, kayısıya uygulanan sulama testleriyle de en iyi sonuç için yılda bir kez sulamanın yeterli olmadığı bildirilmiştir (Hendrickson ve Veihmeyer, 1951). Kayısı ağaçlarındaki suyun topraktan atmosfere kadar taşınımı sürecine ilişkin çok sayıda eksik bilgi bulunmaktadır. Kısıtlı su çalışmalarının çoğunlukla genç kayısı ağaçlarında yoğunlaşması ve bu çalışmaların su stresi uygulanan dönemlerle sınırlanması, dahası kısa süreli olması, veri yoksunluğunu artırıcı nedenlerdir (Torrecillas ve ark., 1999; Ruiz-Sanchez ve ark., 2000; Bozkurt ve ark., 2015). Daha kapsamlı ve doğru bilgiler için, verim çağındaki kayısı ağaçlarının kullanıldığı tarla denemeleri gerekmektedir (Ruiz-Sanchez ve ark., 2007).

2.1. Bitki Su Tüketimi ve Kısıtlı Sulamanın Etkileri ile İlgili Çalışmalar

Torrecillas ve ark. (1999), 1,5 yaşındaki kayısı ağaçlarını kullanarak, sıcaklık ve nem kontrolünün sağlandığı ve toprak bileşiminin ayarlandığı polikarbon sera koşullarında, bir saksı denemesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ağaçlar, yaprak su potansiyeli (YSP) -2.0 ile -2.5 kPa arasındaki değere ulaşana dek sürdürülen bir stres periyodu ve bir serbest dönemi kapsayan iki ardışık uygulamaya, yaz mevsimi boyunca, maruz bırakılmıştır. Kontrol uygulamasında ise bitkiler, toprak su potansiyeli -20 kPa olacak şekilde sulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda, su stresi uygulamasının bitkilerde, yaprak dökümleri nedeniyle, yaprak alanı ve bitki gelişiminde azalmaya yol açtığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, stres uygulanan bitkilerdeki yaprak turgor potansiyeli ve epinastinin (yaprak üst yüzeyinin alt yüzeye oranla fazla büyümesi sonucu üst yüzeyde bombeleşme ve yaprak kenarlarında sarkma meydana gelmesi), turgora bağlı olarak gerçekleştiği değerlendirilmiştir.

Genç bitkilerde yapılan benzer bir çalışmada da su stresinin bitkilerde neden olduğu fizyolojik değişimleri gözlemlemek amacıyla, benzer gelişme gösteren 1 yaşındaki kayısı fidanlarının dikili olduğu saksılara, biri kontrol (T0) olmak üzere, toplam 6 farklı sulama programı uygulanmıştır. T0 ve T1 konusu, damla sulama ile her gün, T2 ve T3 konuları sırasıyla kontrol uygulamasının %50 ve 25'i oranında, T4 ve T5 konuları ise 3 ve 6 günde bir tarla kapasitesine gelinceye kadar sulanmıştır. Bir

ay sonra, kontrol uygulaması dışında tüm konularda, sulama 10 gün süreyle durdurularak süre sonunda tüm konular T0 kadar sulanmaya devam edilmiştir. Stres uygulanan bitkilerde gözlemlenen stomaların kapanması ve epinasti, bitkilerin aşırı yaprak ısınması ve su kaybını engellemeye yönelik savunma mekanizmaları olarak değerlendirilmiştir. %75 su tasarrufu sağlanan T3 uygulamasının bitkilerde sertleşmeyi artırdığı, %50 eksik su kullanılan T2 konusunda ise gaz değişim ve yaprak turgor oranlarında önemli değişikliğe yol açmadığı tespit edilmiştir. Deneme sonunda, erken dönemde kayısı fidanlarına uygulanan kontrollü su stresi uygulamalarının, kuraklığa dayanımlarında etkili olabileceği ve kısıtlı sulama uygulamalarında sulama aralıklarının daha kısa olması gerekliliği bildirilmiştir (Ruiz-Sanchez ve ark, 2000).

Kaya ve ark. (2010), Iğdır Bölgesi'nde, yarı kurak iklim koşullarında, farklı sulama rejimlerinin vejetatif büyüme, meyve verimi ve Şalak kayısı ağaçlarının kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmak için 2004-2008 yılları arasında beş büyüme mevsimi boyunca bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Altı sulama uygulamasının S1, S2, S3, S4 ve S5 olmak üzere beşi, A sınıfı buharlaşma kabının, sırasıyla; 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 ve 1.50 ayar katsayılarına dayanarak gerçekleştirilmiştir. Altıncı sulama (S6) uygulamasında ise hasada kadar A sınıfı tava buharlaşması %100 uygulanacak şekilde düzenlenmiş, ancak hasat sonrası sulanmamıştır. Deneme yıllarında sulama suyu ve evapotranspirasyonun en düşük değerleri sırasıyla S6 ve S1 konularından, en yüksek değerler S5 konusundan elde edilmiştir. Uygulamalar arasında vejetatif büyüme farklılıkları, istatistiksel olarak, anlamlı bulunurken, S5 ve S4 konularında en yüksek, S6 konusunda ise en düşük vejetatif büyüme değerleri gözlenmiş ve kayısı üretimi için önerilmemiştir. Ağaç başına ve birim taç hacmi başına verim, incelenen tüm yıllarda uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermezken sadece 2008 yılında, birim taç hacmi ve gövde kesit alanı başına verim yönünden, uygulamalar arasındaki fark, istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu yılda, birim gövde kesit alanı başına ve birim taç hacmi başına verim yönünden S1 uygulaması, diğer konulara göre öne çıkmıştır. İncelenen tüm yıllarda, ağaç başına verimde, diğer konulara oranla, S5 uygulamasından daha yüksek bir değer elde edilmiştir. Uygulamalar arasında meyve kalitesi yönünden fark, istatistiksel olarak, anlamlı bulunmamıştır. Deneme sonunda, kayısı ağaçları için S1 uygulaması önerilmiştir.

Iğdır Ovası'nda bulunan Toprak ve Su Kaynakları Araştırma İstasyonu arazisinde, 8x8 m sıra arası ve üzeri mesafelerle dikilmiş zerdali anacı üzerine aşıllı Aprikoz (Şalak) çeşidine ait 7 yaşındaki kayısı ağaçlarında yürütülen çalışmada, farklı sulama programlarının bu kez yaprak su içeriği ve yaprak alanına etkisi incelenmiştir. Deneme koşulları değiştirilmeden yürütülen çalışma sonucu, en yüksek yaprak su içeriği ve yaprak alanı değerleri, buharlaşma miktarının %125'i oranında sulanan S4 konusundan elde edilmiştir. En düşük yaprak su içeriği, %50 ve %75 ETC değerleri ile sulanan, sırasıyla, S1 ve S3 konularında, en düşük yaprak alanı değerleri de S1 (%50 ETC) ve %100 ETC ile sulanıp hasattan sonra sulanmayan S6 (kontrol) uygulamasında ölçülmüştür. Deneme konuları arasında, yaprak su içeriği ve yaprak alanı değerleri bakımından istatistiksel analizler sonucu önemli farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir (Kaya, 2011).

Sulama yapılmayan farklı kayısı çeşitlerinin bitki-su ilişkisinin izlenmesi amacıyla, büyüme mevsiminde 300-400 mm yağış alan ve yıllık ortalama yağışın 650 mm olduğu Sırbistan'ın Vojvodina bölgesinde bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Aralarında Hungarian Best, Ambrosia, Roxana'nın bulunduğu Avrupa çeşitlerine ek olarak, selekte edilen bazı tiplere ait kayısı ağaçlarında, yaprak ve dal oransal su kapsamı, yaprak alanı, stoma sayısı ve solunum oranı, yaz mevsiminin seçilen üç farklı döneminde, incelenmiştir. Çeşitler arasında, yaprak oransal su kapsamının %67.9-70.8, dal oransal su kapsamının %60.2-65.4, yaprak alanının 37-19 cm², stoma sayısının 739-444 /mm² ve transpirasyon oranının da 297-621 mg H₂O/dm²/h değerleri aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak; bitki-su ilişkisinde, stoma fonksiyonu ve transpirasyonun önemi vurgulanarak deneme konusu kayısı çeşitlerinde stoma sayısı, transpirasyon oranı, yaprak ve dal oransal su kapsamı değerlerinin farklı olması nedeniyle kuraklığa dayanımın yetiştirilen çeşide bağlı olarak da değişim gösterebileceği, dolayısıyla kısıtlı sulanabilen bölgelerde çeşit tercihinin önemli olduğu bildirilmiştir (Stankovic ve ark., 1999).

Ruiz-Sánchez ve arkadaşları (2007), İspanya kayısı üretiminin %60'nın yapıldığı Murcia bölgesinde, arazi koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, verim çağındaki Búlida çeşidine ait kayısı ağaçlarına, biri mevsimsel bitki

evapotransprasyonunun (ETc) %100'üne denk su miktarı ile sulanan kontrol (T1) ve diğeri yıl boyunca kontrol uygulamasının %50'si oranında kısıtlı sulanan (T2) konuları olmak üzere, yıl boyunca iki farklı sulama uygulaması yapmışlardır. Büyüme mevsimi boyunca, üç farklı zamanda (ilkbahar, yaz ve sonbaharda), havanın açık olduğu birer gün, gün doğumundan önce başlayıp günbatımına kadar, 2 saatlik aralıklarla yaprak suyu potansiyeli ve bileşenleri, yaprak iletkenliği ve net fotosentez davranışları incelenmiştir. Kısıtlı sulanan ağaçlarda (T2), yaprak suyu potansiyeli ve yaprak iletkenliğinde gözle görülür bir azalma ile birlikte osmotik ayarlanmanın yapılmadığı tespit edilmiştir. Verim çağındaki kayısı ağaçlarında, su durumu bakımından olumlu kabul edilen bu bitki davranışları sebebiyle, T2 uygulamasının sulama programlarında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Sert çekirdekli meyve türlerinin de aralarında bulunduğu meyve ağaçlarının, farklı fenolojik safhalarda susuzluğa farklı tepki verdiği birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir (Naor 2010; Nora ve ark., 2012). İspanya'nın doğusundaki Murcia bölgesinde de kayısı ağaçlarının kritik fenolojik dönemlerde, susuzluğa verdikleri farklı tepkilerinin gözlemlenmesi amacıyla, Bulida çeşidine ait 9 yaşındaki kayısı ağaçlarında, dört yıl süren bir çalışma yürütülmüştür. Çiçeklenme ve sonrasındaki bir aylık zamanı içine alan dönem (T1), küçük meyve dönemi (T2), meyve gelişiminin ikinci ve üçüncü safhası (T3), hasattan sonraki yaklaşık 1,5 aylık zaman dilimi (T4) ve T4 uygulamasının hemen bitiminden 15 gün içerisinde (T5) olmak üzere beş farklı dönemde sulama yapılmamıştır. Kontrol (T0) uygulaması ise yıl boyunca, toplam buharlaşma katsayısının (ETc) %100'üne denk miktarda sulanmıştır. Çalışmanın sonunda, yaprak suyu potansiyeli, yaprak iletkenliği ve hacimsel toprak suyu kapsamı açısından en fazla düşüş, T4 ve T5 uygulamalarında görülmüştür. Küçük meyve döneminde (T2) strese maruz bırakılan meyvelerde, dönem içinde meyve çapı diğer uygulamalara oranla daha küçük ölçülse de ilerleyen dönemlerdeki sulamalarla bu farkın kapandığı gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda, büyük oranda meyve gelişiminin gerçekleştiği T3 dönemi, hem meyvelerin küçük kalmasından kaynaklı verimi düşürmesi ve hem de meyve olgunlaşmasını hızlandırması nedeniyle en riskli evre olarak belirlenmiştir. Bir sonraki yılda hem düşük meyve tutumuna hem de küçük

meyve dökümü artışına neden olduğu için de hasat sonrasındaki ilk dönem (T4), ikinci derecede riskli evre olarak bildirilmiştir (Torrecillas ve ark., 2000).

Domingo ve ark. (2001), 4 yıl süresince verim çağındaki Bulida çeşidine ait kayısı ağaçlarında yürüttükleri denemede, 4 farklı sulama işleminin kayısı ağaçlarının verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme, sezon boyunca %100 ETc ile sulanan kontrol grubu (T1), %50 ETc oranında sürekli kısıtlı sulanan (SDI-Sustainable Deficit Irrigation) T2 konusu ile bunlara ek olarak sırasıyla %30-45 ve 15-20 oranında sudan tasarruf sağlayan iki adet, T3 ve T4, düzenlenmiş kısıtlı sulama (RDI-Regulated Deficit Irrigation) uygulamalarından oluşturulmuştur. Ağaç başı verimde, T3 uygulamasında kayda değer bir azalma görülmüş, T4 konusunda ise kontrol grubuna benzer sonuçlar elde edilmiştir. %50 sürekli su kısıtı (SDI) uygulamasının ise deneme yıllarının tamamında verimi azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; susuzluğa hassasiyetin en az olduğu fenolojik safhada uygulanan T4 RDI uygulaması, kayısı ağaçlarında uygulanabilir su tasarruf stratejisi olarak tavsiye edilmiştir.

Brown (1952), California, ABD’de bulunan üniversite araştırma bahçesinde, günümüz ABD ve Güney Afrika Cumhuriyeti kayısı üretiminin büyük kısmını oluşturan Royal çeşidinde yürütülen bir çalışmada, 5 farklı sulama uygulamasının kayısı çiçek tomurcuğu gelişimi ve farklılaşmasına etkisi araştırılmıştır. 1950 yılının yaz ayları boyunca, Mayıs’tan başlayarak Temmuz, Ağustos ve Eylül’de sulanan (A), Temmuz ve Eylül’de sulanan (B), sadece Temmuz’da sulanan (C), hiç sulanmayan (D) ve sadece Mayıs ayında sulanan (E) parsellerden oluşan bir deneme kurulmuştur. Hendrickson ve Veihmeyer (1951), tarafından 1947’de tek blok üzerinde yürütülmeye başlanan 4 tekerrürlü 4 farklı sulama uygulaması, bu çalışmanın temelini oluşturmuştur. Araştırmacı, mevcut sulama konularına, 1950’de beşinci bir uygulama ekleyerek, Mayıs ayında yapılan tek bir sulamanın (E) da bitkilerdeki tepkilerini belirlemeyi hedeflemiştir. A konusundakilere çok benzerlik gösteren B grubundaki bitkiler hariç, uygulama ağaçlarının tümünden, el erişimi hizasında, 1950 yılı 6 Eylül’ünden 1951’in 21 Şubat’ına kadar, 7 farklı zamanda toplanan tomurcuk örnekleri, stereoskopik (diseksiyon) mikroskop altında incelenmiştir. Ayrıca 12

Mart'ta gerçekleşen çiçeklenme sırasında açılmamış tomurcukların gelişim aşamaları ve uygulamalara göre yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla da 12 ve 21 Mart'ta iki ayrı numune daha alınmıştır. Mart ayı gözlemlerinde A, C ve E parsellerinde, düşmeye yatkın tomurcukların sayıca fazla olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, en hızlı ve eşit düzeyde tomurcuk gelişimi, 4 ay boyunca düzenli sulanan A parselindeki bitkilerde izlenmiş, en yavaş ve düzensiz gelişim ise sırasıyla C, E ve D konularından elde edilmiştir. Hendrickson ve Veihmeyer, ilk dört konu üzerine yürüttükleri çalışmalarında, tomurcuk gelişimi oranlarına benzer şekilde verim ve ağaç büyüme değerleri bakımından da sulanmayan D ile tek bir sulamanın yapıldığı C uygulamalarının en düşük değerleri sağladığını bildirmişlerdir (Hendrickson ve Veihmeyer, 1951).

Bozkurt ve ark. (2015), 42 m rakımlı Osmaniye ili, çiftçi koşullarında, 3 x 6 m aralıklarla dikilen çöğür anacına aşılı Ninfa çeşidi, 1 yaşlı kayısı ağaçlarında 3 yıl boyunca yürütülen bir çalışmada, 3 farklı sulama aralığı (7, 14 ve 21 gün) ile A sınıfı buharlaşma kabının 0.0-1.00 arasında eşit aralıklı 5 farklı indirgeme katsayısına dayanarak yapılan sulamaların, verim ve bitki gelişimi üzerine etkileri izlenmiştir. Ağaçların vejetatif gelişimleri (gövde çapı, ortalama dal uzunluğu ve ağaç hacmi), meyve kalitesi (ortalama meyve ağırlığı) ve verim değerlerinin (toplam meyve sayısı, ağaç başı verim) yanı sıra kullanılan sulama suyu verimliliği ve toplam nem kayıpları da ölçülerek kaydedilmiştir. Vejetatif gelişim parametreleri bakımından sulama aralıklarının etkileri önemli bulunurken meyve verim ve kalite özelliklerinin de evapotranspirasyon katsayılarına dayanan sulama düzeyleri ile ilişkili olduğu değerlendirilmiştir. En yüksek verim ve meyve boyutunun 0.75 ve üzeri buharlaşma katsayılı uygulamalardan sağlandığı bu yüzden Akdeniz bölgesi genç kayısı ağaçları için verim ve kalite düşüklüğüne yol açmadan uygulanabilecek su tasarrufu miktarının, evapotranspirasyonun %25'i oranında olabileceği ve önerilebilecek en uygun sulama aralığının da 14 gün olması gerektiği bildirilmiştir.

Lampinen ve ark. (1995), Gridley, California, çiftçi koşullarında, Myrobolan 29C üzerine aşılı 7 yaşlı Fransız eriği (Petite d'Agen) meyvelerinin, farklı büyüme evrelerindeki kuraklığa tepkisini gözlemek amacıyla, ilk hızlı meyve büyüme

aşaması (1), oransal olarak meyve gelişiminin yavaşladığı/durakladığı dönem (2), ikinci dönemin ilk ve son yarısı (3 ve 4), ikinci hızlı meyve büyüme dönemi (5) ve hasat sonu dönemde (6) ağaçlara stres uygulamışlardır. Stres uygulamalarını iki farklı derinlikteki (sığ ve derin) toprak koşullarında tekrarlamışlardır. Her bir dönem ve derinlikten elde edilen meyve verim ve kalitesine ilişkin sonuçlar, sürekli sulanan kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır. Su durumunda en fazla düşüş, toprak ve bitkiden su kaybının yoğun olduğu sıcak dönemlerde, uzun süre kuraklık stresine maruz kalan sığ toprak koşullarındaki ağaçlarda yaşanmıştır. Kontrol uygulamasına oranla en şiddetli kısıntıya maruz kalan uygulama 2 bitkilerinde, iki toprak derinliğinde de çiçeklenmede artış, meyvelerin su yüzdesi ve meyve boyutlarında azalma görülmüştür. Diğer yandan aynı grup bitkilerin, derin toprak koşullarındaki meyve yükleri ve hektara kuru meyve verimlerinde artışla beraber yeniden çiçeklenmeye neden olduğu bildirilmiştir. Sığ toprak koşullarında ise meyve yükü ve hektara kuru meyve verimi, yoğun meyve dökümleriyle ilişkilendirilen, tüm uygulamaların en düşük seviyesinde bulunurken yeniden çiçeklenme artışında benzer değerler elde edilmiştir. Ayrıca hektara kuru meyve veriminin yaklaşık 9 tonun üzerinde gerçekleştiği dönemin ertesi yılında, verim değerlerinde görülen azalmaya karşın, 9 tonun altındaki değerlerde meyve yükünde artış izlenmiştir. Sonuçta, yavaş gelişim döneminde uygulanıp %37-59 oranında su tasarrufu sağlayan sulama konusunun (2), tüm dönemlerde sulanan kontrol uygulamasına kıyasla, düzenli ve kararlı meyve yükü artışı göstermesi sebebiyle, en uygun sulama stresi stratejisi olabileceği bildirilmiştir.

Mansouri ve Menani (2017), Tinibaouine, kuzey doğu Cezayir'de, yıllık ortalama yağışın 465 mm olan yarı-kurak iklim koşullarında, kayısı ve zeytin ağaçlarının su gereksinimlerini, ürünlerin referans ve gerçekleşen su tüketim miktarlarını belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Yıllık referans su tüketim miktarının (ET_0) 3.71 mm gün^{-1} olarak hesaplandığı denemede, kayısı ve zeytin için yıllık su gereksinimi sırasıyla 35800 ve $6980 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, ayrıca arazi koşullarında yaklaşık $14000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ değerinin ise her iki ürünün de ortalama ihtiyacını karşılayabilecek sulama miktarı olduğu tespit edilmiştir.

Nicolas ve ark. (2005a), 340 m rakımlı, Mula, Murcia, İspanya'nın güneyinde verim çağındaki Real Fino anacına aşılı Bulida kayısı çeşidinde yürüttükleri çalışmada, yaz mevsimi ortasından sonbaharın sonuna kadar, farklı sulama uygulamaları altındaki ağaçlarda, transpirasyon miktarını iki farklı yöntemle (toprak su dengesi yardımıyla tahmin ve ısı darbesi kullanılarak yapılan ölçüm) belirlemişlerdir. Her iki yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak daha güvenilir ve doğru sonuçların elde edilebileceği yöntem belirlenmeye çalışılmıştır. Isı darbesi yönteminden elde edilen verilerin tutarsızlığına rağmen araştırmacılarca, bu durum, kullanılan ölçüm yöntem ve tekniğinin hatalara açık olmasıyla açıklanarak ısı darbesi yönteminin de yetişkin kayısı ağaçlarının transpirasyon miktarının ölçülmesinde kullanılabilir dikkate değer bir metot olduğu bildirilmiştir.

Nicolas ve ark. (2005b), Murcia, İspanya'da yürüttükleri diğer bir çalışmada ise gölgeleme ağlarının farklı şekillerde sulanan genç kayısı ağaçlarındaki bitki özsu akışı ve sıvı iletkenliğine etkisini incelemişlerdir. Sonbahar mevsiminde, Eylül sonundan Ekim ayının ortasına kadar üç hafta süresince, araştırma alanında bulunan 2 yaşındaki Bulida çeşidine ait 16 adet kayısı ağacının yarısı, ağ kullanılarak gölgelenmiş diğer yarısı ise açıkta bırakılmıştır. Tüm ağaçlar bir hafta boyunca her gün sulanırken ikinci haftadan itibaren gölgelenen ve açıkta tutulan ağaçlardan dörder adedi sulanmayarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yapraklardaki stoma iletkenliği ve fotosentez yüzdeleri bakımından, gölgelenen ağaçlarda elde edilen yüksek değerler, açıkta bulunan ağaçların yaprak su potansiyeli (YSP) düşüklüğü ile ilişkilendirilerek ağ kullanımının oluşturduğu transpirasyon açığının gölgelenen ağaçlardaki yüksek YSP ile dengelendiği bildirilmiştir. Gölgeleme ağlarının su stresine dayanım mekanizmalarında oluşturduğu olumlu etkiler nedeniyle, aşırı güneşlenme ve su kıtlığı yaşanan kayısı yetiştirme alanlarında gölgeleme ağ kullanımı tavsiye edilmiştir.

Perez-Pastor ve ark. (2007), Murcia, İspanya'da 17 dekarlık bir bahçede, on yaşındaki Real Fino anacına aşılı Bulida kayısı çeşidinde yürütülen bir çalışmada, farklı sulama uygulamalarının hasat dönemi ve sonrasında, meyve kalite parametrelerine etkisi araştırılmıştır. Ortalama yıllık yağışın 320 mm olduğu deneme alanında, biri buharlaşma katsayısının %100'ü oranında sulanan kontrol (T1), kontrol

uygulamasının %50'si kadar yıl boyu sulanan T2 ve meyvenin ikinci hızlı büyüme dönemiyle erken hasat sonu gibi kritik gelişme dönemlerinde ETc'nin %100'ü, yılın geri kalan dönemlerinde ise %25'i oranında sulamanın programlandığı Düzenlenmiş Kısıtlı Sulama (RDI) (T3) uygulanmıştır. Hasat edilen meyvelerde yapılan ölçümler sonucu, kısıtlı sulama uygulanan (T2 ve T3) ağaçlara ait meyvelerde, Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM), Titre Edilebilir Asitlik (TEA) ve meyve rengi parametreleri, kontrol (T1) bitkilerine oranla daha yüksek değerler elde edilirken meyve çapı, meyve ağırlığı, sertlik ve olgunluk endeksleri bakımından kontrol uygulamasına benzer sonuçlar görülmüştür. Hasat sonrası soğukta muhafaza koşullarında (1 °C) ise, bir aylık depolamanın ilk 10 gününde kısıtlı sulanan meyvelerde, hasat dönemindekilere benzer şekilde, meyve rengi ve SÇKM daha yüksek değerler alırken ölçülen diğer kalite parametrelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Kaliteli meyve elde edilmesi, depolama süreçlerinde kalitenin korunması ve önemli miktarda su israfının önlenmesi için kısıtlı sulama uygulamalarının yararlı olduğu bildirilmiştir.

İspanya kayısı üretiminin %60'ını karşılayan Murcia bölgesinde 10 yaşındaki Bulida çeşidine ait kayısı ağaçlarında 4 yıl boyunca benzer metotla yürütülen diğer bir çalışmada ise ilk iki yıl, dört farklı sulama aynen tekrar edilmiş ancak üçüncü ve dördüncü yılda, ilk iki yılda uygulanan su kısıtı oranı %25'ten %40'a çıkarılmıştır. Önceki çalışmaya benzer şekilde sürekli su kısıtı uygulanan konuda, ağaç başına verim değerleri, çalışılan 4 yıl boyunca, önemli ölçüde azalmıştır. Ancak meyvelerin fiziksel özelliklerinde (meyve çapı, ağırlığı ve sertliği) konular arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Meyve iriliği ve ağırlığı, düşük meyve yükü ile ilişkilendirilmiştir. Diğer yandan Düzenlenmiş Su Kısıtının (RDI) uygulandığı ağaçlarda ilk iki yıl %43 ve sonraki iki yılda %22 su tasarrufu sağlanmasına karşın ağaç başına düşen meyve sayısı ve toplam verimde ilk iki yıl azalmaya neden olmuştur. Müteakip iki yılda ise kontrol bitkilerine benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Perez-Pastor ve ark., 2009).

2.2. Bitki Besleme ve Sulama ile Kombine Edilen Gübreleme Çalışmaları

Bitkilerce topraktan eksiltelen besin elementlerinin yerine geri konulması olarak tanımlanabilen gübreleme, miktarı ve içeriği bilinen besleyici materyaller

(gübre) kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılacak gübrenin tür ve içeriğini, yaprak ve toprak analizleri sonucu eksikliği kanısına varılan makro ve mikro besin elementlerinin gereksinimi belirler.

Kayısının da diğer meyve ağaçları ve pek çok yüksek bitki gibi en fazla gereksinme duyduğu elementler; azot (N), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve kükürt (S) gibi makro besin elementleridir (Kacar, 1977).

Çelik (2019), Malatya iline ait Battalgazi, Yeşilyurt, Darende, Akçadağ ve Kale ilçe sınırları içinde bulunan toplam seksen kayısı bahçesinde, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, yaprak analizleri yoluyla, bitki besin elementlerinin yeterlik durumlarını incelemiştir. Çalışmada, 2018 yılı hasat sonrası, 5 ilçeden alınan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait yaprak örneklerinin P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn konsantrasyonları, kimyasal analizler sonucu belirlenerek, elde edilen veriler, standartlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda, Malatya ili genelinde, bakır (Cu) ve magnezyumun (Mg) tüm ilçelerde yeterli düzeyde olduğu, kalsiyumun (Ca) alınan örneklerin yaklaşık %59'unda, potasyumun (K) %42.5'inde fosforun (P) ise örneklerin yaklaşık %67'sinde kritik düzeyde veya eksik bulunduğu saptanmıştır. Mikro elementlerden magnezyum (Mg) ve çinkonun (Zn) genellikle yeterli düzeyde, demir (Fe) ve manganın (Mn) ise örneklerin yaklaşık yarısında kritik veya yetersiz miktarda ölçüldüğü bildirilmiştir.

Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu, Iğdır, Hacıhaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşitlerinin İzmir ekolojik koşullarındaki yetiştiriciliğinde karşılaşılan verim düşüklüğünün nedenlerinin araştırıldığı çalışmada, kayısı için optimum üretimin ve kalite parametrelerinin sağlandığı Malatya ekolojik koşulları ile İzmir koşulları, toprak ve yaprak besin elementi içerikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Denemenin İzmir lokasyonundaki bahçe topraklarında, organik madde ve alınabilir P içerikleri referans değerlerin altında bulunmuş, kayısı çeşitlerinin yaprak besin elementi içeriklerinin de Malatya'ya göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında, İzmir lokasyonunda yaprağın N ve Fe içerikleri de sınır değerlerin altında ölçülmüştür. Kayısı da vejetatif ve generatif gelişme üzerinde bitki besin maddelerinin önemli

etkilerinin bulunduğu, bu nedenle, optimum verimin sağlanmasında uygun gübreleme programının belirlenmesinin önemli olduğu bildirilmiştir (Bilgin ve Mısırlı, 2015).

Milosevic ve ark. (2013a), Sırbistan'ın batısındaki Cacak bölgesinde, dört farklı kayısı çeşidi (Bilijana, Vera, Harcot ve Aleksandar) üzerinde, dört farklı gübre çeşidi (15:15:15 NPK, kalsiyum amonyum nitrat (CAN), çiftlik gübresi ve Agrozol isimli doğal zeolit içerikli ticari gübre) kullanarak yürüttükleri bir denemede, kayısı ağaçlarının büyüme ve gelişmesi, verimliliği, meyvelerin fiziko-kimyasal özellikleri ile yaprak beslenme durumuna etkisini incelemiştir. Asidik toprak koşullarında yürütülen denemede, uygulamaların genelinde CAN ve NPK gübrelemesi ile ağaç büyüme ve verim değerlerinde artış gözlenirken, en yüksek meyve ağırlığı çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Meyve eti sertliği yönünden; üç gübre çeşidi de olumlu etki gösterirken NPK uygulamasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Buna karşın; meyvelerde, toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) kapsamı, toplam şeker içeriği ve titre edilebilir asitlik değerleri, en yüksek düzeyde, NPK uygulamasında gözlenmiştir. Toplam fenolik madde, toplam flavonoid içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi yönünden ise Agrozol, en yüksek derecede etkili bulunmuştur. Yıllara göre ağaç başına ortalama verim değerleri incelendiğinde; ilk ürün yılı olan 2009'da 2 kg ağaç⁻¹'in altında gerçekleşmiş ve uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Denemenin son yılı olan 2012'de ise hem çeşitler arasında hem de farklı gübre uygulanan aynı çeşide ait ağaçlar arasında, önemli farklılıklar görülmüştür. Ağaç başına en yüksek verim, Harcot çeşidinden CAN ve NPK gübrelemesi sonucu sırasıyla 30.88 kg ağaç⁻¹ ve 29.91 kg ağaç⁻¹, aynı çeşitte en düşük verim ise 28.51 kg ağaç⁻¹ ile çiftlik gübresi uygulanan ağaçlardan elde edilmiştir. Tüm çeşitler bazında en düşük verim ise 2.12 kg ağaç⁻¹ ve 2.24 kg ağaç⁻¹ değerleri ile sırasıyla çiftlik gübresi ve Agrozol uygulanan Biljana çeşidine ait kayısı ağaçlarında ölçülmüştür. Deneme konusu tüm kayısı çeşitlerinde, CAN uygulamasının en yüksek, çiftlik gübresinin ise en düşük ağaç başına ortalama verimi sağladığı bildirilmiştir.

Sırbistan'ın Cacak bölgesindeki diğer bir çalışmada ise Roxana kayısı çeşidi üzerine uygulanan altı farklı gübre çeşidi (çiftlik gübresi, 15:15:15 NPK, MgO, humik asit ve diğer bazı mikro elementler ile takviye edilmiş NPK +, kalsiyum amonyum

nitrat ve üre gibi mineral gübreler, doğal zeolit içerikli Agrozol isimli ticari gübre) ile herhangi bir gübrenin kullanılmadığı kontrol uygulamalarından oluşan bir deneme kurulmuştur. Ağaç gelişimi, yaprakların beslenme durumu, verimlilik ve meyve kalite özelliklerinin beş yıl boyunca izlendiği çalışmada, üre ve amonyum nitrat uygulamasının ağaç büyümesi ve verimi, büyüme hızı ile SÇKM içeriğine katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Meyvenin fiziksel özellikleri, olgunlaşma indeksi ve toplam sekonder metabolit (fenolik ve flavonoid maddeler) içeriğinde ise en iyi değerler NPK+ gübre uygulamasından elde edilmiştir. B (Bor) hariç, yapraklardaki makro ve mikro besin elementleri miktarı bakımından, uygulamalar arasındaki fark önemli bulunurken, tüm gübre uygulamalarında P fazlalığı ile Mn (Mangan) ve Cu (Bakır) dışında kalan araştırmaya konu diğer tüm besin elementlerinin eksikliği görülmüştür. Yapraklarda en dengeli mikro element içeriğinin NPK uygulamasıyla sağlandığı tespit edilmiştir (Milosevic ve ark., 2013b).

Mimoun ve Marchand (2016), büyük oranda su sıkıntısı yaşanan Tunus'ta, potasyum (K) uygulamasının, meyve kalitesine etkisinin yanı sıra, kayısı ağaçlarının su stresine dayanımına katkısını belirlemek amacıyla, iki yıl boyunca, bitki ihtiyacının %50, 100 ve 200'ü oranında 3 farklı dozda K gübrelemesi ve 2 farklı sulama uygulamasının (%50 ve 100 ETc) kombine edildiği bir çalışma yürütmüşlerdir. Su stresinin meyve ağırlığı ve verimi etkilemediğini ancak kalite parametrelerinden biri olan Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) miktarının kısıtlı sulama ve yüksek K gübrelemesi ile arttığını belirlenmiştir. Kısıtlı sulama ve K uygulamalarının yaprak N ve P içeriğine etkisi bulunmazken yaprak K içeriğinin potasyum gübrelemesi ile doğru orantılı olarak arttığı bildirilmiştir.

Bybordi (2013), İran Azerbaycan'ının doğusunda bulunan Sahand Bahçe Bitkileri Araştırma İstasyonu ve Marand bölgesi olmak üzere iki lokasyonda, iki farklı sulama (damla ve yüzey sulama) ve 5 gübreleme (N, P, K, Fe ve Zn) uygulamasından oluşan bir deneme gerçekleştirilmiştir. Dört yıl boyunca meyve ve ağaçlardaki ölçümler sonucunda; en yüksek verime 47.2 ton ha⁻¹ ile 3. yıldaki, Marand bölgesi azot uygulamasında ulaşıırken her dört yılda da aynı bölge N, P ve K uygulamasıyla en yüksek verimi sonuç vermiştir. Meyve boyu en fazla 4 cm ile 4. yılda, Marand'da,

fosfor varlığında; en sert meyve eti (10.53 kg cm^{-1}) yine aynı bölgede denemenin 2 ve 3. yıllarında çinko sülfat uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak alanı ve meyvedeki çözülmüş katı içerikleri bakımından, yüzey/salma sulama yöntemine oranla damla sulama yönteminde daha yüksek değerler ölçülmüştür. Ayrıca N uygulamasının ikinci yılında en yüksek vejetatif büyümenin sağladığı, aynı şekilde meyve şeker konsantrasyonunun ve yaprak azot içeriğinin de N uygulamasında en yüksek düzeye ulaştığı gözlenmiştir (Bybordi, 2013).

Stino ve ark. (2009), Mısır'ın Nubaria bölgesinde bulunan Ulusal Araştırma Merkezi arazisinde, aşılandıktan bir yıl sonra araziye dikimi yapılan Canino çeşidine ait genç kayısı ağaçlarında, 2006 yılından başlayarak 2 yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, mineral gübre (kompost) ve biyogübrelerin (*Candida tropicalis* ve *Azospirillum lipoferum*), kayısı ağaçlarının büyümesine, yapraklarının mineral ve klorofil içeriklerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla, kompost gübrelemesi için kontrol dozu olarak belirlenen 75 ve 150 g ağaç⁻¹, sırasıyla 2006-2007 ve 2007-2008 sezonlarında, üç farklı düzeyde (%50, %100 ve %150) uygulanmıştır. Sonuçta, ilk yıl kompost gübrelemesinin ölçülen tüm parametrelerde olumlu katkısı gözlenirken ikinci yılda vejetatif büyüme açısından en iyi sonuç, %100 ve %150 oranında uygulanan kompost ile kombineli biyogübrelemeden elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Akçadağ-Karapınar Kampüsü'nde bulunan, 2013 yılında 10x10 m aralıklarla dikimi yapılmış, Zerdali anacı üzerine aşılı Hacihaliloğlu çeşidine ait 54 adet kayısı ağacı bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Hacihaliloğlu kayısı çeşidi, en önemli kurutmalık çeşit olup bu çeşitten elde edilen kükürtlü kuru kayısı, 2017 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından "Malatya Kayısı" adıyla coğrafi tescil işareti almıştır. Hacihaliloğlu, Malatya kayısı ağacı varlığının yaklaşık %65-70'ini oluşturur. Ağaçları dik-yayvan taç yapısında, meyveleri 25-45 g arasında (orta irilikte), çok tatlı, SÇKM değeri %24-26, tatlı çekirdekli, et/çekirdek oranı yaklaşık 14 olan bir kayısı çeşididir (Uslu vd., 1996; Asma, 2011; Gündüz vd., 2020).

Deneme materyali ağaçların ve arazinin, deneme süresince (2018-2019 yıllarında), rutin bakım işlemleri (zararlı ve hastalıktan korumaya yönelik ilaçlama, toprak işleme, yabancı ot mücadelesi vb.) yapılmış, deneme alanındaki tüm ağaçların taç izdüşümüne 30 kg ağaç⁻¹ (yaklaşık 300 kg da⁻¹), çiftlik gübresi uygulanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında, ağaçlara Şubat sonu–Mart başı döneminde, yaprak delen (*Wisonomyces carpophylus* = *Stigmina carpophila*) hastalığına karşı, %20'lik metalik bakıra eşdeğer bordo bulamacı 2 ton suya 25 kg; çiçeklenme ve tam çiçeklenme döneminde bir hafta aralıkla iki kez çiçek monilyası (*Monilia laxa* = *Sclerotinia laxa*) hastalığıyla mücadele kapsamında, Rubin 25 WP ticari isimli %25 Tebuconazole aktif maddesini içeren fungusit, 2 ton suya 1200 g olacak şekilde uygulanmıştır. İlaçlar, ayrı bir kaptaki iyice eritilip yarısı suyla doldurulmuş 2 tonluk pülverizatöre aktarıldıktan sonra, üzeri suyla 2 tona tamamlanarak tüm deneme ağaçlarına uygulanmıştır.

3.1.1. Deneme alanının konum bilgileri

Çalışma, 2018 ve 2019 yıllarında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü'ne ait Akçadağ ilçesinde bulunan-Karapınar Kampüsü'nde, 1017 rakımlı, $38^{\circ} 16' 29,99$ K enlemi ve $38^{\circ} 3' 48,44$ D boylamlarında yer alan Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde yürütülmüştür. Malatya merkez rakımının 977 m olduğu dikkate alındığında, deneme alanıyla arasında rakım bakımından az bir fark olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü parselin uydu görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanının uydu görüntüsü (Google Earth, 2019)

3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Malatya ili, karasal iklime sahip olmasına karşın içinde yer aldığı Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek rakımlı ve soğuk kuzey-kuzeydoğu kesimlerinden farklı olarak yıllık sıcaklık ortalaması 13.6°C 'dir (MGM, 2020). Malatya ili sınırlarını kapsayan bölgede, 1929–2019 yılları arasında yapılan uzun süreli meteorolojik ölçümlerden elde edilen verilere göre; en sıcak aylar olan Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek sıcaklık ortalaması 33.8°C , en soğuk ay olan

Ocak ayında en düşük sıcaklık ortalaması $-3.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve yıllık yağış ortalaması ise $382,9\text{ mm}$ 'dir. Ölçülen en yüksek sıcaklık $42.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile denemenin ikinci yılı içinde bulunan 14.08.2019 tarihinde, en düşük sıcaklık $-22.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile 28.12.1953 yılında görülmüştür. Günlük toplam en yüksek yağış miktarı 05.04.1971 tarihinde 52.6 mm , günlük en hızlı rüzgar 30.07.1991 tarihinde 137 km/sa , kar kalınlığı ise en yüksek 20.12.1951 tarihinde 67 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 7 ve 8; MGM, 2020).

Çizelge 7. Malatya ilinin 1929–2019 yılları ortalama iklim verileri (MGM, 2020)

Aylar	En yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	En düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama en düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama en yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Ortalama güneşlenme süresi (saat)	Ortalama yağışlı gün sayısı	Aylık toplam yağış miktarı (mm)
Ocak	15.4	-19.5	-0.2	-3.3	3.1	3.4	10.8	42.2
Şubat	20.3	-21.2	1.4	-2.0	5.4	4.3	10.5	40.7
Mart	27.2	-13.9	6.7	2.2	11.5	5.5	10.9	48.4
Nisan	33.7	-6.6	12.8	7.4	18.3	7.1	10.7	55.1
Mayıs	36.0	0.1	17.9	11.9	23.9	9.3	10.0	45.5
Haziran	40.0	4.9	23.0	16.2	29.5	11.5	4.8	17.6
Temmuz	42.5	10.0	27.0	19.8	33.8	12.5	1.0	3.9
Ağustos	42.7	9.3	27.0	19.8	33.8	11.8	0.8	3.5
Eylül	38.8	3.2	22.4	15.4	29.0	10.0	2.1	8.2
Ekim	34.4	-1.2	15.4	9.8	21.3	7.4	6.7	35.7
Kasım	25.0	-12.0	7.9	3.9	12.5	5.2	8.6	41.7
Aralık	18.0	-22.2	2.0	-0.8	5.4	3.1	10.9	40.4
Yıllık	42.7	-22.2	13.6	8.4	19.0	91.0	87.8	382.9

Deneme alanında bulunan otomatik meteoroloji istasyonundan elde edilen verilere göre, denemenin ilk yılı olan 2018'de, sıcaklık 39.7°C ile en yüksek Ağustos ayında ve minimum sıcaklık $-8.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile Aralık ayında gerçekleşmiştir. Deneme alanına düşen yıllık yağış toplamı 2018 yılında 421 mm olup bu yağışların en yüksek miktarı

88.0 mm ile Aralık ayında, en düşük 0.0 mm ile Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında; yıllık nisbi nem ortalaması %63.1; en fazla nisbi nem %89.3 ile Aralık ayında, en düşük %37.2 ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Yıllık donlu geçen 48 günün 17 günü, 2018 yılının Aralık ayında kaydedilmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2019'da ise donlu gün sayısı toplamı 43 olarak ölçülmüştür. Maksimum sıcaklık 39.4 °C ile Temmuz ayında, minimum sıcaklık -13.3 °C ile Ocak ayında; en fazla yağış 96.2 mm ile Aralık ayında, en düşük 0.0 mm ile Temmuz ayında; nisbi nem %99.1 ile en yüksek Aralık ayında, en düşük %35.2 ile Temmuz ayında; ortalama sıcaklık en yüksek 26.5 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük 0.9 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Çizelge 8).



Çizelge 8. Deneme alanının 2018–2019 yılı iklim verileri

Yıllar	Aylar	Maksimum sıcaklık (°C)	Minimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Donlu gün sayısı (gün)	Ortalama nisbi nem (%)	Toplam yağış (mm)
2018	Ocak	12.7	-4.7	3.8	15	78.7	82.6
	Şubat	15.7	-4.0	6.2	8	75.8	46.2
	Mart	24.2	-2.5	11.7	1	61.9	29.4
	Nisan	28.8	1.1	15.3	0	49.4	13.8
	Mayıs	30.5	7.0	17.9	0	70.4	68.2
	Haziran	37.8	10.7	23.3	0	56.5	27.6
	Temmuz	39.7	14.6	26.2	0	41.7	0.0
	Ağustos	39.1	15.2	27.4	0	37.2	0.0
	Eylül	35.2	11.0	22.6	0	44.7	0.0
	Ekim	29.4	0.7	15.3	0	70.3	37.2
2019	Kasım	22.0	-3.2	8.3	7	86.1	28.0
	Aralık	13.8	-8.9	3.8	17	89.3	88.0
	Ocak	14.5	-13.3	0.9	19	87.8	54.2
	Şubat	10.9	0.0	4.3	0	68.3	22.6
	Mart	18.7	-3.4	7.7	5	73.2	59.8
	Nisan	23.8	2.1	10.9	0	93.8	72.0
	Mayıs	34.6	4.6	19.2	0	63.2	14.8
	Haziran	38.4	13.2	24.7	0	47.8	11.8
	Temmuz	39.4	13.2	26.5	0	35.2	0.0
	Ağustos	38.7	13.5	26.5	0	37.6	5.8
2019	Eylül	32.9	6.6	21.1	0	41.6	3.6
	Ekim	30.6	6.2	16.4	0	65.4	35.6
	Kasım	18.8	-2.3	7.5	10	80.3	1.8
	Aralık	14.3	-3.3	4.2	9	99.1	96.2

3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Deneme alanının tümünü temsil edecek şekilde, denemenin ilk yılı başında, 0–30, 30–60 ve 60–90 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin analizleri, Kayısı Araştırma Enstitüsü Toprak Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü alandaki toprak saturasyonu, 0–30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerde sırasıyla %46.20 tın, %51.92 killi tın ve %44 tın; elektriksel iletkenlik değeri (EC) sırasıyla 500, 392 ve 218 $\mu\text{s}/\text{cm}$ olarak bulunmuştur. 0-30 cm derinlikte pH değeri 7.41 iken 60-90 cm'de 8.11 olarak ölçülmüştür. Derine inildikçe kireç miktarının yükselmesine paralel olarak pH değerinin arttığı görülmüştür. Deneme alanının toprağı genel olarak orta alkali, tuzsuz, çok kireçli (%19.26-72.66), organik madde miktarı 0-30 ile 60-90 cm derinliklerde düşük (%1.35-1.03), 30-60 cm'de ise çok düşüktür (%0.51). Besin elementleri bakımından derine inildikçe miktar olarak potasyumu azalan, fosforu ve kireç miktarı artan bir özelliğe sahiptir (Çizelge 9). Deneme alanının genel bir görüntüsü Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 9. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları

		<u>Toprak derinliği (cm)</u>		
		0–30	30–60	60–90
Saturasyon	%	46.20	51.92	44.00
	Sınıfı	Tın	Killi Tın	Tın
EC	$\mu\text{s}/\text{cm}$	500	392	218
	%	0.015	0.013	0.006
pH	Sınıfı	Tuzsuz	Tuzsuz	Tuzsuz
	Değeri	7.41	8.16	8.11
Kireç	Sınıfı	Hafif alkali	Orta alkali	Orta alkali
	%	19.26	34.38	72.66
Org. Mad.	%	1.35	0.51	1.03
Besin Elementleri (kg/da)	K (K_2O)	108.52	77.05	23.37
	P (P_2O_5)	3.69	7.39	6.39



Şekil 2. Deneme alanından genel bir görünüş

3.1.4. Deneme alanında kullanılan sulama sisteminin özellikleri

Denemede, 5 m ıslatma çapına sahip mini yağmurlama başlıklarının yer aldığı mini-sprink sulama sistemi kullanılmıştır. Ortalama 165 l h^{-1} debiye sahip mini yağmurlama başlıkları, ağaç başına 1 adet kullanılmış olup ağaç taç izdüşümlerini Şekil 3'te görüldüğü gibi, ıslatma kapasitesine sahiptir.



Şekil 3. Deneme ağaçlarının mini yağmurlama ile sulanmasına ait bir görüntü

3.1.5. Uygulamalarda kullanılan gübreler

Denemenin her iki yılında da aynı içeriğe sahip taban gübresi (15-15-15 NPK+ 15 SO₃), üç farklı dozda (2 (kontrol), 4 ve 6 kg) uygulanmıştır (Çizelge 10). Deneme ağaçlarına, konularına uygun dozdaki gübreler, kış sonu-ilkbahar başlangıcında, ağaçların taç izdüşümü dikkate alınarak yaklaşık 30 cm derinlik ve 35-40 cm genişliğinde açılan daire şeklinde çukurlara homojen bir şekilde verilmiş ve üzeri gübre uygulamasından hemen sonra kapatılmıştır (Şekil 4).

Çizelge 10. Denemede kullanılan gübre çeşidi ve saf gübre dozları

Yıllar	Gübreler	Gübre uygulamaları (g)		
		G ₁	G ₂	G ₃
2018	N	300	600	900
	P	300	600	900
	K	300	600	900
	SO ₃	300	600	900
2019	N	300	600	900
	P	300	600	900
	K	300	600	900
	SO ₃	300	600	900

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre oluşturulmuştur. Biri kontrol (S₆) olmak üzere toplam 6 sulama ve 3 gübreleme (G₁=2 kg, G₂=4 kg ve G₃=6 kg) uygulaması, deneme alanına rastgele dağıtılmıştır. Uygulamalar, 3 tekerrürlü ve her tekerrür 3 ağaç olacak şekilde yürütülmüştür.

İklim koşulları ve ağaçların su gereksinimleri göz önünde tutularak belirlenen 5 farklı sulama döneminin her birinde 9 adet ağaca, tıkaç kullanılarak sulama başlıklarının kapatılması yoluyla, su kısıtı uygulanmıştır. 2018 yılı itibariyle, ilk sulama kısıtı birinci bitki grubuna (S₁) 12 Haziran'da uygulanırken, son bitki grubunun suyu (S₅) 11 Eylül'de kesilmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2019'da, S₁ konusu bitkilerine ilk kesinti 20 Haziran'da, son su kısıtı (S₅) ise, 11 Eylül'de uygulanmıştır. Her iki yılda da kontrol grubu bitkileri (S₆), tüm dönemlerde tarla kapasitesinde sulanmıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11. Sulama tarihleri

Yıllara göre sulama tarihleri						
2018						
Tarih	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
12 Haziran		+	+	+	+	+
3 Temmuz	+		+	+	+	+
14 Temmuz	+	+		+	+	+
7 Ağustos	+	+	+		+	+
11 Eylül	+	+	+	+		+
Toplam sulama sayısı	4	4	4	4	4	5
2019						
Tarih	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
20 Haziran		+	+	+	+	+
2 Temmuz	+		+	+	+	+
22 Temmuz	+	+		+	+	+
19 Ağustos	+	+	+		+	+
10 Eylül	+	+	+	+		+
Toplam sulama sayısı	4	4	4	4	4	5

3.2.2. Fenolojik gözlemler

3.2.2.1. Tomurcuk kabarması ve çiçeklenme dönemleri

Denemenin her iki yılında yapılan gözlemlerde, çiçek tomurcuklarının belirginleşip kabarmaya başladığı tarih, tomurcuk kabarması; çiçek tomurcuklarının yaklaşık %5-10'unun açıldığı tarih, çiçeklenme başlangıcı; çiçeklerin %70-75

oranında açıldığı tarih, tam çiçeklenme; çiçeklerin %90'ının taç yapraklarının döktüğü dönem de çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir. Deneme konusu ağaçların çiçeklenme tarihleri, günlük gözlemler sonucu kaydedilmiştir (Guerrero ve Watkins, 1984; Yılmaz, 2008).

3.2.2.2. Meyvelerin olgunlaşma tarihleri

Çalışmanın materyali olan Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait ağaçların, meyve olgunlaşma tarihleri belirlenip kaydedilmiştir.

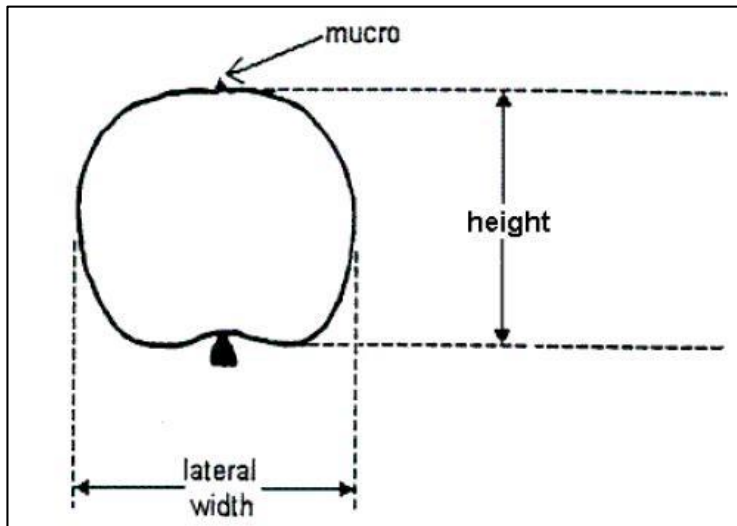
3.2.2.3. Tam yaprak döküm tarihi

Denemede kullanılan ağaçların, yapraklarının tamamına yakını döktüğü (yaklaşık %95) tarih, gözlemlerle saptanmış ve kaydedilmiştir (Ayanoglu ve Sağlamer, 1986).

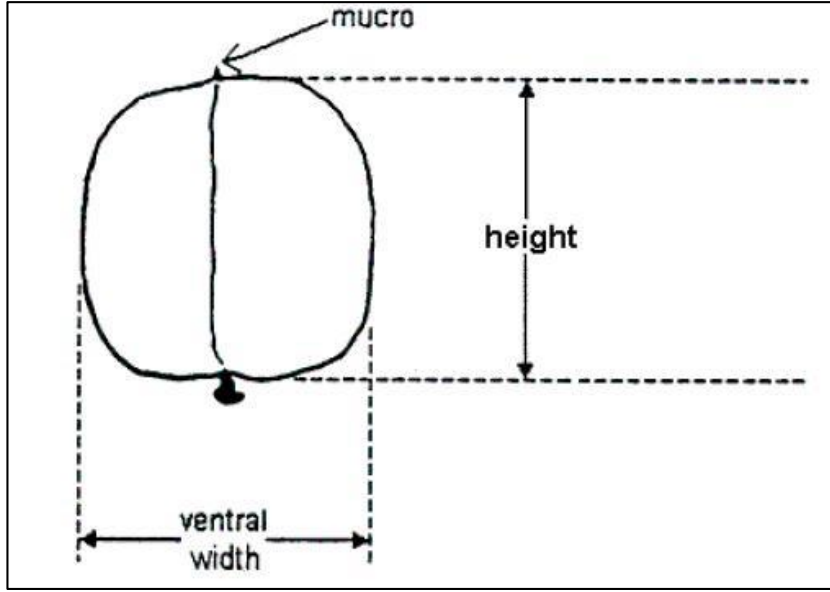
3.2.3. Meyvede fiziksel ölçümler

3.2.3.1. Meyve eni, kalınlığı, yüksekliği (mm)

Ağırlıkları ölçülen 15 adet meyvenin dijital kumpas yardımıyla meyve eni, meyve kalınlığı ve meyve yükseklikleri, Şekil 4 ve 5'te görülen UPOV standartlarına göre ölçülmüştür.



Şekil 4. Meyve eni ve yüksekliği (UPOV, 2018)



Şekil 5. Meyve kalınlığı ve yüksekliği (UPOV, 2018)

3.2.3.2. Meyve ağırlığı (g)

Her uygulamadan 15 adet meyve, 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile ayrı ayrı tartılarak, ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.3.3. Meyve eti sertliği (kg cm^{-2})

Her uygulamadan rastgele seçilen 15 adet meyve, el penetrometresinin 8 mm'lik ucu kullanılarak, meyve eti sertlikleri kg cm^{-2} cinsinden ölçülmüştür. Tartımı yapılmış meyvelerin kabuk dokuları kesilerek, düz bir zemin üzerine yerleştirildikten sonra, yan yüzlerine penetrometre ucunun batırılmasıyla, ölçümler yapılmıştır (Yılmaz, 2008).

3.2.3.4. Çekirdek ağırlığı (g)

Tartımı yapılan meyvelerin çekirdekleri 0.01 g'a duyarlı dijital teraziyle tartılarak, her uygulama için ortalaması alınmıştır.

3.2.3.5. Et/çekirdek

Uygulamalara ait meyvelerin et / çekirdek oranı, meyve ağırlıklarından çekirdek ağırlıkları çıkarıldıktan sonra tekrar çekirdek ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\text{Et / Çekirdek Oranı} = (\text{MA} - \text{ÇA}) / \text{ÇA}$$

MA= Meyve ağırlığı ÇA= Çekirdek ağırlığı

3.2.4. Meyvede kimyasal ölçümler

3.2.4.1. Suda çözünebilir kuru madde içeriği (% SÇKM)

Her uygulamadan rastgele seçilen 15 adet hasat olumundaki meyve, beşerli 3 grup halinde meyve suları çıkarıldıktan sonra, bir damla örnek IsoLab firmasına ait, 0-95 % Brix, dijital el refraktometresinde ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Dijital el refraktometresiyle SÇKM ölçümü

3.2.5. Ağaç ve yıllık sürgün ölçümleri

3.2.5.1. Ağaç gövde çapı (cm)

Gövde çapı ölçümleri, aşı noktasının 10 cm üzerinden 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla, yılda iki kez (bitki büyümesinin başladığı ilkbahar başı ile bittiği sonbahar sonu dönemlerinde) yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde, ilk ve son ölçümler arasındaki farkların, başlangıçtaki değerlere oranlanması yoluyla hesaplanan yüzde değişim miktarları, kullanılmıştır (Tekintaş vd., 1991; Gülerüz ve Aslantaş, 1998).

3.2.5.2. Ana dal çapı (cm)

Gövdeden ilk ayrılan ana dallardan biri seçilerek işaretlenmiş ve işaretli kısımdan, bitki büyüme mevsimi başlangıcı olan ilkbaharın başında ve büyümenin durgunlaştığı sonbahar sonunda, 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla yılda iki kez ölçüm yapılmıştır.

3.2.5.3. Sürgün uzunluğu (cm)

Her ağacın 4 farklı yönünden seçilen dört adet sürgünün uzunluğu, ilkbaharda bitki büyümesinin başladığı ve büyümenin durduğu sonbahar sonunda olmak üzere yılda iki kez şerit metre ile ölçülmüştür.

3.2.5.4. Sürgün çapı (mm)

Uzunlukları ölçülen sürgünlerin çapları, üçüncü boğum arasından yılda iki defa (ilkbahar başı ve sonbahar sonu dönemlerinde) 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülmüştür (Tekintaş vd., 1991; Bolat, 1994).

3.2.6. Yaprakta besin elementleri miktarının belirlenmesi

3.2.6.1. Yaprak P, K ve Ca içeriğinin belirlenmesi

Tüm sulama ve gübreleme konularına ait kayısı ağaçlarının her yönünden, toplam fosfor (P), potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) içeriği (%) analizleri için, Temmuz ayında, yıllık sürgünlerin orta kısımlarından yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak

örneklerinin analizinde kuru yakma yöntemi kullanılmıştır (Kacar ve İnal 2008). Deneme konularından ayrı ayrı alınan örnekler, laboratuvar koşullarında, saf su ile yıkanıp 65 °C'deki etüvde sabit ağırlığa ulaşincaya kadar kurutulmuştur. Kuru yaprak örnekleri, öğütücüde öğütüldükten sonra 1 g tartılarak porselen kroze içine konmuştur. Öğütücü her defasında temizlenerek yeni numune için hazırlanmıştır. Krozelere alınan öğütülmüş örnekler, tam yanmayı sağlamak üzere 1 ml etil alkol ile gerçekleştirilen ön yakma işleminden sonra, kül fırınında 550 °C sıcaklıkta beyaz kül haline gelene kadar yakılmıştır. Soğuduktan sonra 5 ml HCl (%20) konarak, filtre kâğıdıyla süzölmüş ve saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak, örnek saklama kaplarına konmuştur. Kuru yakma işlemine tabi tutularak elde edilen yaprak ekstraktlarında; P içerikleri spektrofotometrede, Ca ve K içerikleri Flame fotometrede (alev fotometresi) belirlenmiştir.

3.2.7. Verim değerleri

3.2.7.1. Ağaç başına verim (kg ağaç⁻¹)

Deneme konularına ait her bir ağaçtan elde edilen meyveler, ayrı ayrı 0.01 kg'a duyarlı elektronik terazi yardımıyla tartılarak, birim ağaca düşen verim değerleri hesaplanmıştır.

3.2.7.2. Dekara verim (kg da⁻¹)

Deneme konusu ağaçların arazide kapladığı toplam alan dekar cinsinden belirlenerek, ağaçların toplam verimi dekara kg olarak hesaplanmıştır.

3.2.7.3. Toplam verim (kg)

Denemenin yürütöldüğü her iki yılda, yıllık verim değerleri toplamı belirlenmiştir.

3.2.8. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme sonucu elde edilen veriler, IBM SPSS 25.00 paket programında, tesadüf parselleri deneme desenine göre %5 ve 10 önem düzeylerinde, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Denemenin yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında, denemede kullanılan ağaçlarda yapılan fenolojik gözlem tarihleri kaydedilmiş, verim değerleri alınarak, vejetatif ve generatif gelişim parametrelerine ilişkin ölçümler yapılmıştır.

4.1. Fenolojik Bulgular

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda, dönemsel strese maruz bırakılan ağaçlar ile kontrol bitkileri arasında, fenolojik dönem tarihlerinde farklılık tespit edilmemiştir. Bu durum, kısa süreli su stresi koşullarının, sonraki dönemlerde ortadan kaldırılmasıyla, stres uygulanan bitkilerin, kontrol bitkileri ile aralarındaki gelişim farklarını kapatabilme olanağı sağlamıştır (Torrecillas, 2000). Bununla birlikte, deneme ağaçlarında, güney ve batı yönündeki meyvelerin kuzey ve doğu yönündeki meyvelere oranla daha erken olgunlaştığı ve yanak oluşturduğu gözlenmiştir. Bu da güneşlenme süresinin, yanak oluşturma ve SÇKM gibi çeşit özelliklerinin ortaya çıkmasında etkili olduğunu göstermektedir (Asma, 2000).

Denemenin ilk yılında tam çiçeklenme ikinci yıla nazaran yaklaşık 11 gün erken gerçekleşmiştir. Meyve olgunlaşma tarihleri bakımından da denemenin ikinci yılında 9 günlük bir gecikme olmuştur. Deneme yıllarının iklim verileri incelendiğinde, 2018 yılı Şubat ve Mart ayı ortalama sıcaklıklarının, sırasıyla 6.2, 11.7 °C, 2019'da ise sırasıyla 4.3 ve 7.7 °C olduğu görülmektedir (Çizelge 8, 12). Bu durum hem 2019 yılındaki çiçeklenme hem de buna bağlı olarak meyve olgunlaşma tarihindeki gecikmeyi açıklamaktadır.

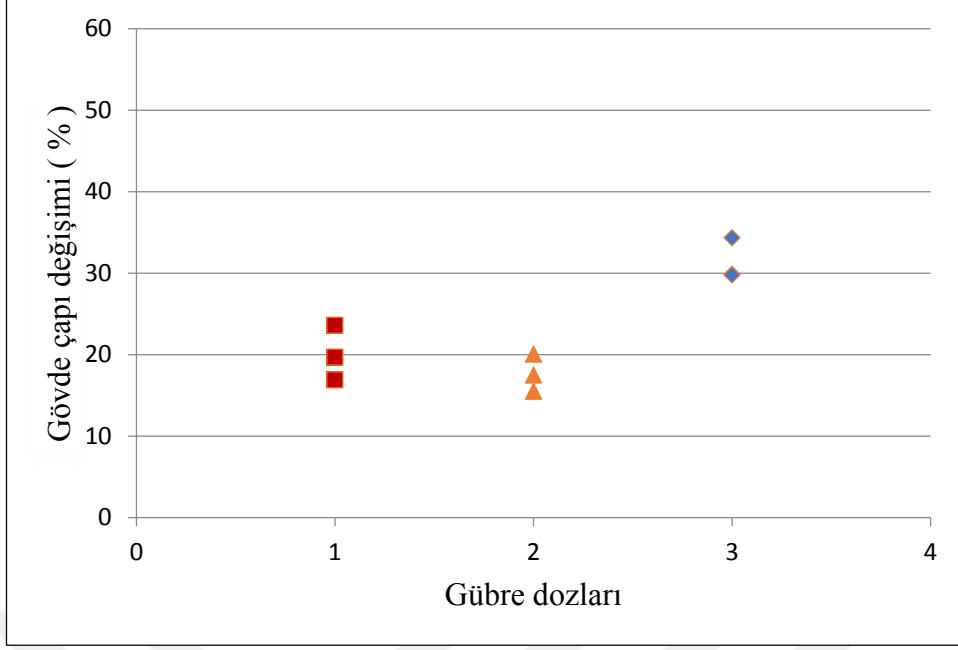
Çizelge 12. Deneme yıllarına ait fenolojik gözlem bulguları

Yıl	Tomurcuk kabarması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme
2018	05.03.2018	12.03.2018	14.03.2018
2019	17.03.2019	23.03.2019	25.03.2019
	Çiçeklenme sonu	Meyve olgunlaşma tarihi	Tam yaprak dökümü
2018	24.03.2018	27.06.2018	03.12.2018
2019	05.04.2019	06.07.2019	01.12.2019

4.2. 2018 yılı bulguları

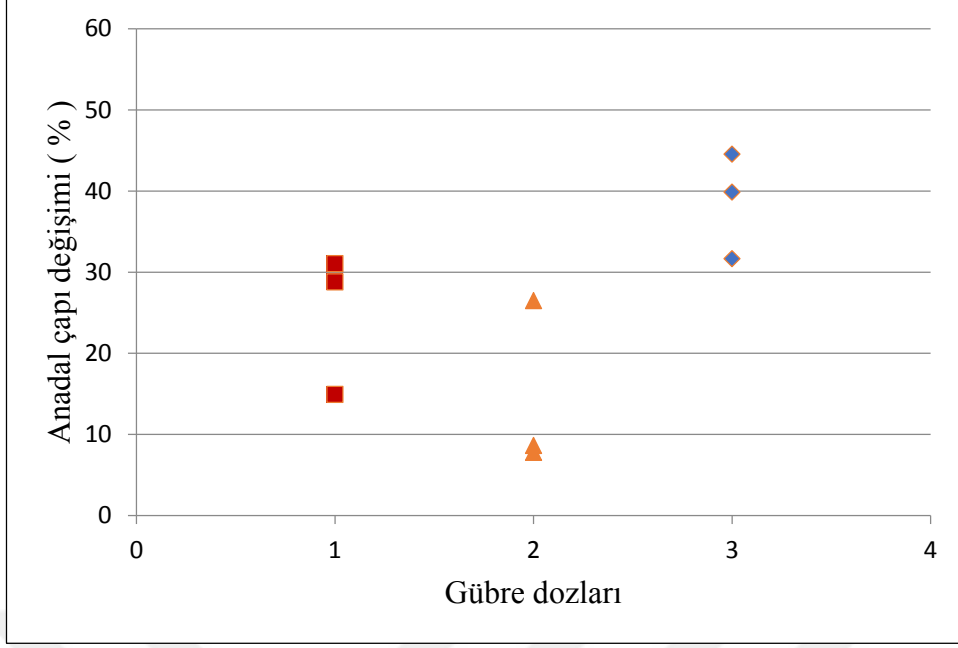
Denemenin yürütüldüğü 2018-2019 yıllarında, birisi kontrol (S₆) olmak üzere, 5 farklı bitki gelişim dönemlerinde su stresi uygulanmıştır. Her sulama döneminde stress uygulanan ağaçlardan su kesilerek uygulanan 5 adet su stresi konusuyla toplam 6 farklı sulama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Stres uygulamalarının ilki ikinci meyve gelişim döneminde, diğeri hasat öncesi dönemde olmak üzere ikisi (S₁ ve S₂) hasat öncesinde, hasat sonrasında da üç ayrı dönem (S₃, S₄ ve S₅) eklenerek uygulanmıştır. Her sulama konusuna 3 farklı taban gübresi (NPK) dozu (G₁, G₂ ve G₃) uygulanarak, ağaçların vejetatif-generatif gelişim parametreleri ve verim değerlerine etkileri incelenmiş, sonuçlar istatistiksel analizler yardımıyla değerlendirilmiştir.

Vejetatif gelişim ölçütlerinden gövde çapı gelişim oranlarında yapılan ölçümlerde, %17.7-31.9 arasında bir değişim tespit edilmiş, tüm gübreleme dozlarındaki sulama konularının etkisinin önemsiz olduğu ($p>0.10$), S₅ sulama konusunda gübre dozlarının gövde çapı üzerine etkisinin önemli olduğu ($p\leq 0.05$), G₃ gübre dozunda (NPK 900-900-900 g ağaç⁻¹) en yüksek (%31,33), G₁ (%20.07) ve G₂ (%17.09) dozlarının etkisinin benzer olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 12 ve 13; Şekil 7).



Şekil 7. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının gövde çapı değişimine etkisi

Gövdeden ilk dallanmanın gerçekleştiği bölgeden seçili anadalda yapılan çap ölçümlerinde, %14.30-38.69 arasında değişim ölçülmüş, gövde çapı değişimine benzer şekilde, S₅ sulama konusunda gübre dozlarının anadal çapı gelişimine etkisi önemli ($p \leq 0.05$) ve gübre dozu artışıyla artma eğiliminde, diğer sulama konularındaki gübre dozlarında ise G₃ dozu nispeten yüksek veya benzer gelişim gösterse de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gübre dozunun bu etkisi, Bussi vd. (2003)'nin, Fransa'da 7 yaşındaki kayısı ağaçlarında yürüttükleri çalışmadan elde edilen, azotlu gübre dozu artışının ağaçların vejetatif aksamındaki büyümeyi artırdığı sonucuyla benzerlik göstermektedir. Sulama konuları arasında, birinci gübreleme dozunda S₃ (%33.15), ikinci gübreleme dozunda S₅ (%35.52) ve üçüncü gübreleme dozunda ise S₅ ve S₆ (%38.69 ve 38.68) sulama konularındaki ağaçların anadal çapı değişiminin daha yüksek olduğu, en düşük değer (%14.30) ise G₂ gübre dozundaki S₅ sulama konusunda tespit edildiği ancak bu farklılığın %10 önem düzeyinde de anlamlı olmadığı görülmüştür (Çizelge 13 ve 14; Şekil 8).



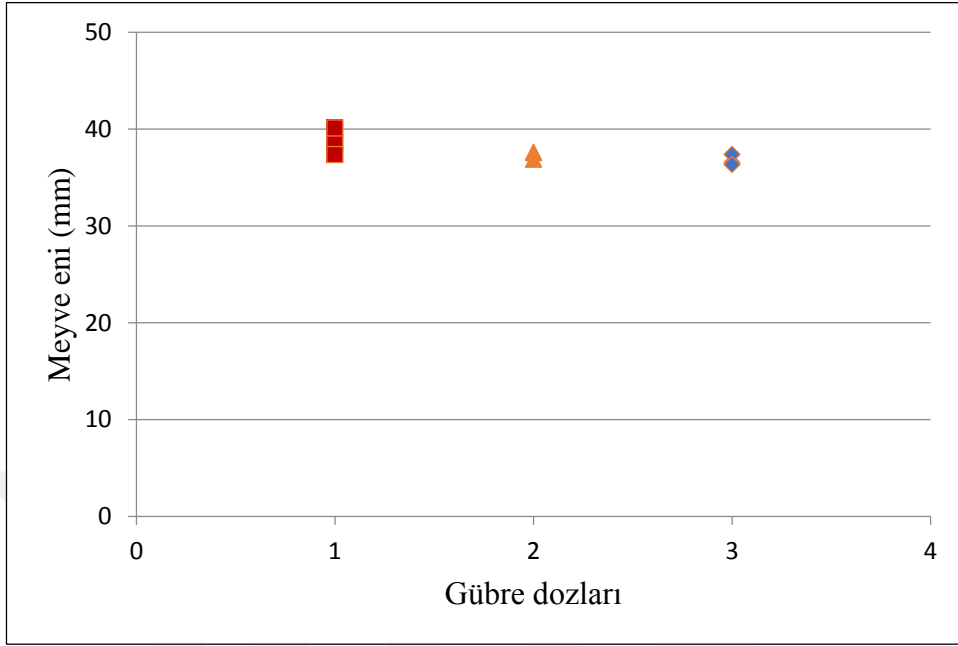
Şekil 8. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının anadal çapı değişimine etkisi

Tüm deneme konularından elde edilen sürgün çap gelişimi değerleri 7.96-14.68 mm arasında değişmiş, gübreleme konuları ile periyodik su stresi uygulanan konularla kontrol konusu arasında, belirgin bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 13 ve 14).

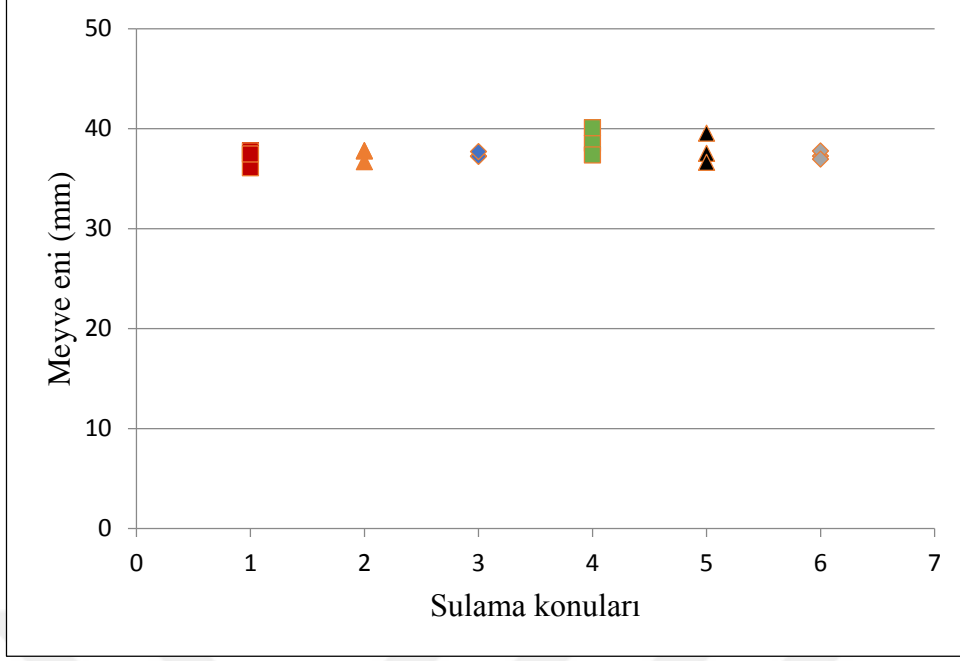
Sürgün uzunluklarında ise en yüksek ve en düşük değer, sırasıyla 75.65 ve 58.95 cm olarak ölçülmüş bu değerler, sırasıyla G₁ gübrelemesinin S₄ ve S₅ sulama konularından elde edilmiştir. Hasat sonrası üçüncü ve son dönemde su stresi uygulanan konuda (S₅) sürgün gelişiminin en düşük olması, geç dönemde uygulanan stresin olumsuz etkilerinin kısa sürede giderilemediği şeklinde yorumlanmıştır. Ancak buna rağmen, sürgün çapı ve uzunluğundaki değişimin su stresi konuları ve gübreleme dozlarıyla istatistiksel olarak direkt ilişkisi tespit edilememiştir (Çizelge 13 ve 14).

Meyve fiziksel özelliklerinden meyve eni, 36.75 ile 38.67 mm arasında ölçülmüş, yalnız S₄ (hasat sonrası ikinci dönem) su kısıtı uygulamasında, gübreleme konuları arasındaki fark %5 önem düzeyinde anlamlı ve G₁'den G₃'e doğru meyve eninde azalma (sırasıyla 38.67, 37.35 ve 36.75 mm) olarak gerçekleşmiştir. G₁ gübre dozunda, meyve eni bakımından sulama konuları arasında en yüksek ve en düşük değer sırasıyla 38.67 ve 37.11 mm ile S₄ ve S₁ konularından elde edilmiş, aralarındaki

fark anlamlı bulunmuştur ($p \leq 0.05$). G_2 ve G_3 gübreleme dozlarında ise su stresi konularında benzer duruma rastlanmamıştır (Çizelge 13 ve 14; Şekil 9 ve 10).

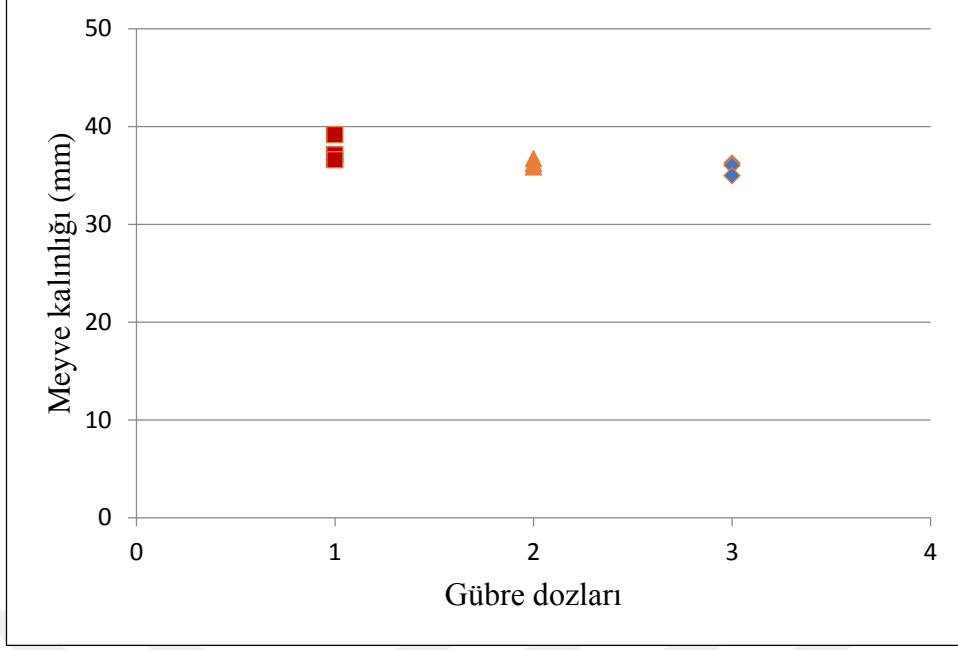


Şekil 9. S4 sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi

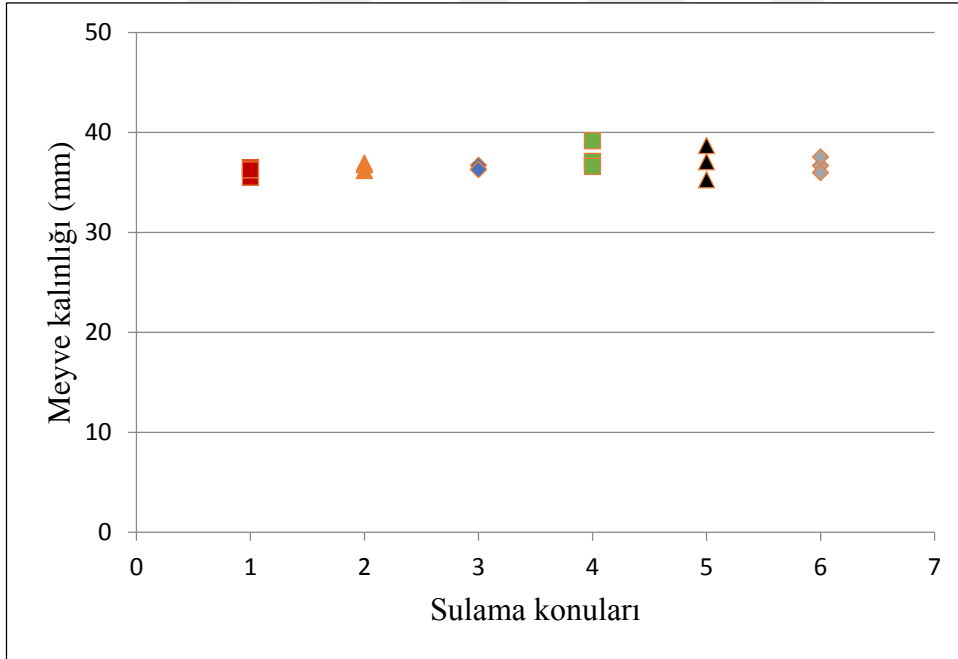


Şekil 10. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi

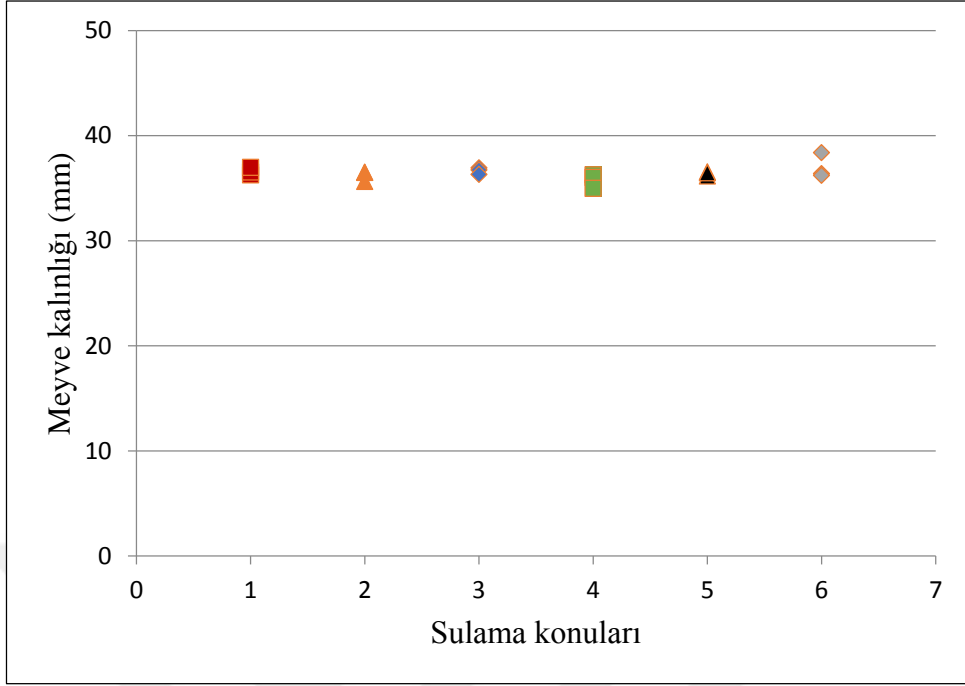
Meyve kalınlığında da meyve eniyle benzer, S₄ dönemsel kısıtlı su uygulamasında, gübreleme dozları arasındaki fark %5 önem düzeyinde anlamlı ve G₁'den G₃'e doğru meyve kalınlığında azalma (37.62-36.27-35.75 mm) şeklinde tespit edilmiştir. Diğer sulama uygulamalarındaki gübre dozlarında ise istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmemiştir (Çizelge 13 ve 14; Şekil 11, 12 ve 13).



Şekil 11. S₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi

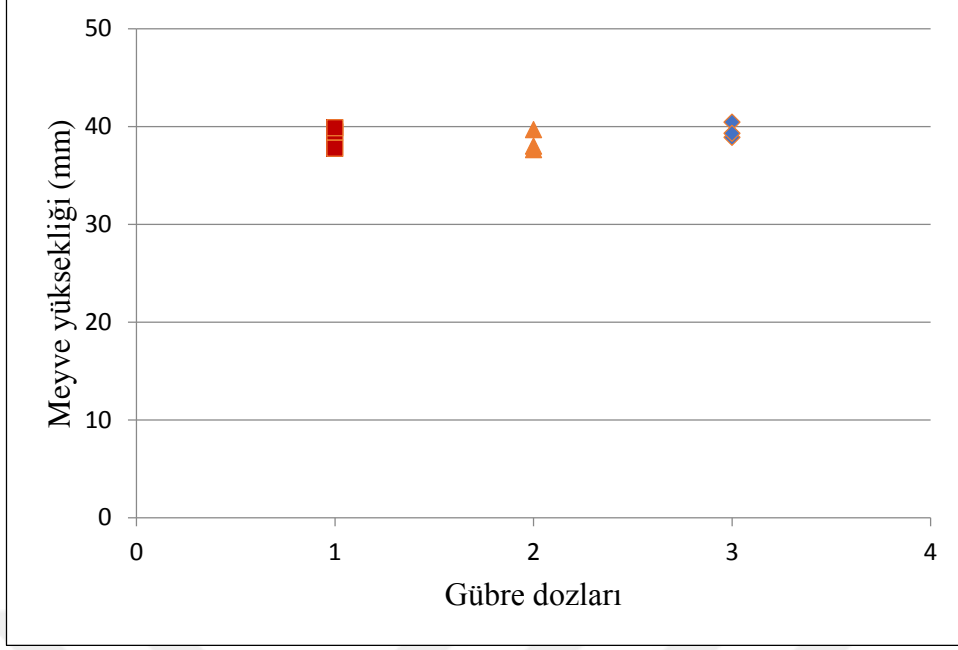


Şekil 12. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi

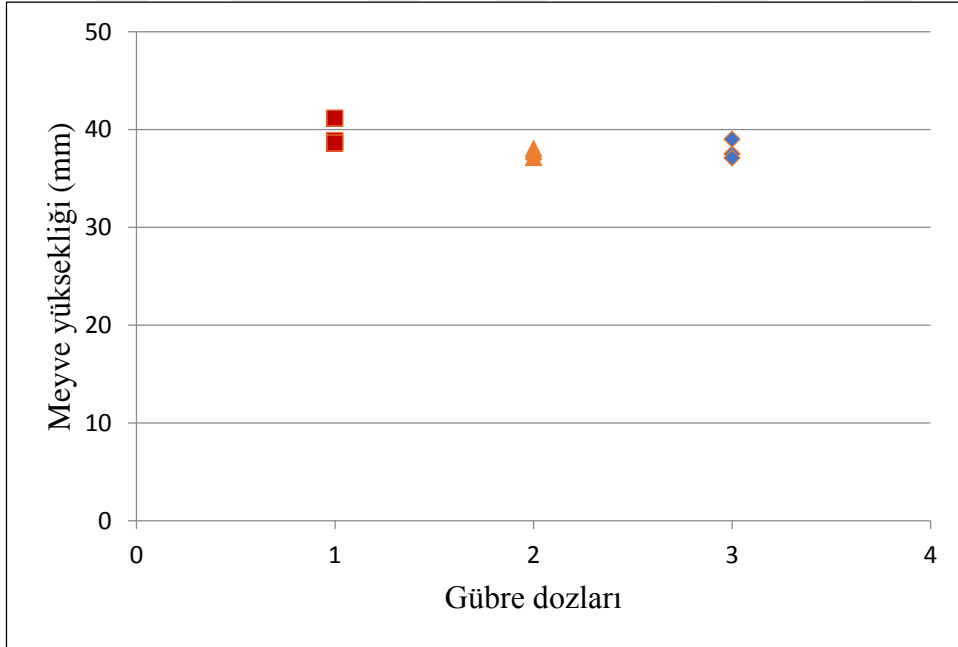


Şekil 13. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi

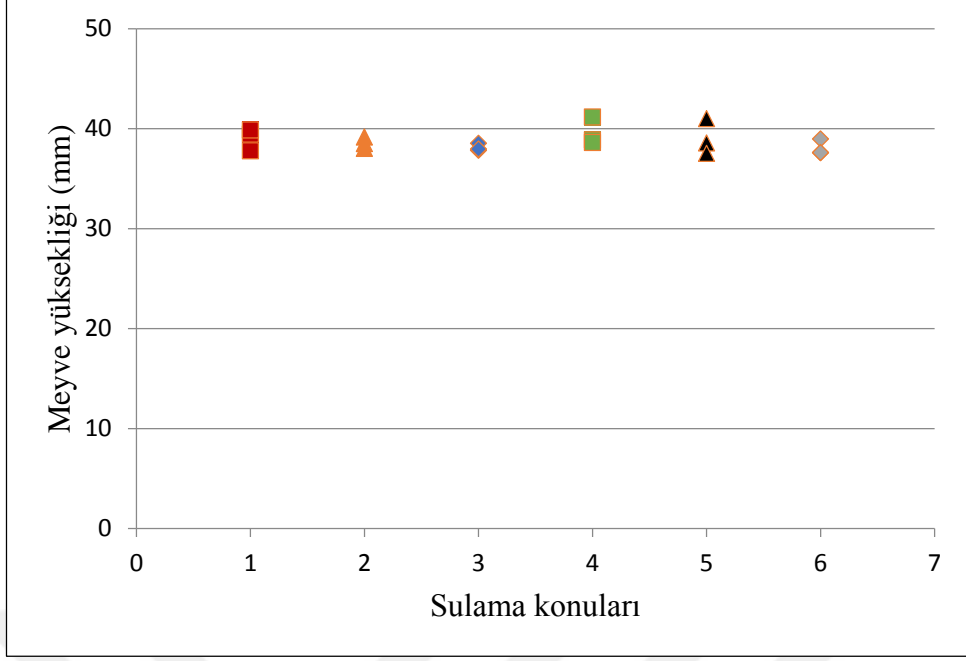
Meyve yüksekliği bakımından, S₄ sulama konusunda gübre dozlarının etkisi %5 seviyesinde, S₁ sulama konusunda ise gübre dozlarının etkisi %10 düzeyinde; diğer yandan G₁ ve G₃ gübre dozlarında da sulama konularının etkisi, %5 önem düzeyinde önemli görülmüştür ($p \leq 0.05$). Meyve yüksekliği, en düşük (37.63 mm) S₄ sulama konusunda G₂ gübre dozundan, en yüksek (39.55 mm) aynı sulama konusunun G₁ (N-P-K, 300-300-300 g ağaç-1) gübre dozundan elde edilmiştir (Çizelge 13 ve 14; Şekil 14, 15, 16 ve 17).



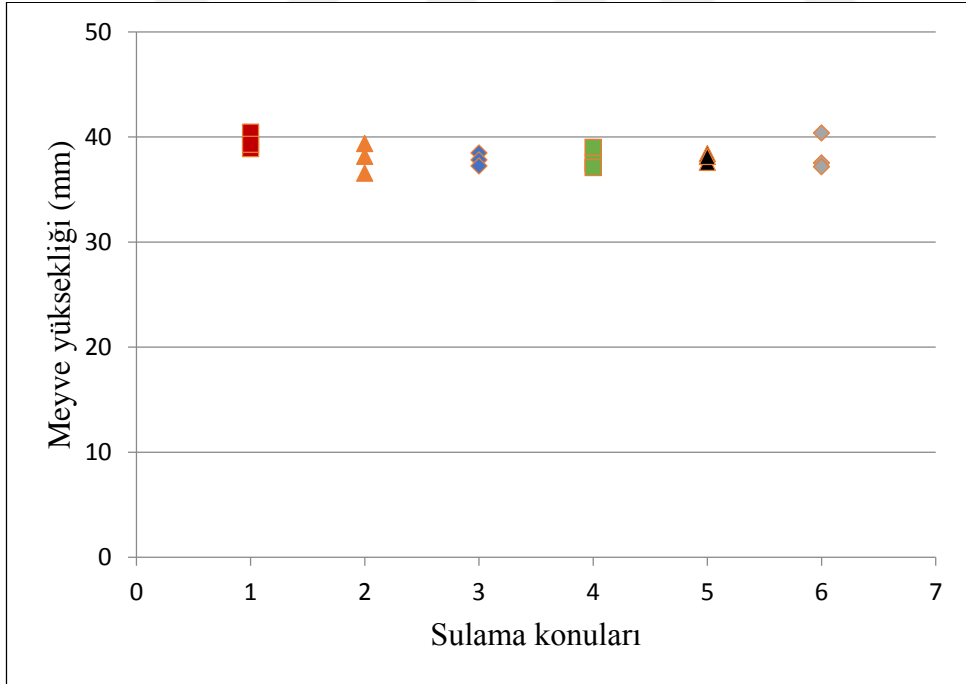
Şekil 14. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi



Şekil 15. S₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi

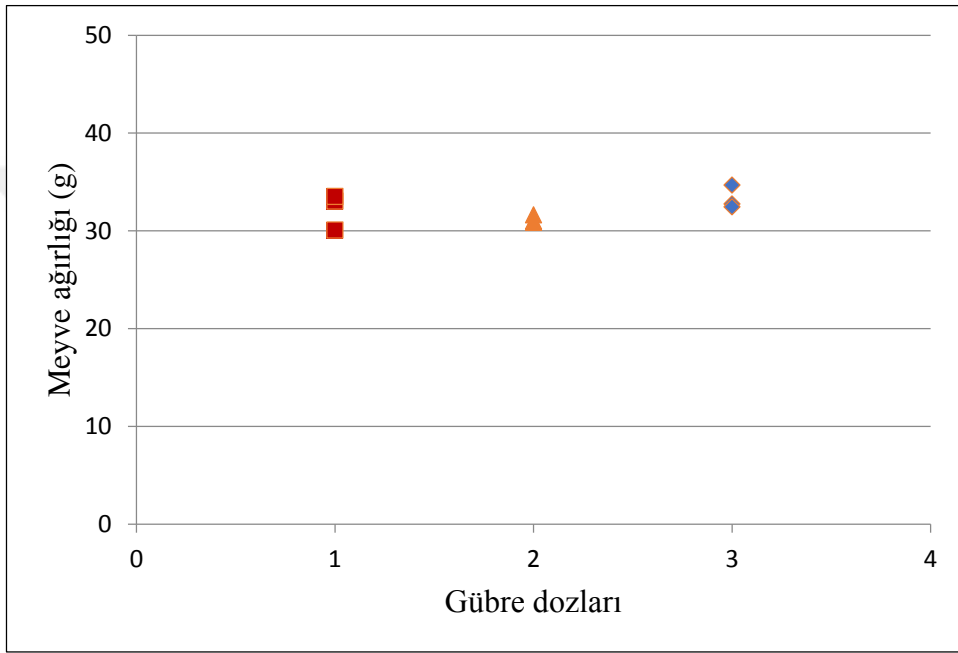


Şekil 16. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi

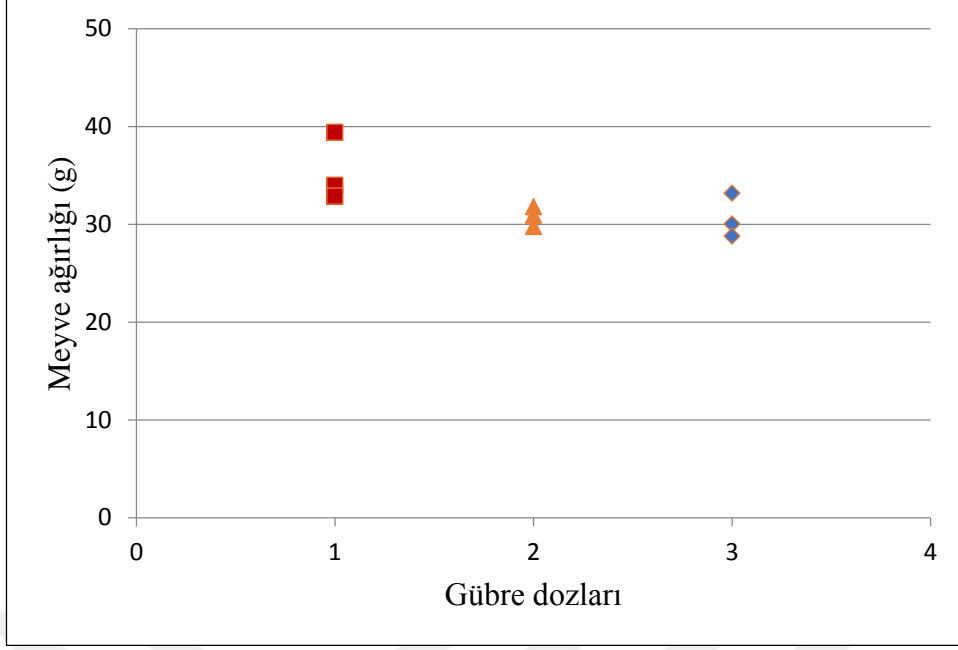


Şekil 17. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi

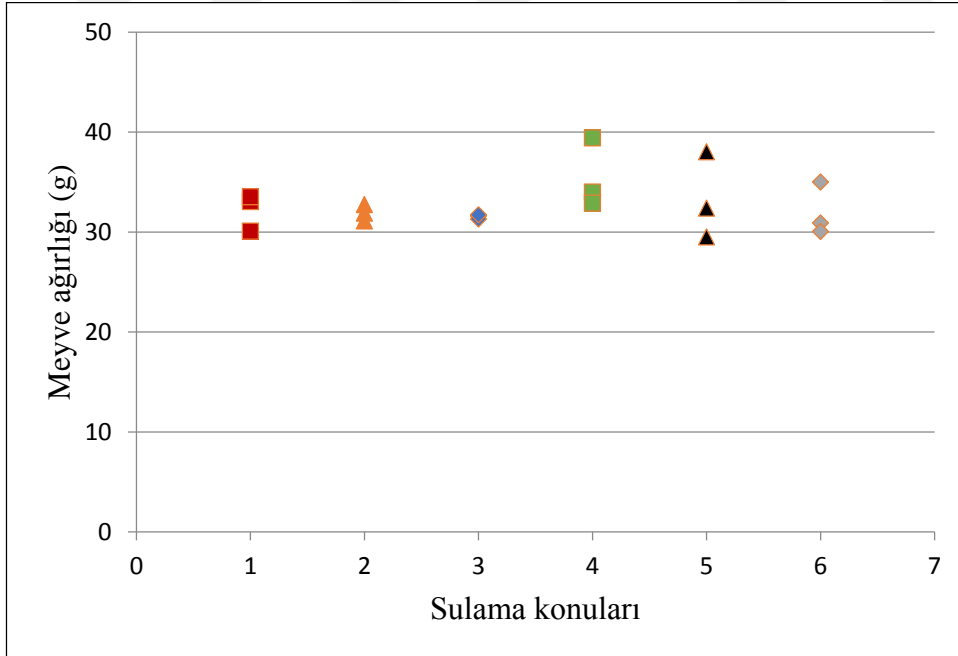
Tüm uygulamalardaki meyve ağırlıkları 30.66-35.43 g arasında ölçülmüş, en ağır meyveler (35.43 g), S₄ sulama konusundaki G₁ gübre dozundan en düşük (30.66 g) ise aynı sulama konusunun G₃ gübreleme dozundan sağlanmıştır. S₁ ve S₄ sulama konularındaki gübreleme dozlarının etkisi ile gübreleme konularının ikisindeki (G₁ ve G₃) sulama konularının meyve ağırlığına etkisi, %5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 13 ve 14; Şekil 18, 19, 20 ve 21).



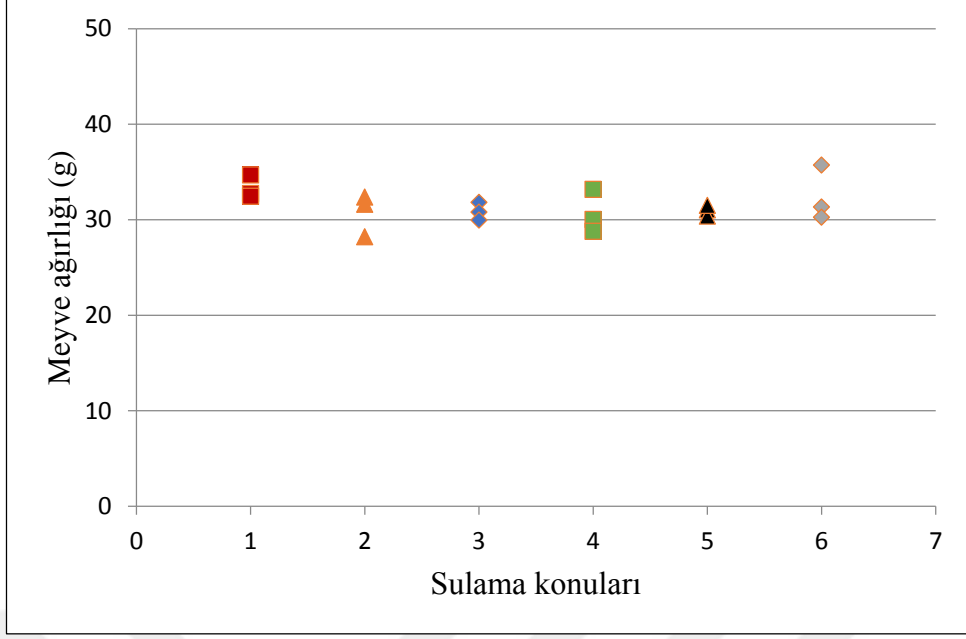
Şekil 18. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi



Şekil 19. S₄ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi



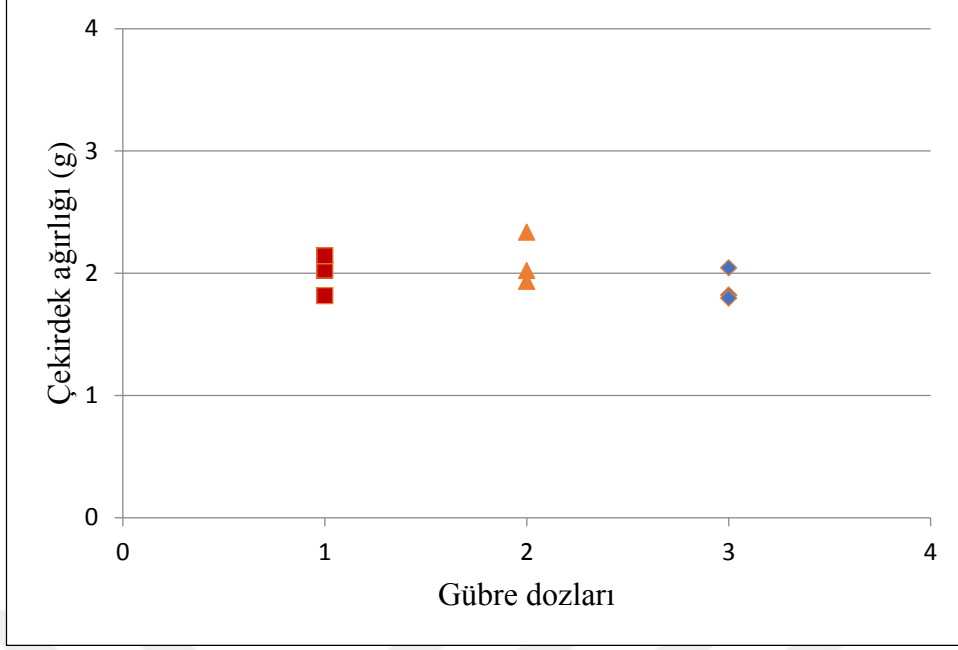
Şekil 20. G₁ gübre dozunda sulama konularının meyve ağırlığına etkisi



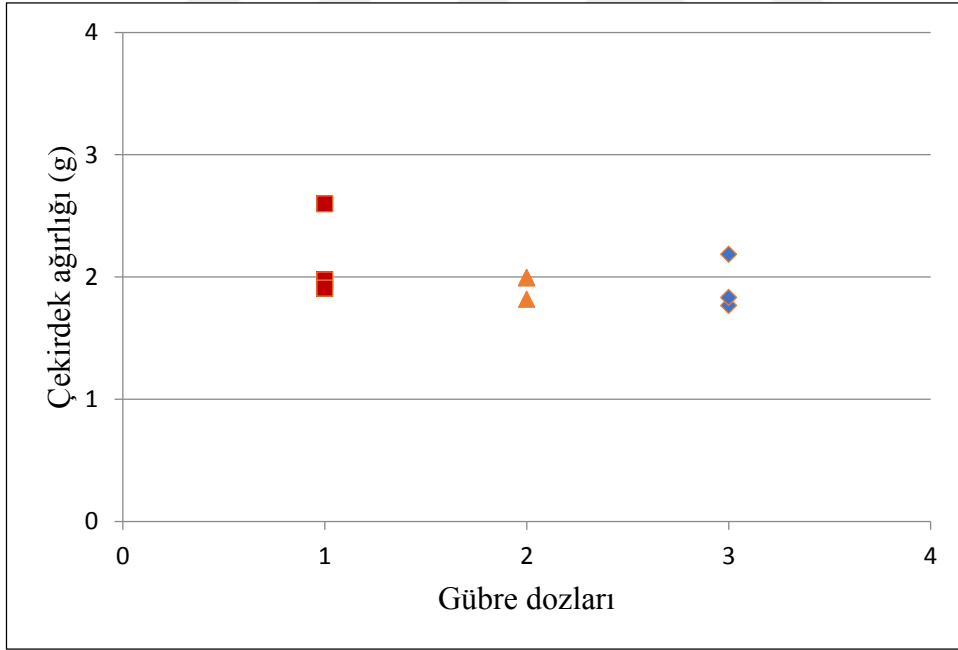
Şekil 21. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi

Denemede, çekirdek ağırlığı en düşük 1.89 g ile S₂ sulama konusundaki G₃ gübre dozundan, en ağır ise 2,16 g ile S₄ sulama konusundaki G₁ gübre dozundan elde edilmiştir. Sulama konularından S₂, S₄ ve S₅'te gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi %5 önem düzeyinde önemli bulunmuş ve S₂ uygulamasının G₂ dozu dışındaki uygulamalarda gübre miktarı artışıyla azalan bir eğri oluşturmuştur. Diğer yandan, G₁ ve G₃ gübre dozlarında, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi de önemli bulunmuş ($p \leq 0.05$) G₁ gübre dozu uygulamasında en ağır çekirdekler, S₄ (2.16 g) ve S₅ (2.11 g), G₃ dozunda ise S₁ (2.07 g) ve S₆ (2.03 g) sulama konularından elde edilmiştir (Çizelge 13 ve 14; Şekil 22, 23, 24, 25 ve 26).

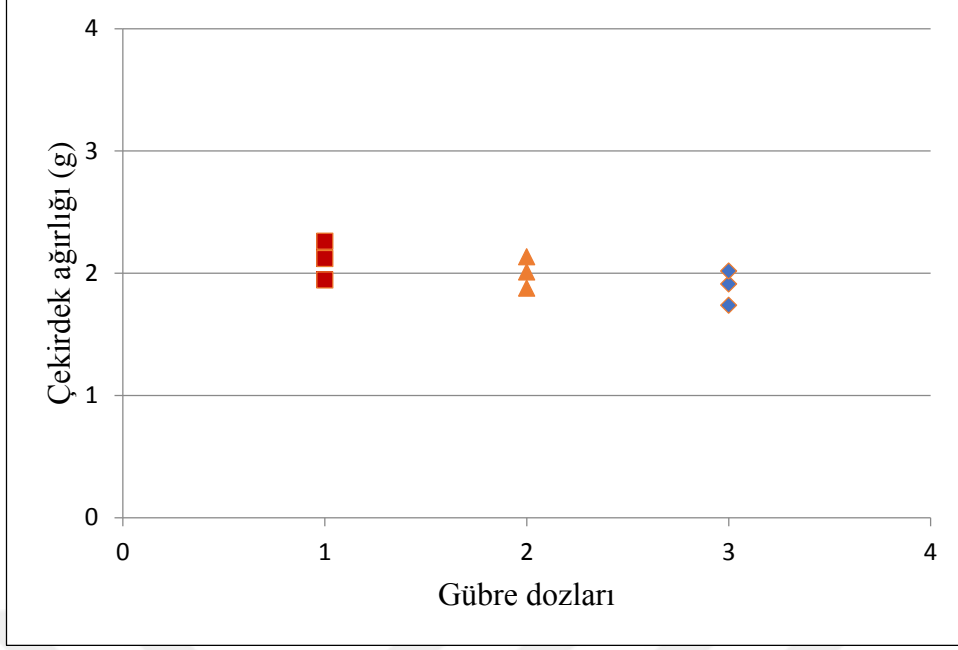
Et/çekirdek oranı %14.43-15.60 arasında değişmiş, en düşük değer kontrol sulama konusunda G₂ gübre dozundan ve en yüksek değer de S₃ sulama konusunun G₁ gübre dozunda ölçülmüştür. Bütün sulama konularındaki gübre dozlarının ve tüm gübre dozlarındaki sulama konularının etkisi önemli bulunmamıştır ($p > 0.10$) (Çizelge 13 ve 14).



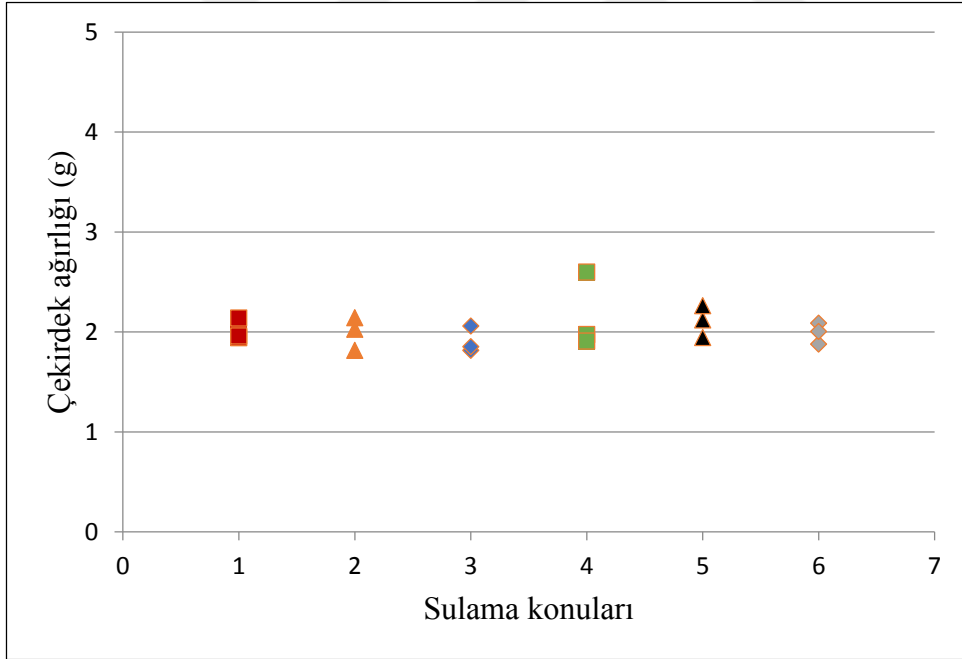
Şekil 22. S₂ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi



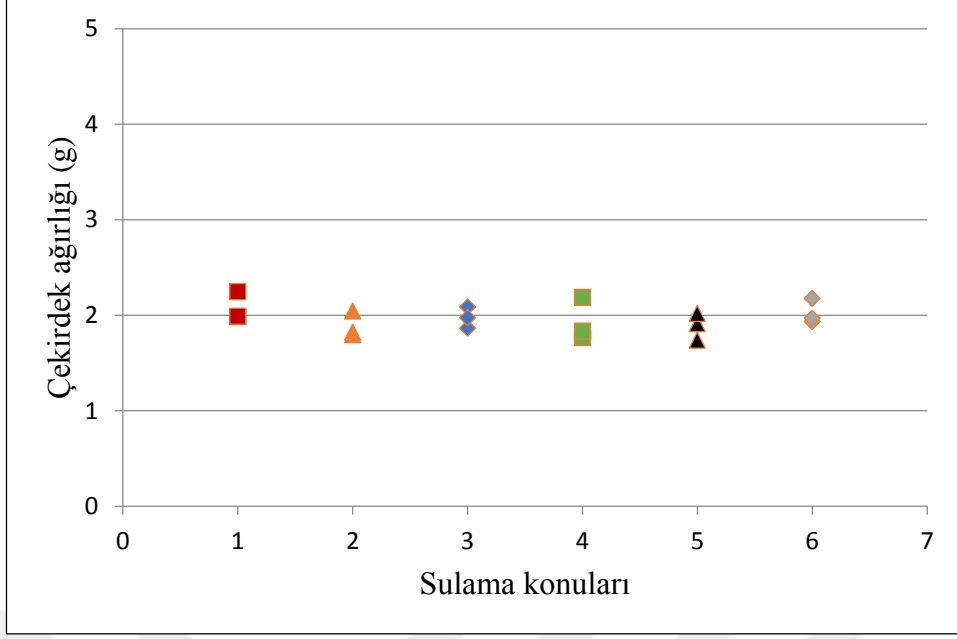
Şekil 23. S₄ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi



Şekil 24. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi

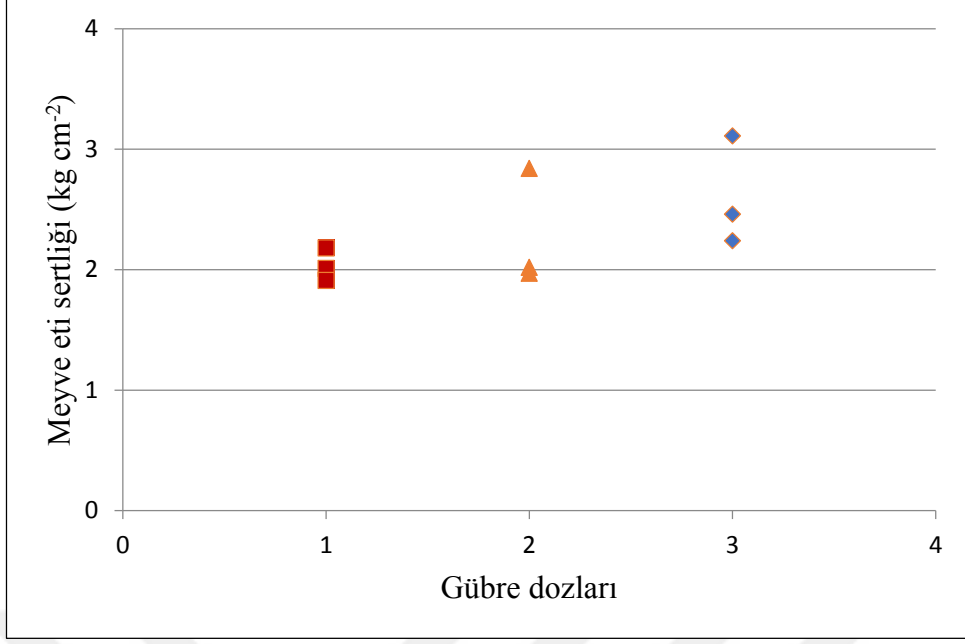


Şekil 25. G₁ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi

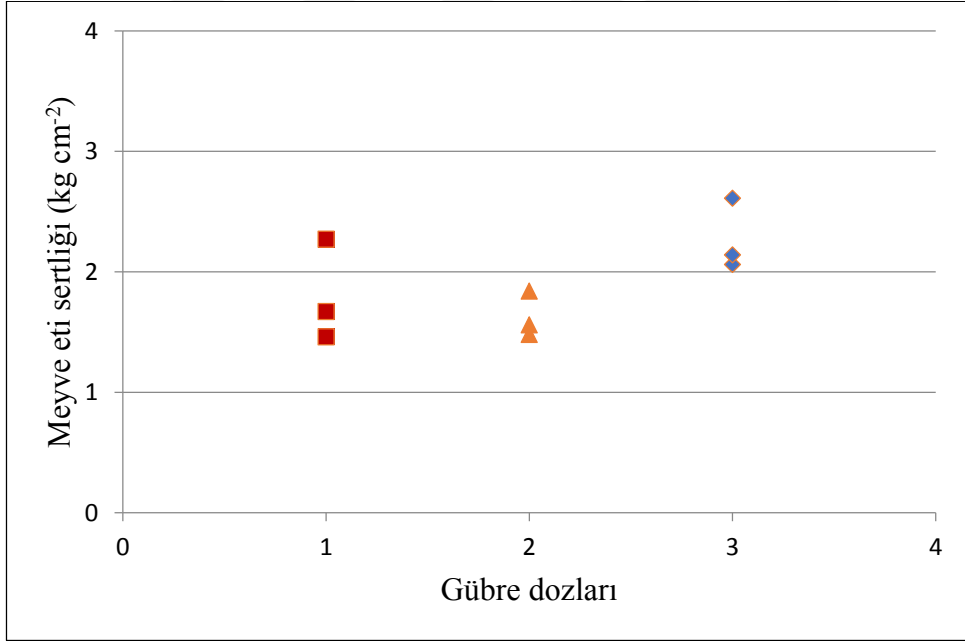


Şekil 26. G₃ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi

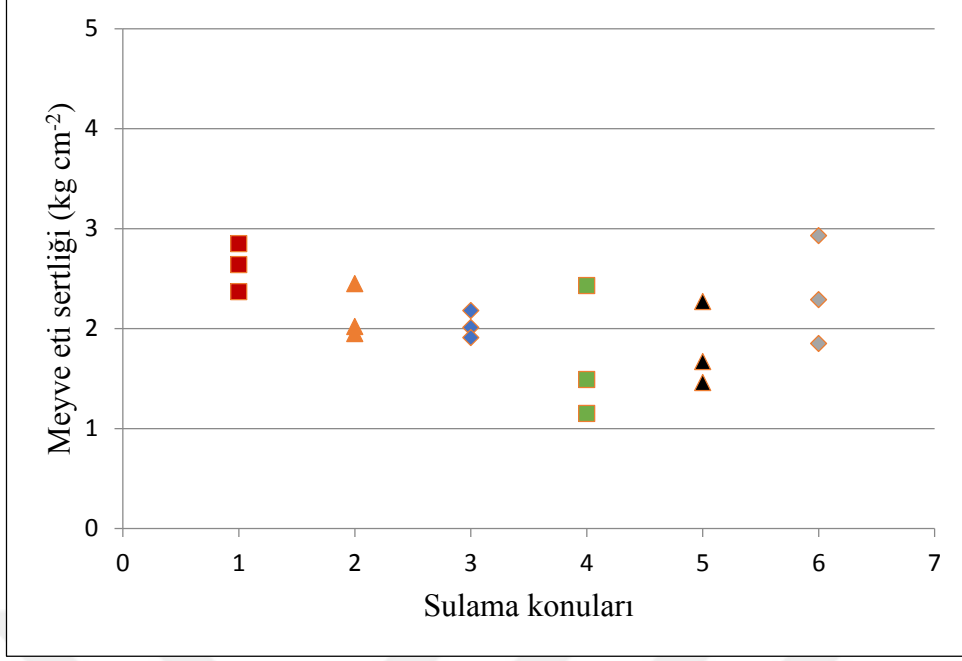
Yapılan ölçümlerde meyve eti sertliği, 1.63-2.62 kg cm⁻² arasında değerler almıştır. S₂, S₃ ve S₄ sulama konularında, gübre miktarı artışının meyve sertliğini artırdığı görülmüştür. S₅ sulama konusunda gübreleme dozlarının etkisi %5 düzeyinde, S₂'deki gübreleme dozlarının etkisi ise %10 düzeyinde önemli görülürken; gübre dozlarının tümünde, sulama konularının etkisi %5 önem düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 13 ve 14; Şekil 27, 28, 29, 30 ve 31).



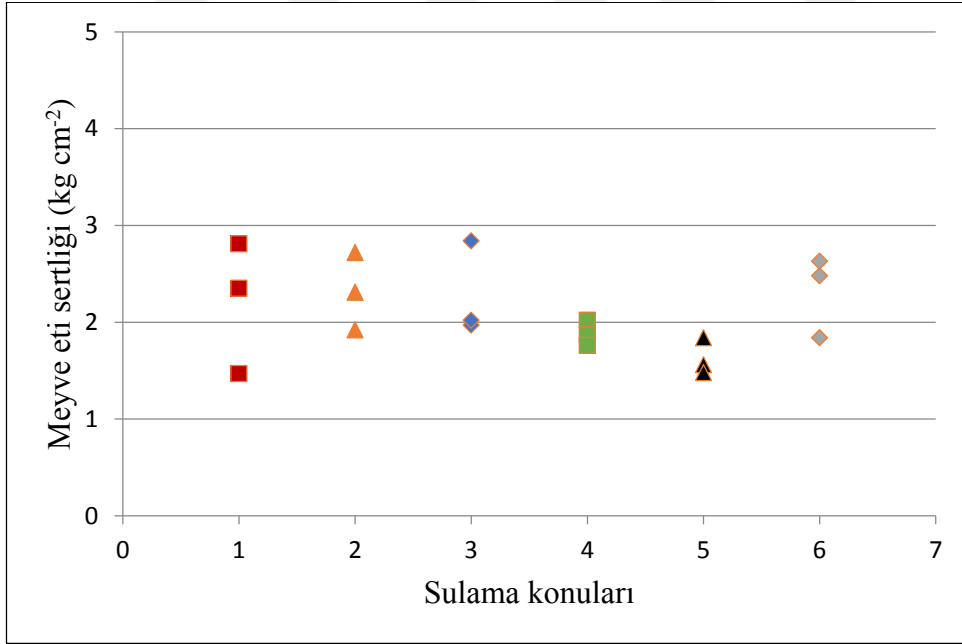
Şekil 27. S₃ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi



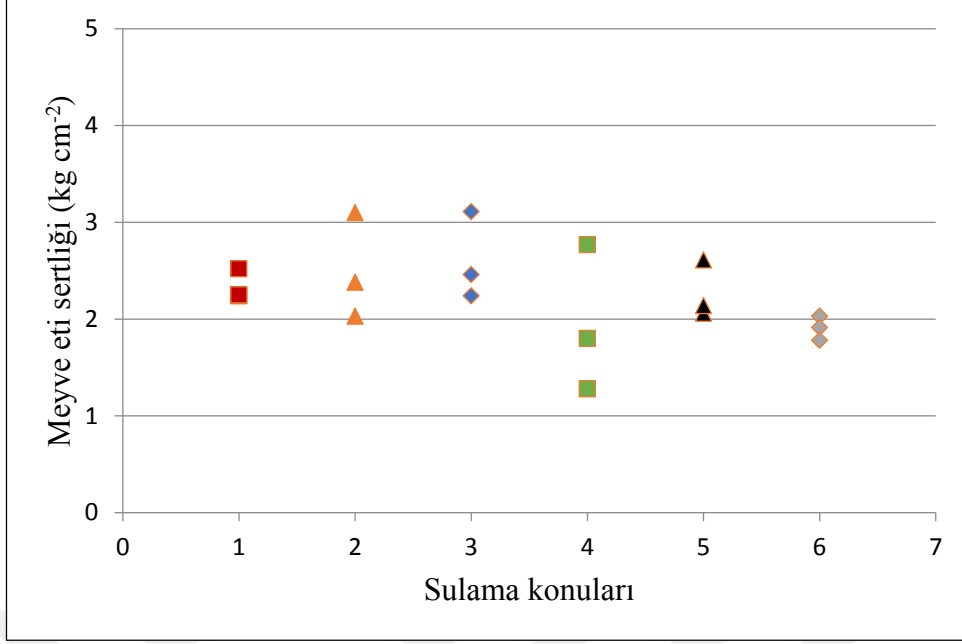
Şekil 28. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi



Şekil 29. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi

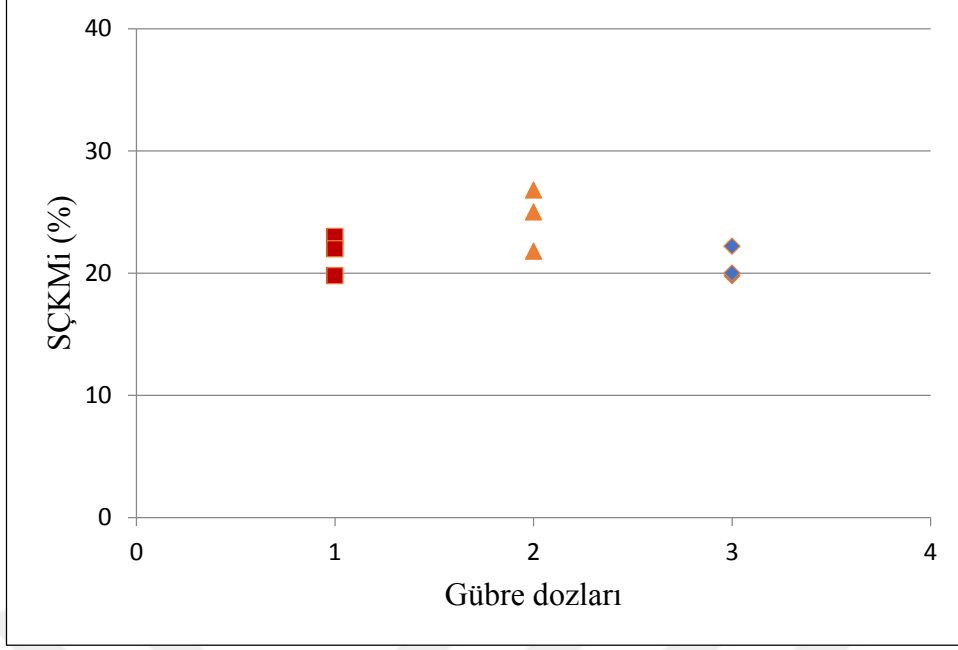


Şekil 30. G₂ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi

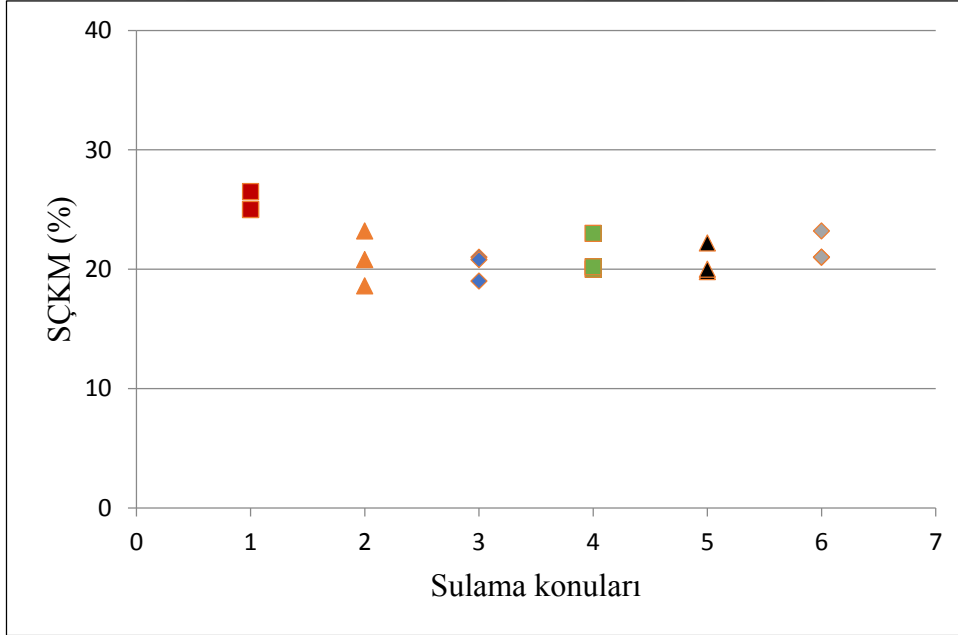


Şekil 31. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi

Meyve kalite parametrelerinden SÇKM, bütün uygulamalar arasından, en yüksek %25.5 ile G₃ gübreleme dozu, ikinci meyve gelişim dönemi su kısıtı uygulamasından (S₁), en düşük %20.13 ile G₂ gübreleme dozunda hasat sonrası ikinci dönem su stresi uygulanan konudan (S₄) elde edilmiştir. Sulama konularında farklı gübre dozlarının SÇKM oranına etkisi genel olarak önemsiz olmasına karşın hasat sonrası üçüncü dönemde (S₅) stres uygulamasındaki gübreleme dozları arasındaki fark, istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemsiz, %10 düzeyinde önemli ($p \leq 0.10$) bulunmuştur. Öte yandan gübreleme dozlarında sulamanın etkisi incelendiğinde, G₃ dozundaki sulama konularının SÇKM'ye etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Bunun yanında tüm gübreleme dozlarında hasat öncesi sulanmayan S₁ konusundaki meyvelerin SÇKM oranı, diğer sulama konularına ait meyvelerinkinden daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.5$) (Çizelge 13 ve 14; Şekil 32 ve 33).



Şekil 32. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının SÇKM'ye etkisi



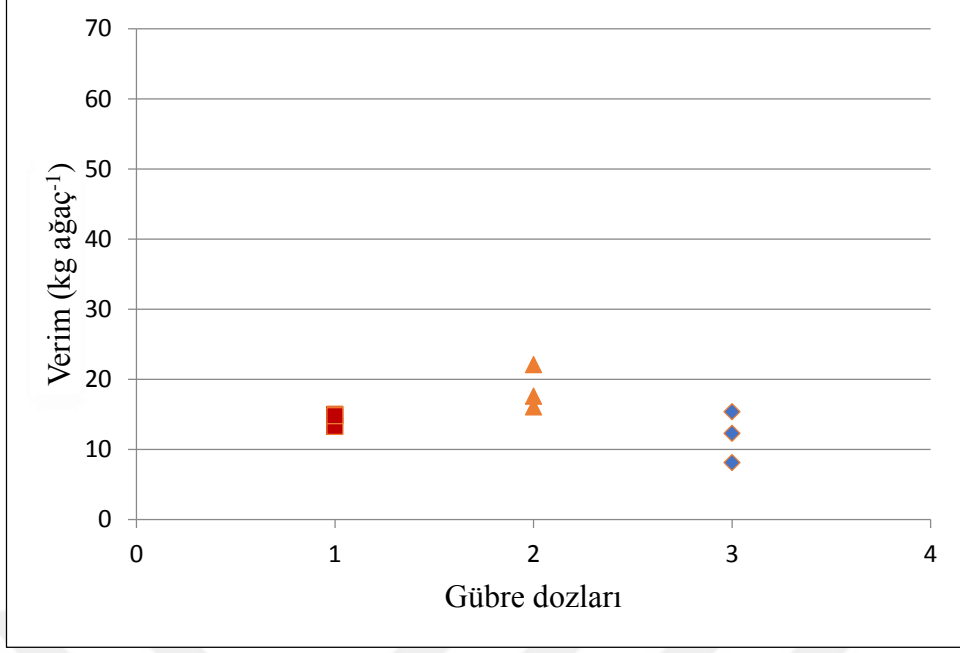
Şekil 33. G₃ gübreleme dozunda, sulama konularının SÇKM'ye etkisi

Yaprak besin elementlerinden potasyum içeriği, tüm deneme konularından alınan yaprak numunelerinde, %2.73-3.58 arasında ölçülmüştür. En yüksek içeriğe, S₂ sulama konusundaki G₃ dozunda en düşük K oranına ise kontrol sulama konusundaki G₃ dozunda ulaşılmıştır.

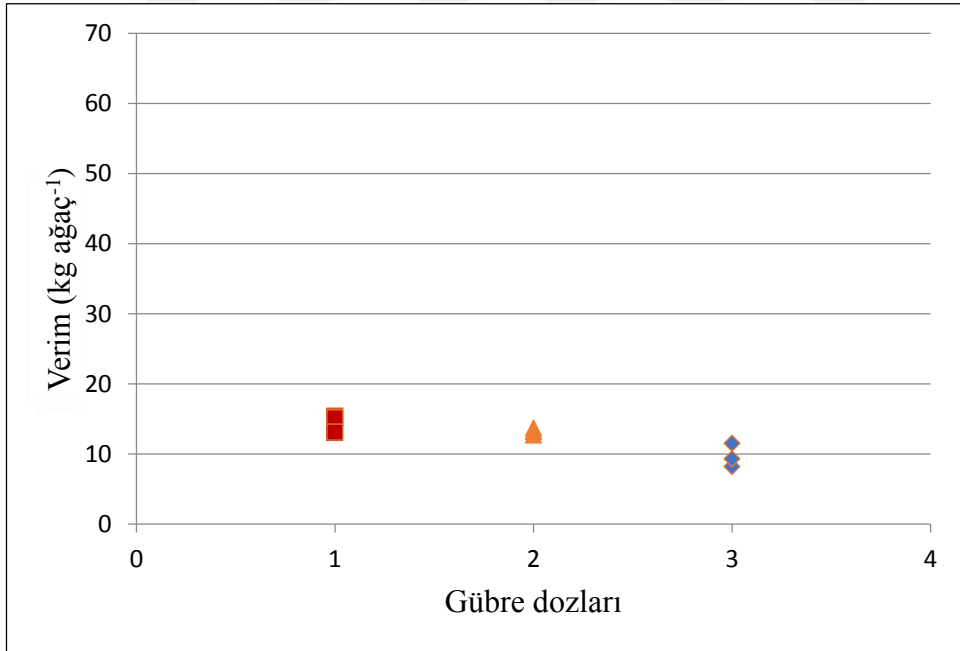
Yaprak kalsiyum içerikleri de tüm uygulamalarda %1.97 ile %2,80 arasında gerçekleşmiştir. Sırasıyla en düşük ve en yüksek kalsiyum yüzdesi, S₄ ve S₁ sulama konularının G₃ gübre dozunda tespit edilmiştir.

Diğer bir yaprak besin elementi olan fosfor ise %0.10-0.14 arası değerlerde ölçülmüş olup en yüksek fosfor yüzdesi S₃ sulama konusunun G₁ dozunda ölçülmüştür. Gübreleme ve sulama konularının, yaprak besin elementlerinin tümünün içerikleri (K, Ca ve P) bakımından etkisi, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

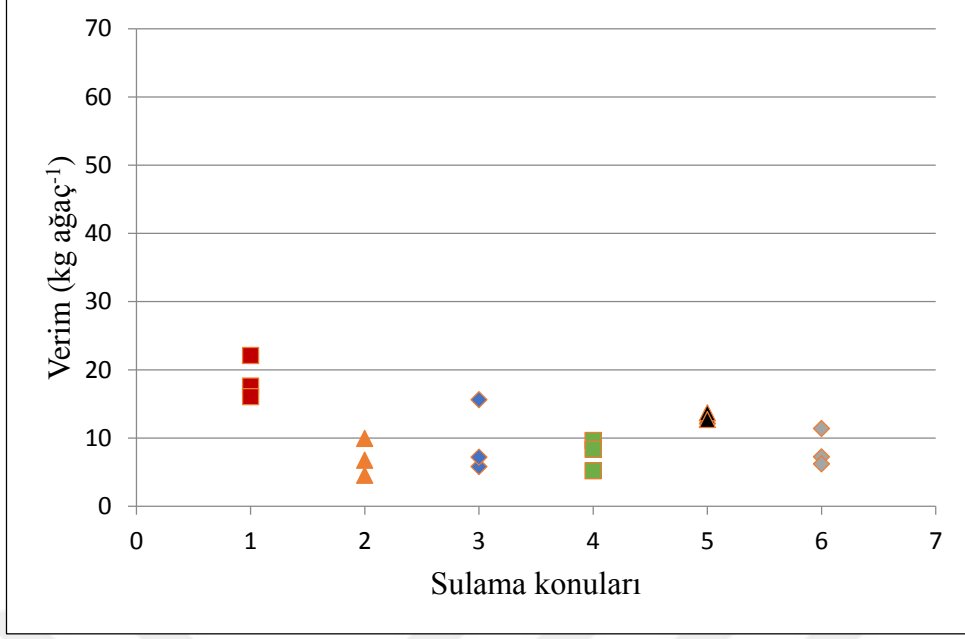
Denemenin ilk yılında, ağaç başına verim 7.08-18.59 kg arasında gerçekleşmiştir. En yüksek ağaç başına verime, S₁ sulama konusundaki G₂ gübre dozunda ulaşılrken, en düşük verime ise S₂ sulama konusundaki yine G₂ gübre dozunda rastlanmıştır. S₅ sulama konusunda gübreleme dozlarının etkisi %5 önem seviyesinde, S₁ konusundaki gübreleme dozlarının etkisi ise %10 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. G₂ gübre dozunda sulama konularının etkisi %5 önem düzeyinde, G₁ dozunda da sulama konularının etkisi %10 önem düzeyinde önemli görülmüştür. Her iki sulama konusunda da G₁ (900 g 15-15-15 NPK) ve G₂ (1200 g 15-15-15 NPK) gübre dozları, daha fazla gübrenin kullanıldığı, G₃ (1800 g 15-15-15 NPK) dozundan daha yüksek verim sağlamıştır. Bu durum, verimin yalnız başına gübre miktarı artışıyla sağlanamadığı şeklinde açıklanabilir. Diğer yandan, verim değerleri açısından G₂ ve G₃ gübre dozlarının her ikisinde de hasat önu dönemdeki sulama kısıtı, verim düşüklüğüne yol açmıştır (Çizelge 13 ve 14; Şekil 34, 35, 36 ve 37).



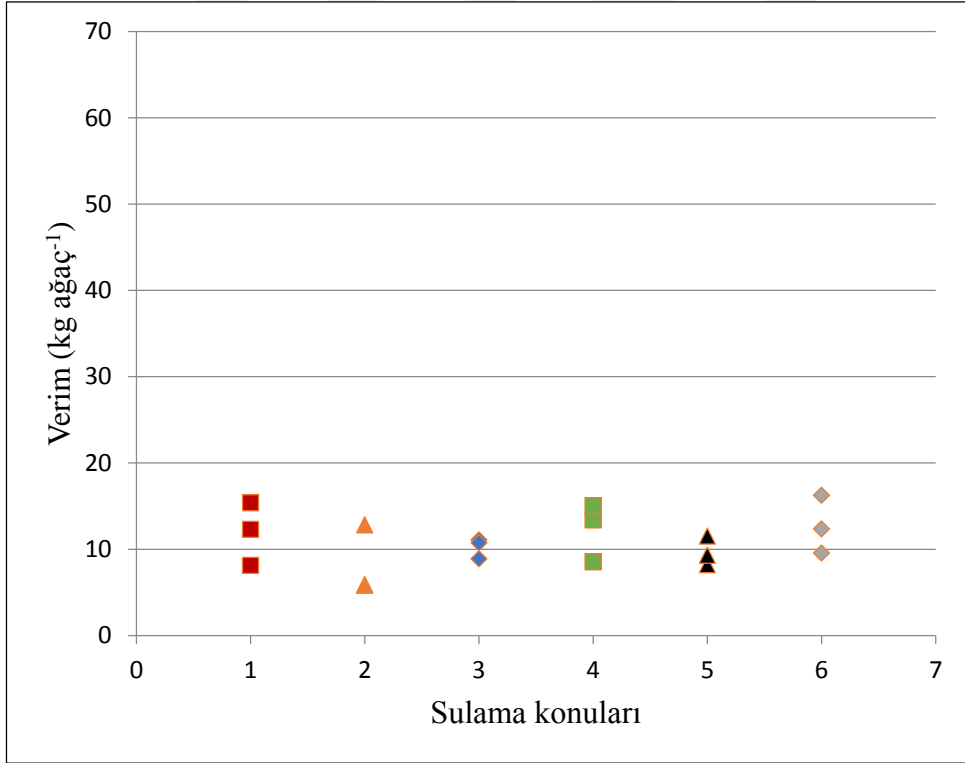
Şekil 34. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi



Şekil 35. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi



Şekil 36. G₂ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi



Şekil 37. G₃ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi

Çizelge 13. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Sulama uygulamaları									
	S ₁			S ₂			S ₃			
	Gübre dozları			Gübre dozları			Gübre dozları			
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	
Gövde çapı değ. (%)	21.67 a	23.36 a	22.00 a	22.03 a	25.11 a	31.91 a	24.41 a	22.24 a	26.99 a	
Anadal çapı değ. (%)	26.30 a	33.68 a	26.03 a	28.33 a	30.56 a	36.52 a	33.15 a	23.98 a	35.53 a	
Sürgün çapı (mm)	8.59 a	9.23 a	8.84 a	8.23 a	8.64 a	8.40 a	8.66 a	8.19 a	9.12 a	
Sürgün uzun. (cm)	65.07 a	70.65 a	59.03 a	61.14 a	61.73 a	72.10 a	62.48 a	68.02 a	69.59 a	
Meyve eni (mm)	37.11 a	37.37 a	37.53 a	37.42 a	37.96 a	36.85 a	37.39 a	37.69 a	37.34 a	
Meyve kalın. (mm)	36.07 a	36.23 a	36.59 a	36.62 a	36.86 a	36.22 a	36.43 a	36.77 a	36.66 a	
Meyve yüksek. (mm)	<i>39.04 ab</i>	<i>38.43 b</i>	<i>39.54 a</i>	38.56 a	38.62 a	38.02 a	38.11 a	38.60 a	37.84 a	
Meyve ağırlığı (g)	32.21 ab	31.16 b	33.29 a	31.91 a	32.74 a	30.73 a	31.54 a	32.20 a	30.86 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.01 a	1.96 a	2.07 a	1.99 ab	2.10 a	1.89 b	1.91 a	1.99 a	1.97 a	
Et / çekirdek oranı	15.02 a	15.05 a	15.13 a	15.07 a	14.61 a	15.35 a	15.60 a	15.18 a	14.70 a	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.62 a	2.21 a	2.34 a	2.14 a	2.32 a	2.50 a	<i>2.03 b</i>	<i>2.28 ab</i>	<i>2.60 a</i>	
SÇKM (%)	24.13 a	23.23 a	25.50 a	21.07 a	21.67 a	20.87 a	21.93 a	21.33 a	20.27 a	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.27	3.26	3.15	3.28	2.78	3.58	3.22	3.54	3.48
	Ca	2.67	2.68	2.8	2.67	2.20	1.99	2.12	2.38	2.63
	P	0.13	0.11	0.10	0.10	0.12	0.13	0.14	0.11	0.11
Verim (kg ağaç ⁻¹)	<i>14.4 ab</i>	<i>18.6 a</i>	<i>11.9 b</i>	12.4 a	7.1 a	8.2 a	11.7	9.5	10.2	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

Çizelge 13. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi (devam)

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Sulama uygulamaları									
	S ₄			S ₅			S ₆			
	Gübre dozları			Gübre dozları			Gübre dozları			
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	
Gövde çapı değ. (%)	29.53 a	31.43 a	28.05 a	20.07 b	17.69 b	31.33 a	27.44 a	20.44 a	27.78 a	
Anadal çapı değ. (%)	29.32 a	35.52 a	34.27 a	24.92 ab	14.30 b	38.69 a	26.32 a	28.02 a	38.68 a	
Sürgün çapı (mm)	14.68 a	8.08 a	8.26 a	8.32 a	9.09 a	7.96 a	9.35 a	9.25 a	9.25 a	
Sürgün uzun. (cm)	75.65 a	62.11 a	65.38 a	58.95 a	72.16 a	67.24 a	65.70 a	66.53 a	73.10 a	
Meyve eni (mm)	38.67 a	37.35 b	36.75 b	37.90 a	37.45 a	37.31 a	37.33 a	36.95 a	37.62 a	
Meyve kalın. (mm)	37.62 a	36.27 b	35.75 b	37.00 a	36.60 a	36.39 a	36.74 a	36.04 a	36.99 a	
Meyve yüksek. (mm)	39.55 a	37.63 b	37.87 b	39.03 a	38.59 a	38.04 a	38.06 a	38.35 a	38.36 a	
Meyve ağırlığı (g)	35.43 a	30.84 b	30.66 b	33.30 a	33.22 a	30.97 a	31.98 a	31.40 a	32.44 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.16 a	1.94 b	1.93 b	2.11 a	2.01 ab	1.89 b	1.99 a	2.04 a	2.03 a	
Et / çekirdek oranı	15.57 a	14.98 a	14.98 a	14.74 a	15.57 a	15.48 a	15.07 a	14.43 a	15.02 a	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	1.69 a	1.88 a	1.95 a	1.80 b	1.63 b	2.27 a	2.36 a	2.32 a	1.91 a	
SÇKM (%)	21.67 a	20.13 a	21.07 a	<i>21.60 a</i>	<i>24.53 a</i>	<i>20.67 a</i>	21.60 a	20.73 a	21.73 a	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.23	3.04	3.37	2.98	3.31	3.13	2.83	2.89	2,73
	Ca	2.02	2.69	1.97	2.36	2.52	2.21	2.24	2.56	2,31
	P	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11	0.13	0,13
Verim (kg ağaç ⁻¹)	11.9 a	7.7 a	12.3 a	14.6 a	13.2 a	9.7 b	0.4	8.3 a	12.7 a	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

Çizelge 14. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Gübre dozları									
	G ₁						G ₂			
	Sulama uygulamaları						Sulama uygulamaları			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₁	S ₂	S ₃	
Gövde çapı değ. (%)	21.67 a	22.03 a	24.41 a	29.53 a	20.07 a	27.44 a	23.36 ab	25.11 ab	22.24 ab	
Anadal çapı değ. (%)	26.30 a	28.33 a	33.15 a	29.32 a	24.92 a	26.32 a	33.68 a	30.56 a	23.98 a	
Sürgün çapı (mm)	8.59 a	8.23 a	8.66 a	14.68 a	8.32 a	9.36 a	9.23 a	8.64 a	8.19 a	
Sürgün uzunluğu (cm)	65.07 ab	61.14 ab	62.48 ab	75.65 a	58.95 b	65.70 ab	70.65 a	61.73 a	68.02 a	
Meyve eni (mm)	37.11 b	37.42 b	37.39 b	38.67 a	37.90 ab	37.33 b	37.37 ab	37.96 a	37.69 ab	
Meyve kalın. (mm)	36.07 b	36.62 ab	36.43 b	37.62 a	37.00 ab	36.74 ab	36.23 a	36.86 a	36.77 a	
Meyve yüksek. (mm)	39.04 ab	38.56 ab	38.11 b	39.55 a	39.03 ab	38.06 b	38.43 a	38.62 a	38.60 a	
Meyve ağırlığı (g)	32.21 b	31.91 b	31.54 b	35.43 a	33.30 ab	31.98 b	31.16 ab	32.74 ab	32.20 ab	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.01 abc	1.99 bc	1.91 c	2.16 a	2.11 ab	1.99 bc	1.96 ab	2.10 a	1.99 ab	
Et / çekirdek oranı	15.02 a	15.07 a	15.60 a	15.57 a	14.74 a	15.07 a	15.05 ab	14.61 ab	15.18 ab	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.62 a	2.14 abc	2.03 bc	1.69 c	1.80 c	2.36 ab	2.21 a	2.32 a	2.28 a	
SÇKM (%)	24.13 a	21.07 a	21.93 a	21.67 a	21.60 a	21.60 a	23.23 ab	21.67 ab	21.33 ab	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.27	3.28	3.22	3.23	2.98	2.83	3.26	2.78	3,54
	Ca	2.67	2.67	2.12	2.02	2.36	2.24	2.68	2.20	2,38
	P	0.13	0.10	0.14	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12	0,11
Verim (kg ağaç ⁻¹)	<i>14.4 a</i>	<i>12.4 ab</i>	<i>11.7 ab</i>	<i>11.9 ab</i>	<i>14.6 ab</i>	<i>10.0 b</i>	18.6 a	7.1 c	9.5 bc	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

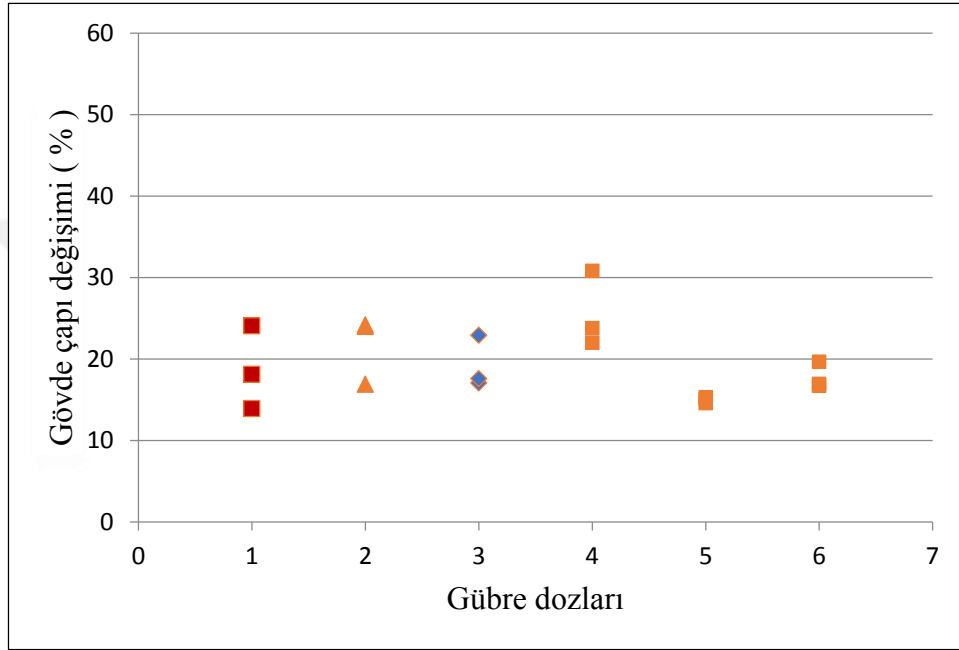
Çizelge 14. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi (devam)

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler		Gübre dozları								
		G ₂			G ₃					
		Sulama uygulamaları			Sulama uygulamaları					
		S ₄	S ₅	S ₆	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
Gövde çapı değ. (%)		31.43 a	17.69 b	20.44 ab	22.00 a	31.91 a	26.99 a	28.05 a	31.33 a	27.78 a
Anadal çapı değ. (%)		35.52 a	14.30 a	28.02 a	26.03 a	36.52 a	35.53 a	34.27 a	38.69 a	38.68 a
Sürgün çapı (mm)		8.08 a	9.09 a	9.25 a	8.84 ab	8.40 ab	9.12 ab	8.26 ab	7.96 b	9.25 a
Sürgün uzun. (cm)		62.11 a	72.16 a	66.53 a	59.03 b	72.10 a	69.59 ab	65.38 ab	67.24 ab	73.10 a
Meyve eni (mm)		37.35 ab	37.45 ab	36.95 b	37.53 a	36.85 a	37.34 a	36.75 a	37.31 a	37.62 a
Meyve kalın. (mm)		36.27 a	36.60 a	36.04 a	36.59 ab	36.22 ab	36.66 a	35.75 b	36.39 ab	36.99 a
Meyve yüksek. (mm)		37.63 a	38.59 a	38.35 a	39.54 a	38.02 b	37.84 b	37.87 b	38.04 b	38.36 b
Meyve ağırlığı (g)		30.84 b	33.22 a	31.40 ab	33.29 a	30.73 b	30.86 b	30.66 b	30.97 b	32.44 ab
Çekirdek ağırlığı (g)		1.94 b	2.01 ab	2.04 ab	2.07 a	1.89 b	1.97 ab	1.93 b	1.89 b	2.03 ab
Et / çekirdek oranı		14.98 ab	15.57 a	14.43 b	15.13 a	15.35 a	14.70 a	14.98 a	15.48 a	15.02 a
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)		1.88 ab	1.63 b	2.32 a	2.34 abc	2.50 ab	2.60 a	1.95 bc	2.27 abc	1.91 c
SÇKM (%)		20.13 b	24.53 a	20.73 ab	25.50 a	20.87 b	20.27 b	21.07 b	20.67 b	21.73 b
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.04	3.31	2.89	3.15	3.58	3.48	3.37	3.13	2.73
	Ca	2.69	2.52	2.56	2.80	1.99	2.63	1.97	2.21	2.31
	P	0.12	0.12	0.13	0.10	0.13	0.11	0.12	0.12	0.13
Verim (kg ağaç ⁻¹)		7.7 bc	13.2 ab	8.3 bc	11.9 a	8.2 a	10.2 a	12.3 a	9.7 a	12.7 a

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

4.3. 2019 yılı bulguları

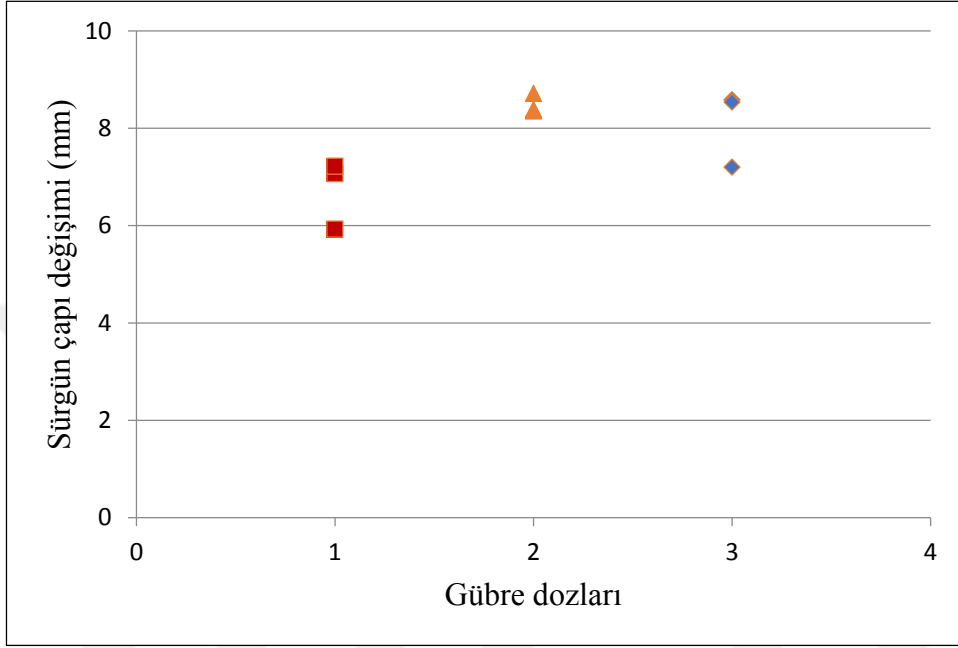
Denemenin ikinci yılından elde edilen gövde çapı gelişim oranları %25.52 ile 14.98 arasında bir değişim göstermiş, tüm gübreleme dozlarındaki sulama konularının etkisinin önemsiz olduğu ($p>0.10$) sulama konuları arasında herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Yıl içerisinde dönemsel su stresi ölçülen parametre üzerinde herhangi bir farklılığa neden olmamıştır (Çizelge 15 ve 16; Şekil 38).



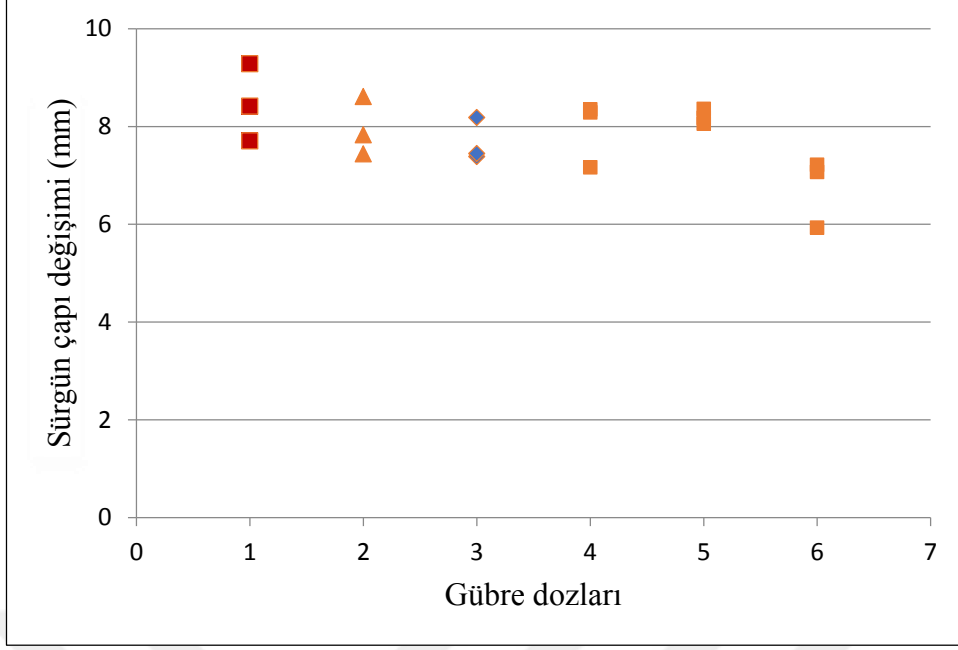
Şekil 38. G₂ gübre dozunda, sulama konularının gövde çapı değişimine etkisi

Gövdeden ilk dallanmanın gerçekleştiği bölgeden seçili anadalda yapılan çap ölçümlerinde, %28.04-13.05 arasında değişim gözlenmiş, gövde çapı değişimine benzer şekilde %10 önem seviyesinde herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilememiştir. Denemenin ikinci yılında ana dal çap değerleri ilk yıla benzer artış oranlarına sahip olup dönemsel su stresi deneme konuları arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkarmamıştır. G₂ gübre dozu uygulanan sulama konuları arasında yapılan testlerde S₅ sulama konusu diğer deneme konularına oranla belirgin bir şekilde düşük ana dal çap değerine sahiptir (Çizelge 15 ve 16).

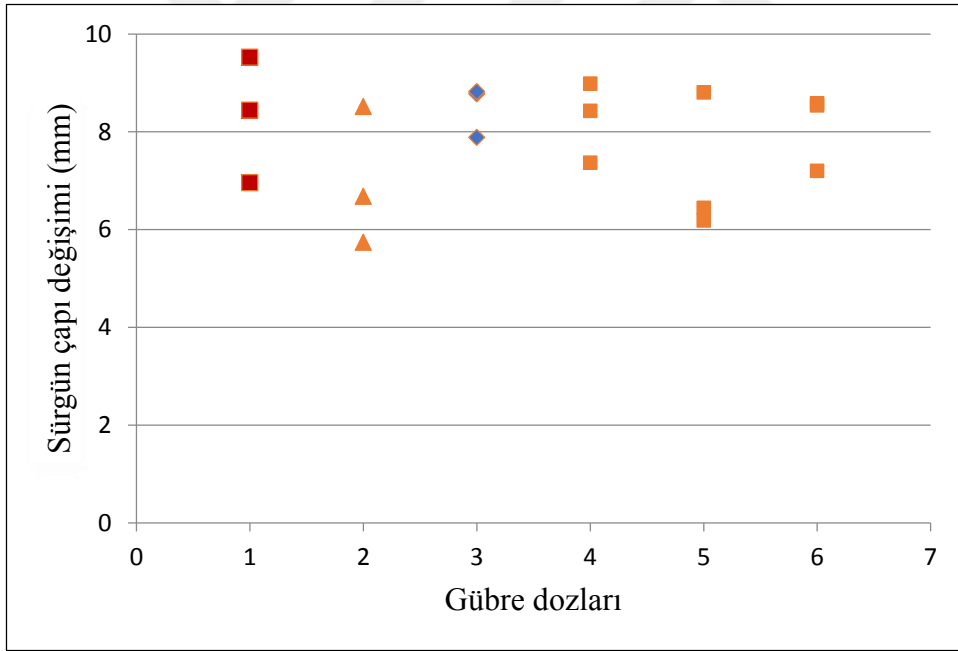
Bitkilerin vejetatif kısımlarından sürgünlerin çap gelişimi 8.50-6.74 mm arasında gerçekleşmiş, gübreleme konuları ile periyodik su stresi uygulanan konularla kontrol konusu arasında, belirgin bir fark gözlenmemiştir. Kontrol uygulamasında artan gübre dozlarının sürgün çapında 0.05 önem seviyesinde belirgin bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 39, 40 ve 41).



Şekil 39. S₆ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün çapı değişimine etkisi



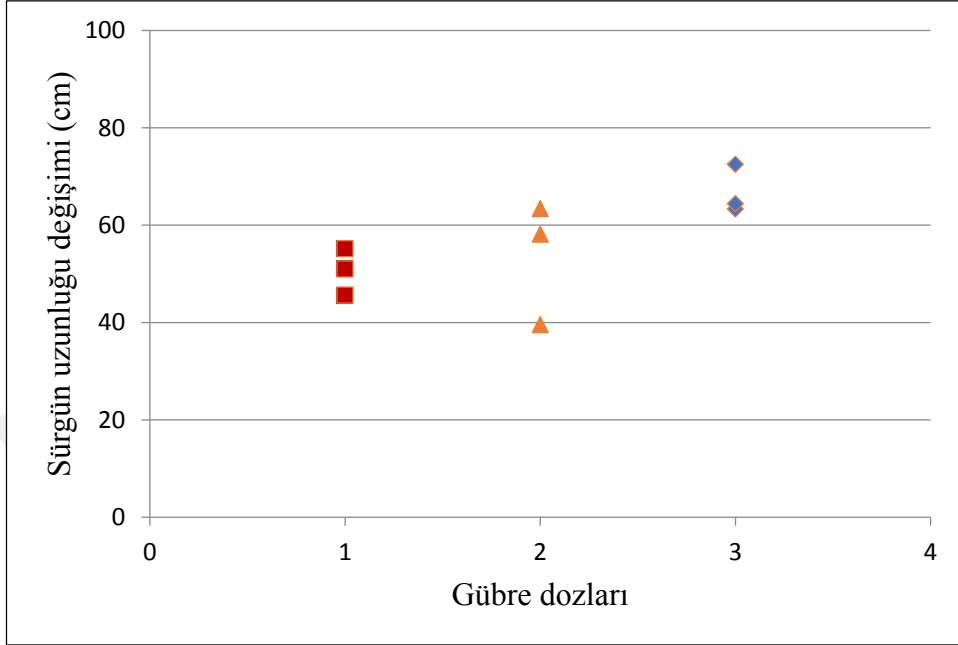
Şekil 40. G₁ gübre dozunda, sulama konularının sürgün çapı değişimine etkisi



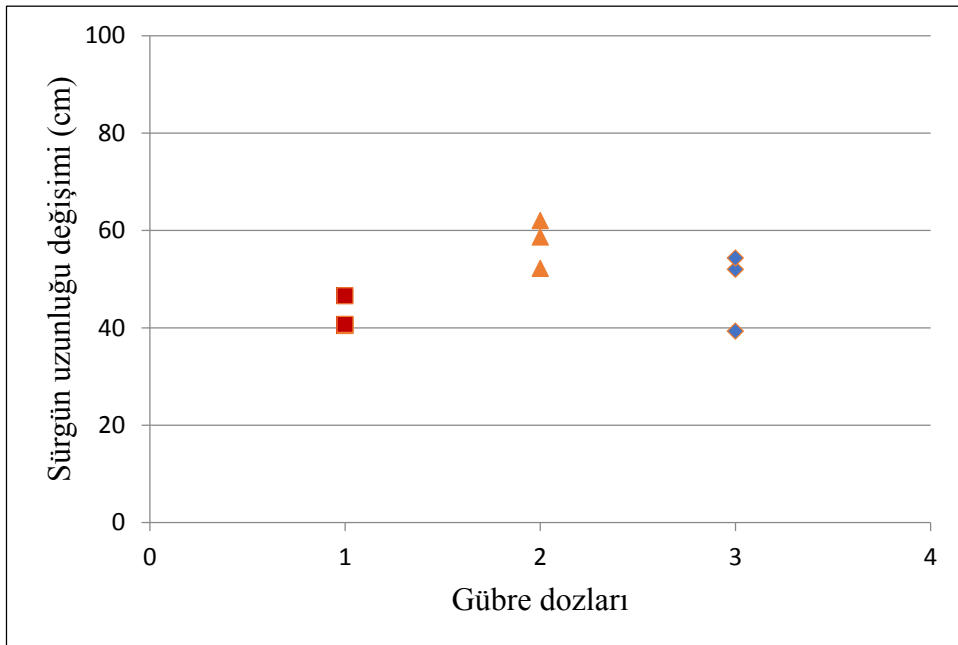
Şekil 41. G₃ gübre dozunda, sulama konularının sürgün çapı değişimine etkisi

Sürgün uzunluklarında ise en yüksek ve en düşük değer, sırasıyla 66.74 ve 42.57 cm olarak ölçülmüş bu değerler, sırasıyla G₁ gübrelemesinin S₃ ve S₆ sulama

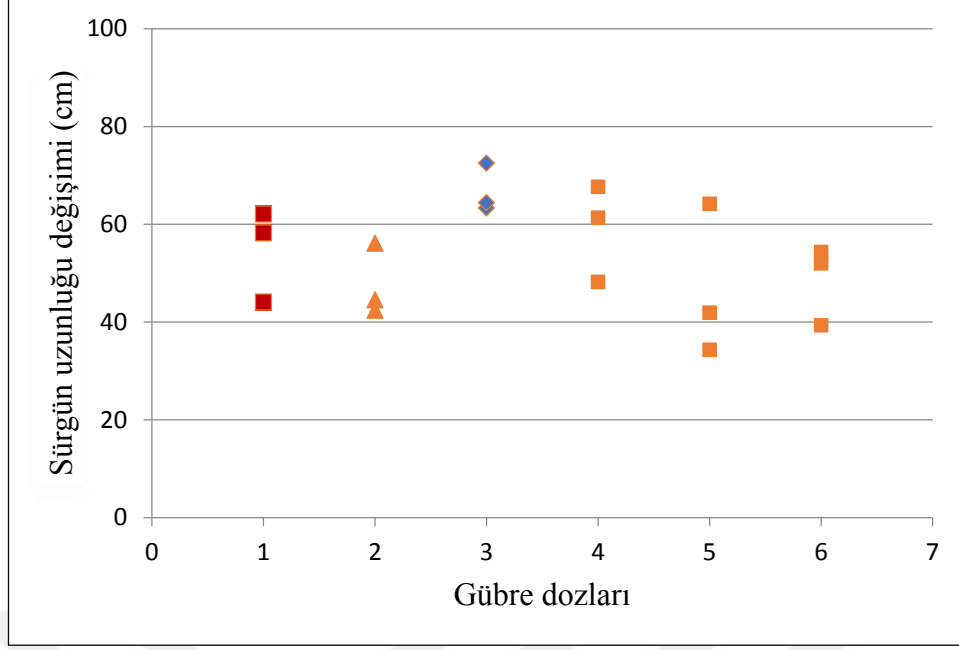
konularından elde edilmiştir. Sürgün çapı değerlerine benzer şekilde kontrol grubunda artan gübre miktarları ile sürgün uzunluğunun da arttığı gözlenmiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 42, 43 ve 44).



Şekil 42. S₃ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün uzunluğu değişimine etkisi



Şekil 43. S₆ sulama konusunda gübre dozlarının sürgün uzunluğu değişimine etkisi

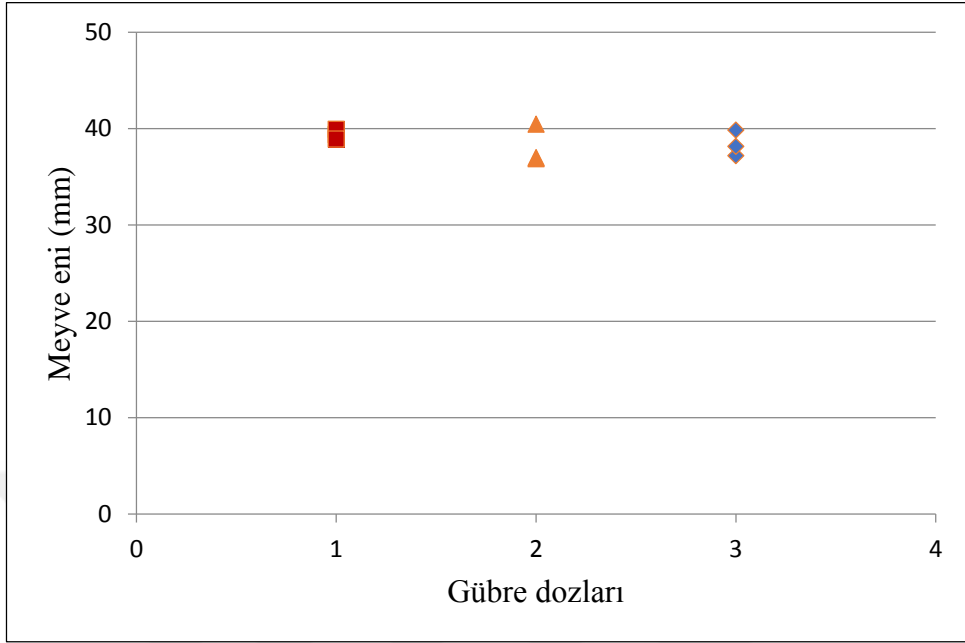


Şekil 44. G₃ gübre dozunda, sulama konularının sürgün uzunluğu değişimine etkisi

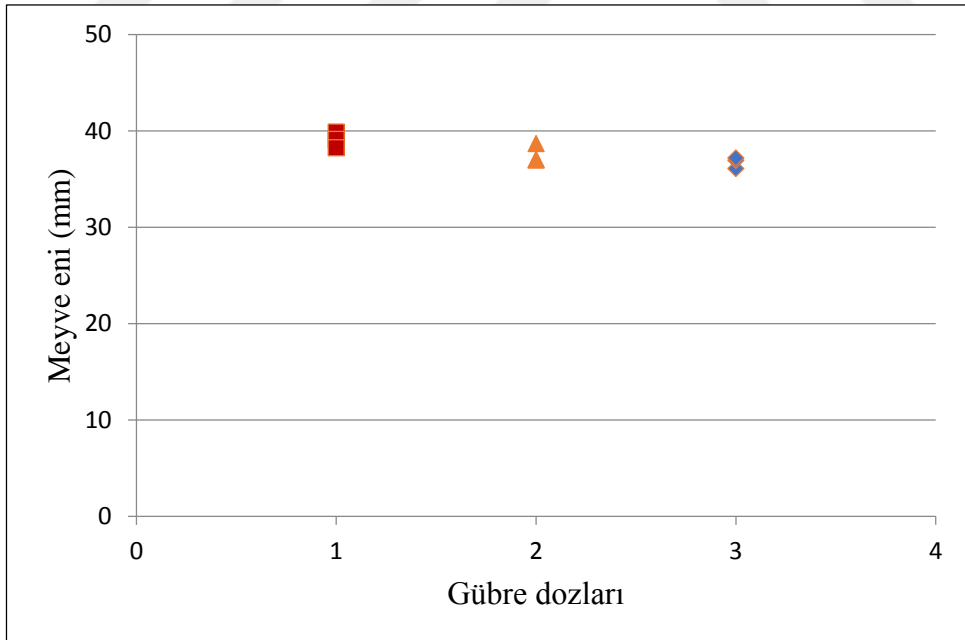
Vejetatif parametrelerdeki miktar ve değişim oranlarından elde edilen sonuçlar, kayısı ağaçlarının dönemsel su stresinin olumsuz etkilerini, stres sonrası dönemde giderebilme mekanizmasına sahip olduklarını göstermektedir. İspanya’da, genç kayısı ağaçlarında Ruiz-Sanchez vd. (2000) tarafından yürütülen kontrollü su stresi uygulamasından elde edilen sonuçlar da bitkilerin susuz periyodu epinasti ve stoma kapanması gibi savunma mekanizmaları sonucu, en az olumsuz etki ile geçirebildiğini göstermektedir.

Meyve fiziksel özelliklerinden meyve eni, denemenin ikinci yılında (2019), 39.40-36.73 mm arasında değişmiş, yalnız S₂ (hasat önü dönem) ve S₅ (hasat sonrası son dönem) konularında G₁ uygulaması, 0.1 önem seviyesinde, daha büyük değerler oluşturmuştur. Diğer sulama konularında gübre uygulamalarının ölçülen parametre üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisi tespit edilememiştir. Beklentilerin tersine, genel olarak gübre miktarlarındaki artış meyve eninde artış sağlamamıştır. Benzer şekilde sulama konuları arasında da gübre miktarları sabit kalmak koşulu ile (istatistiksel olarak hasat sonu stres konularında bir miktar azalma görülse de) sulama konularının yine meyve eninde özellikle hasat öncesi su kısıtı uygulanan konularda

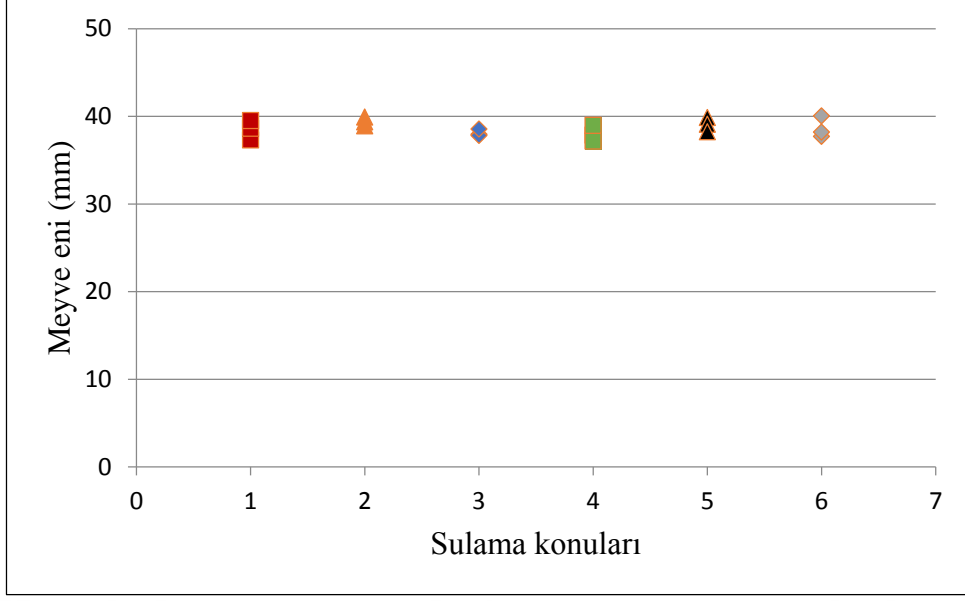
herhangi bir anlamlı azalama tespit edilememiştir (Çizelge 15 ve16; Şekil 45, 46, 47 ve 48).



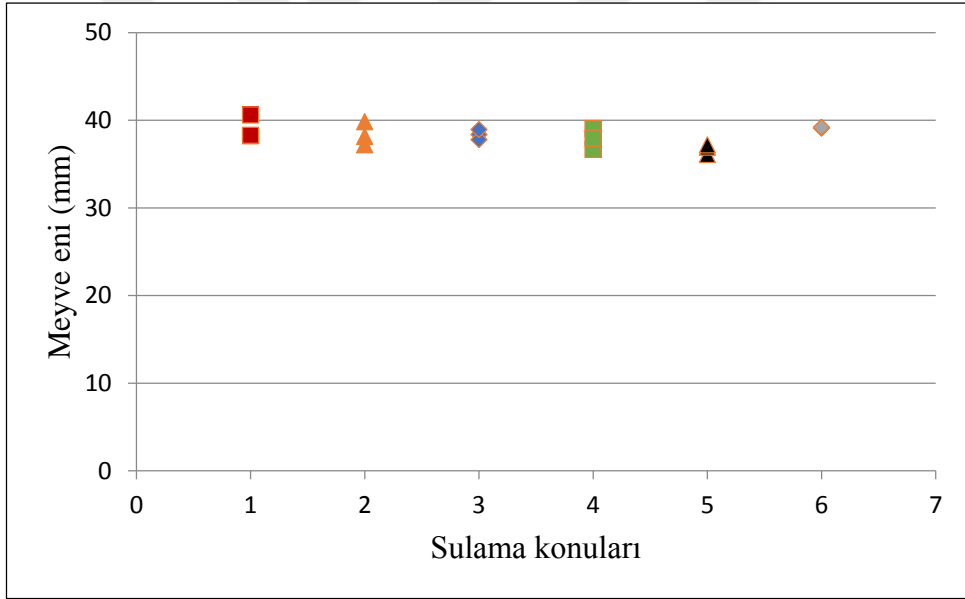
Şekil 45. S2 sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi



Şekil 46. S5 sulama konusunda, gübre dozlarının meyve enine etkisi



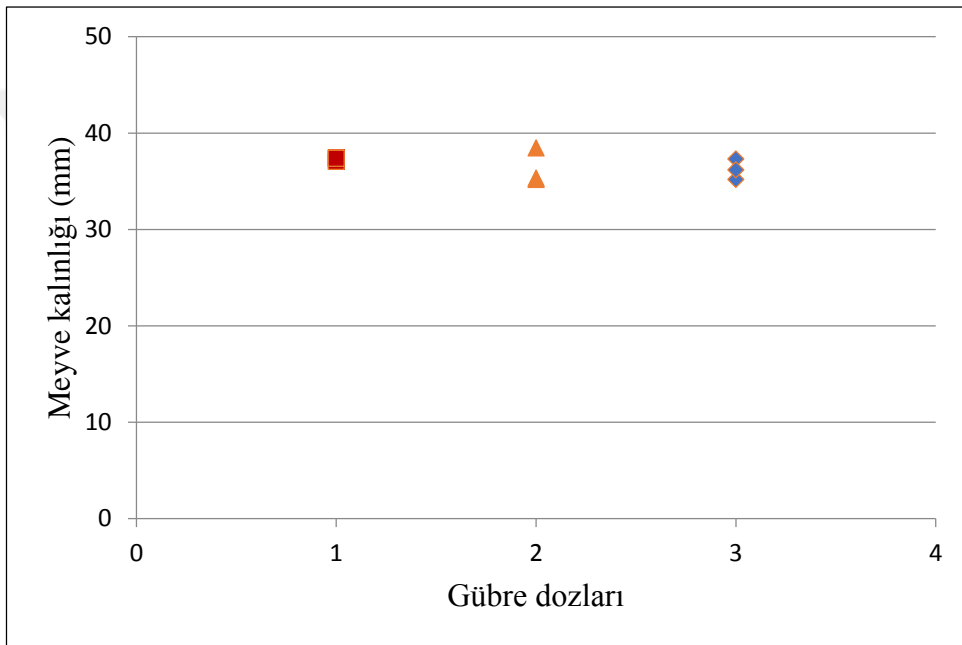
Şekil 47. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi



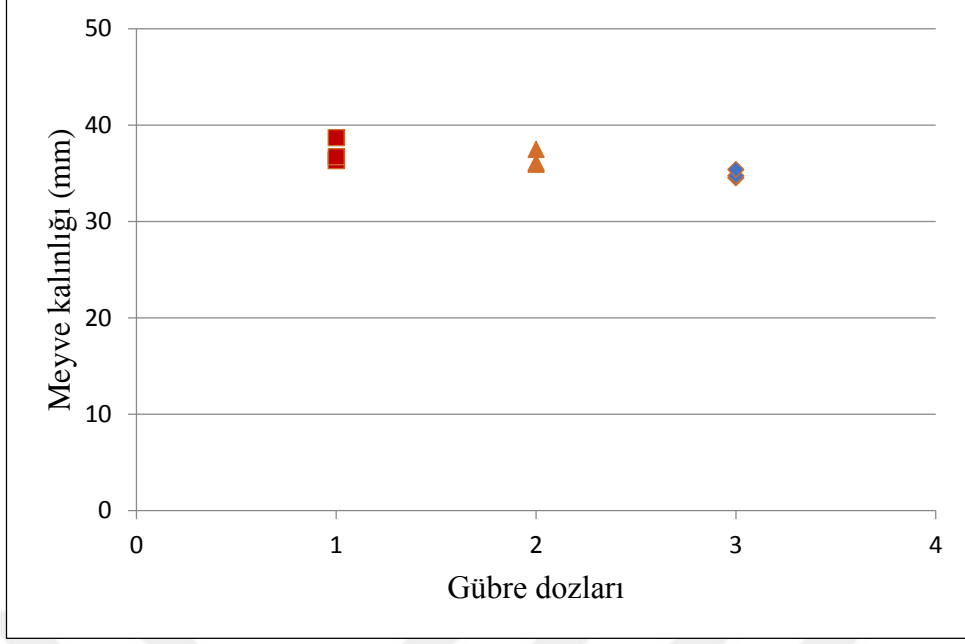
Şekil 48. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve enine etkisi

Meyve kalınlığı değerleri 2019 yılında 37.29 ile 34.88 mm arasında değişim göstermiştir. Denemenin ikinci yılında ölçülen değerler ilk yıl elde edilen değerler ile benzerlik göstermektedir. Meyve kalınlığında da meyve eniyle benzer, S₂ ve S₅ sulama konularında G₁ gübre uygulaması en yüksek (0.1 önem seviyesinde) değerine ulaşmıştır. Genel olarak beklentilerin tersi gübre miktarlarındaki artış meyve eti

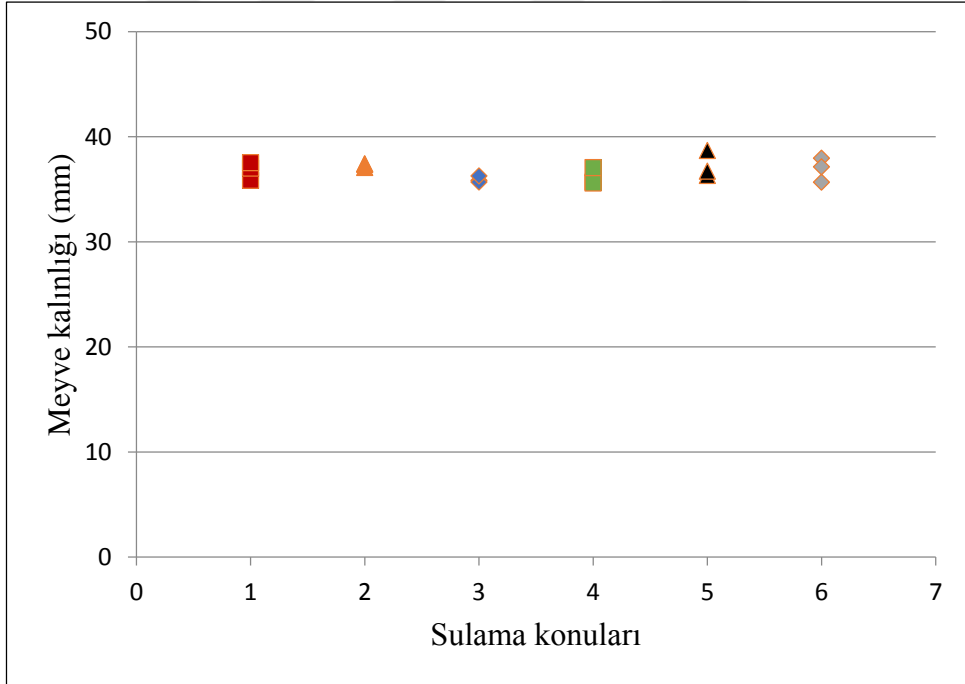
kalınlığında azalmaya (her ne kadar denem konularının tümünde istatistiksel olarak tespit edilemese de) neden olmuştur. Diğer taraftan bazı sulama konuları arasında istatistiksel farklılıklar olsa da (G₁ gübre dozunda) su stresinin meyve kalınlığına negatif bir etkisi belirgin bir şekilde tespit edilememiştir. Bu durum, meyve kalınlığına, dengeli gübrelemenin (NPK 15-15-15) etkisinin K ağırlıklı gübrelemeye oranla düşük veya önemsiz olduğu diğer yandan meyve eniyle benzer durumun meyve kalınlığında görülmesi ise meyve boyutlarının çeşit içerisinde dengeli ve birbiriyle orantılı değişim gösterdiği biçiminde yorumlanabilir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 49, 50, 51 ve 52).



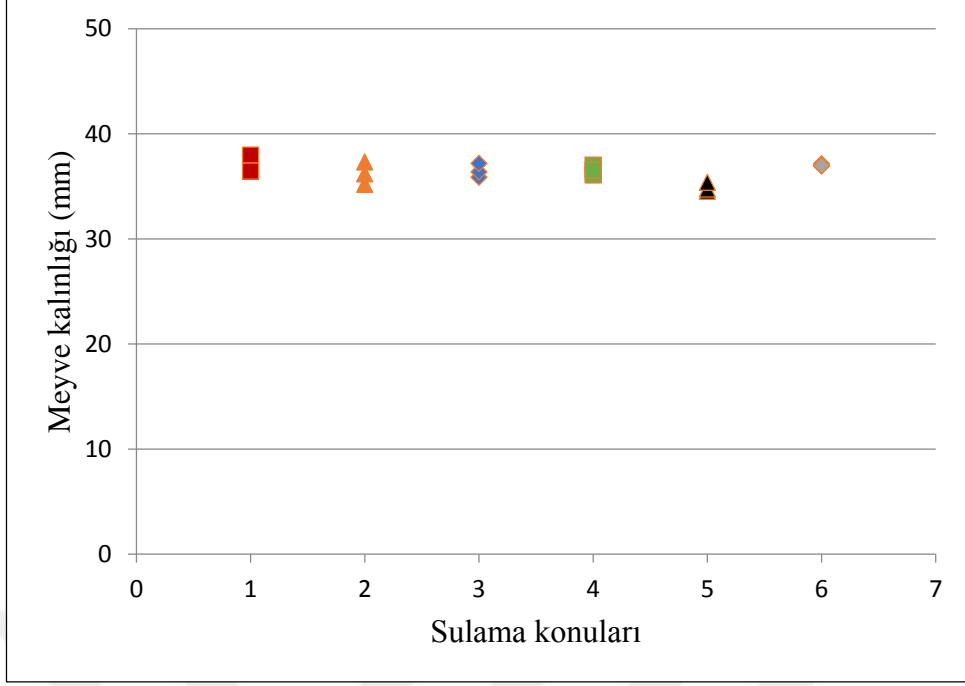
Şekil 49. S₂ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi



Şekil 50. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve kalınlığına etkisi

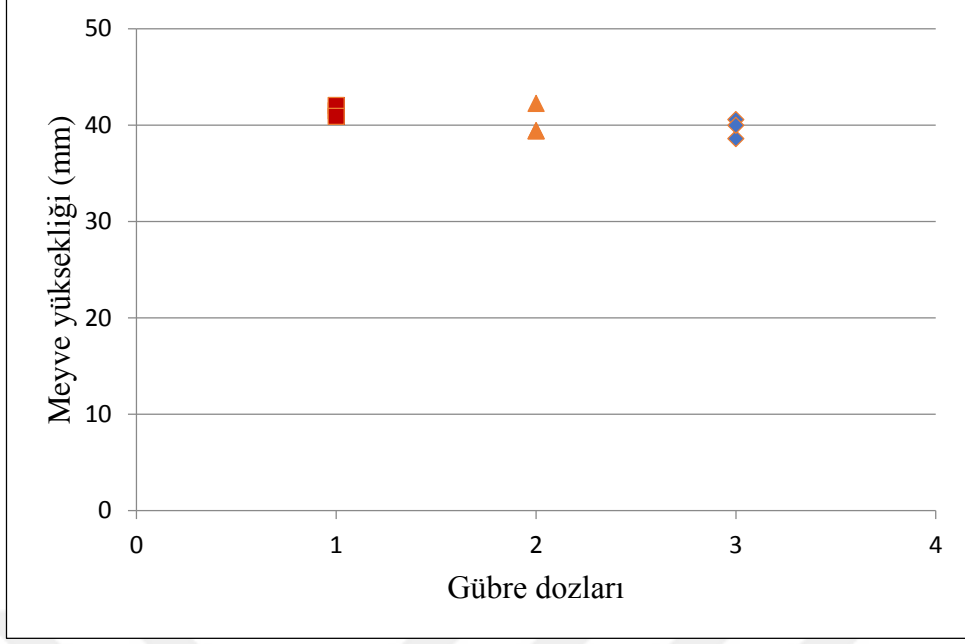


Şekil 51. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi

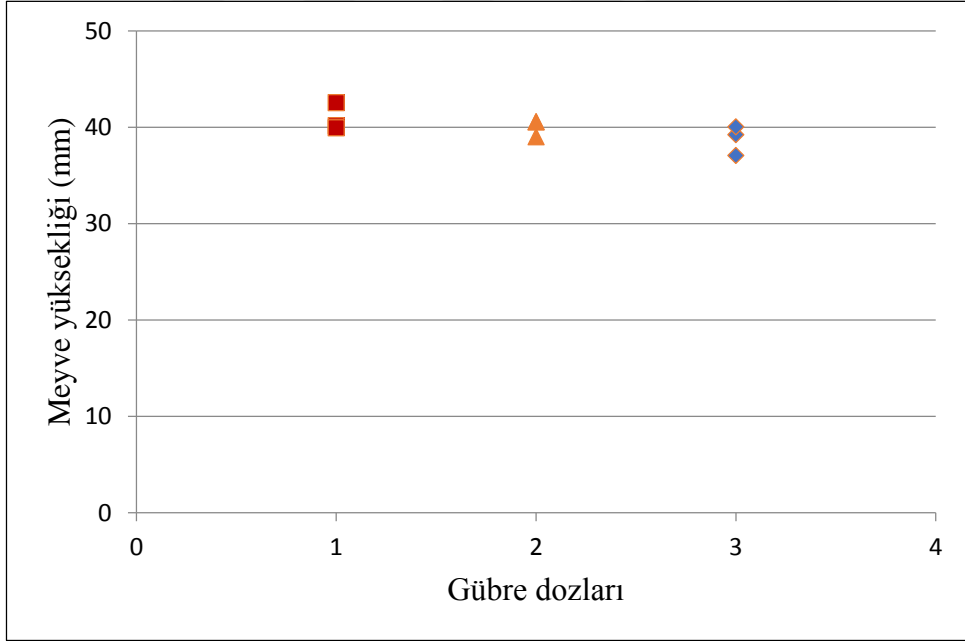


Şekil 52. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve kalınlığına etkisi

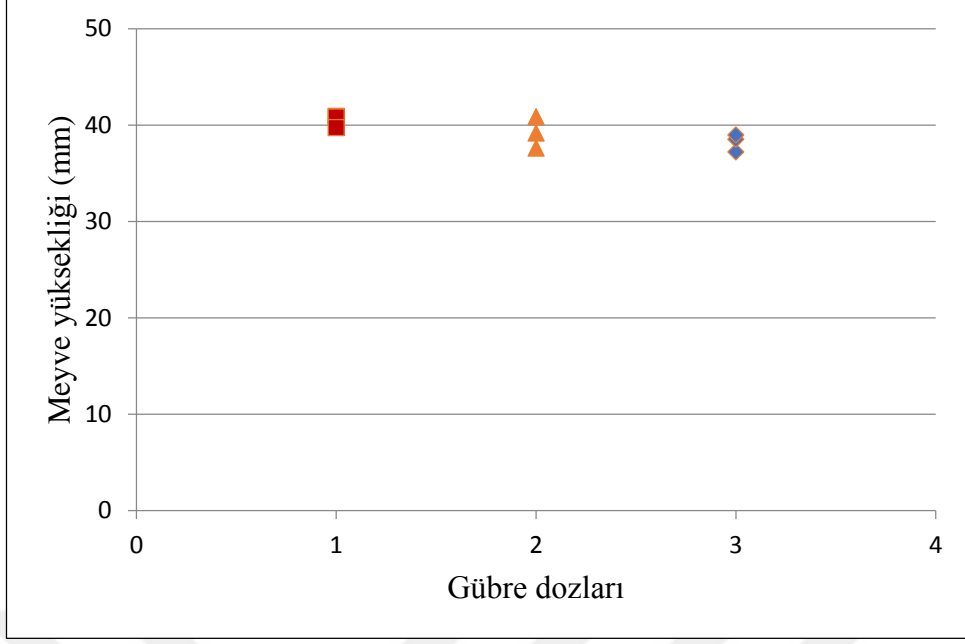
Meyvenin fiziksel özelliklerinden yükseklik değerleri 2019 yılında 41.47 ile 38.24 mm arasında değişim göstermiştir. Sulama konuları sabit kalması koşulu ile gübre miktarları hasat öncesi stres uygulama yapılan konulardan S₂ konusunda istatistiksel olarak farklılık (%10 seviyesinde) ortaya çıkmış fakat beklentilerin tersine en yüksek değer en az gübre uygulanan konudan elde edilmiştir. Diğer sulama konularında gübrenin belirgin ve sürekli bir eğilim tespit edilememiştir. Sulama konuları arasında ise belirgin istatistiksel olarak bir fark bulunamasa da en yüksek değerler S₅ ve kontrol grubundan (S₆) elde edilmiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 53, 54, 55, 56 ve 57).



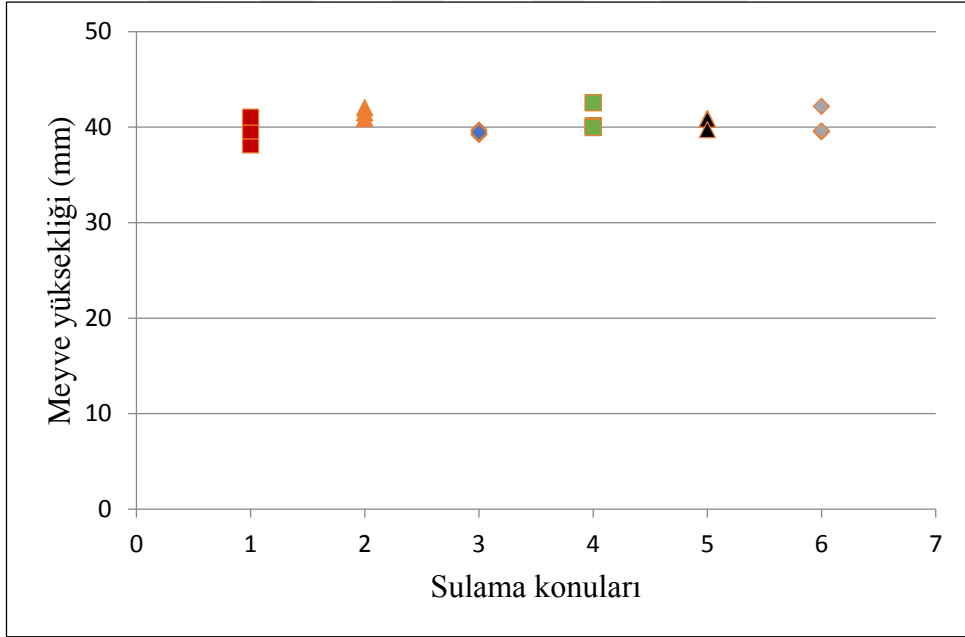
Şekil 53. S₂ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi



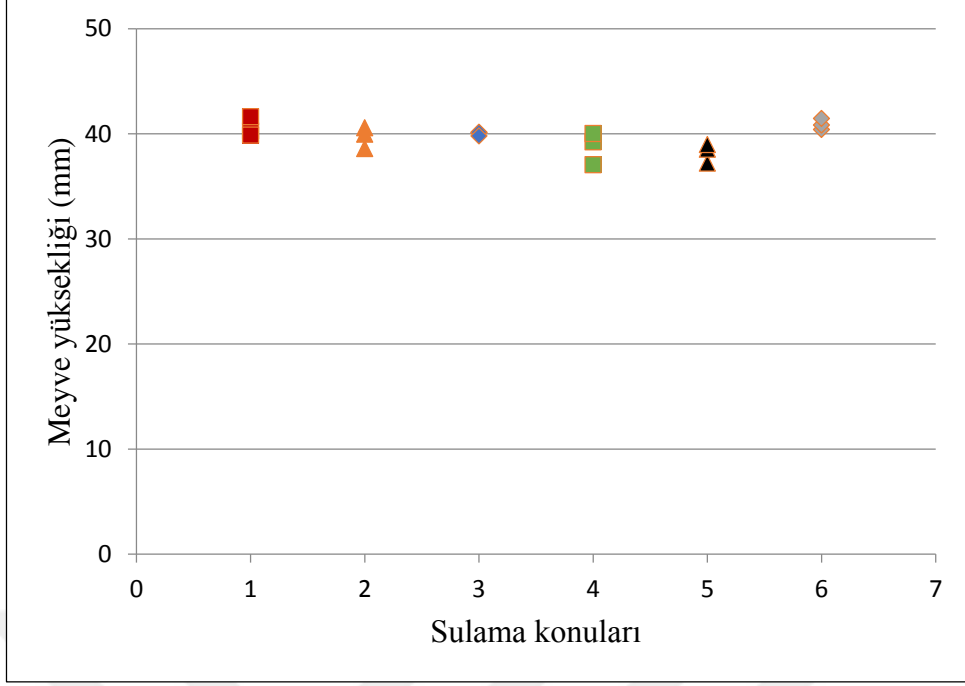
Şekil 54. S₄ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi



Şekil 55. S₅ sulama konusunda gübre dozlarının meyve yüksekliğine etkisi

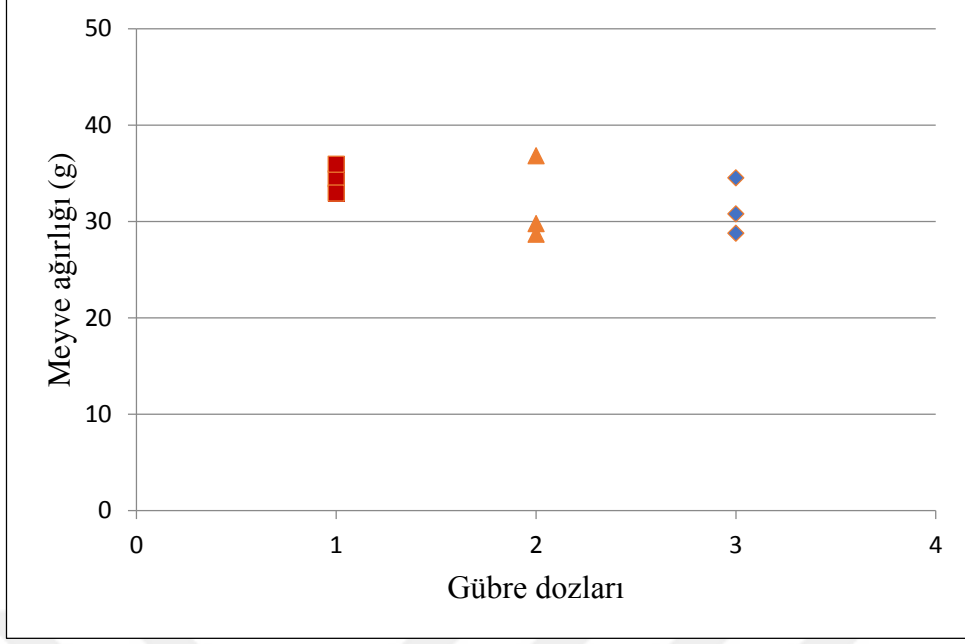


Şekil 56. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi

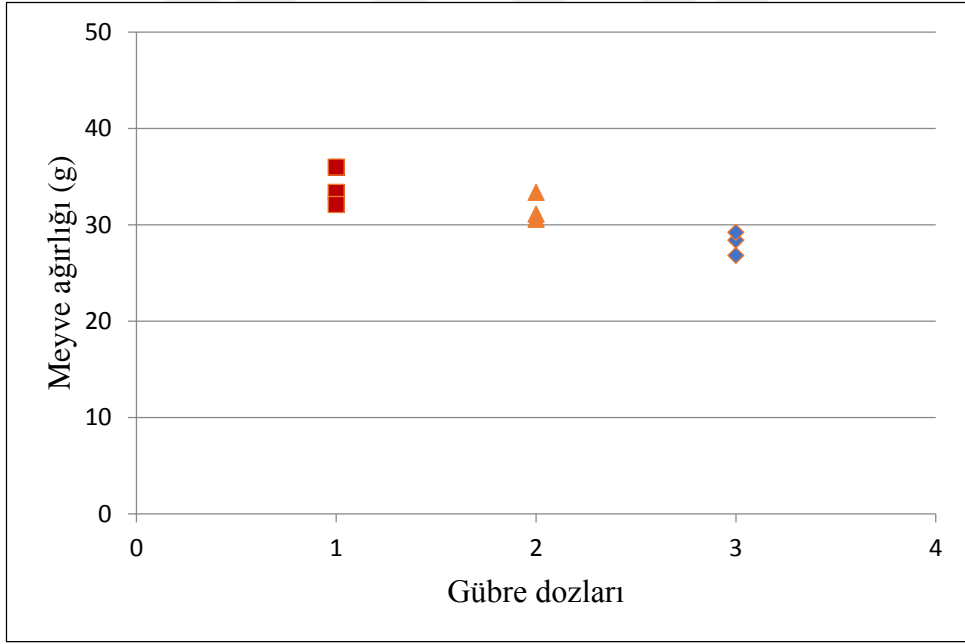


Şekil 57. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve yüksekliğine etkisi

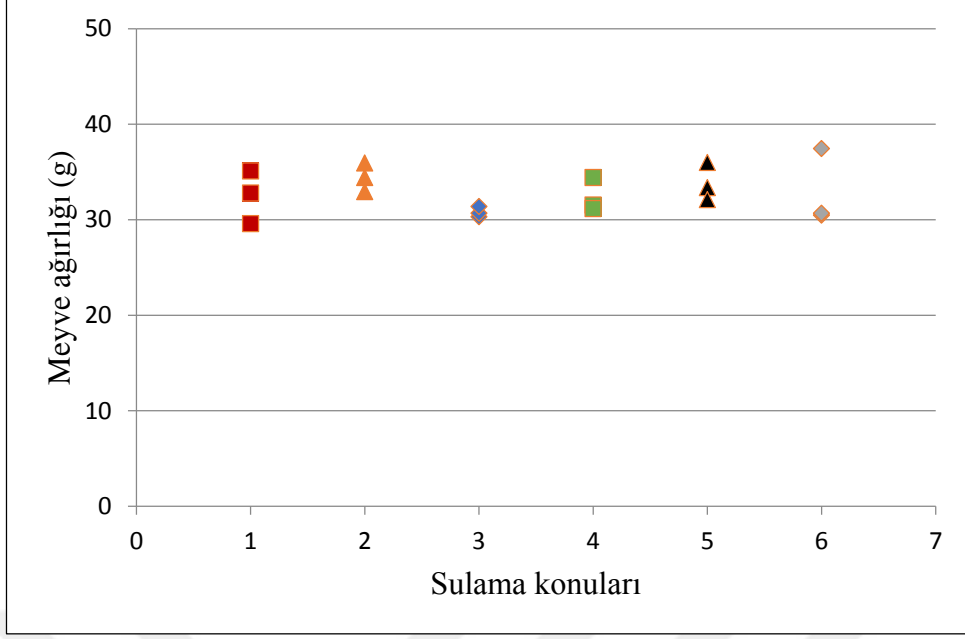
Kalite parametrelerinden biri olan meyve ağırlığı değerleri 2019 yılında 34.43 ile 28.14 g arasında değişim göstermiştir. Denemede kullanılan kayısı çeşidi için ortalama değerler, bu denemenin her iki yılında da elde edilmiştir. Beklentilerin tersine en yüksek değer, hasat öncesi su stresi uygulamasından ve en düşük gübre miktarından elde edilmiştir. Gübre miktarlarındaki artış meyve ağırlığında artışa neden olmamıştır. Denemenin ikinci yılında en yüksek meyve ağırlığı değerleri, kontrol grubundan elde edilmiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 58, 59, 60 ve 61).



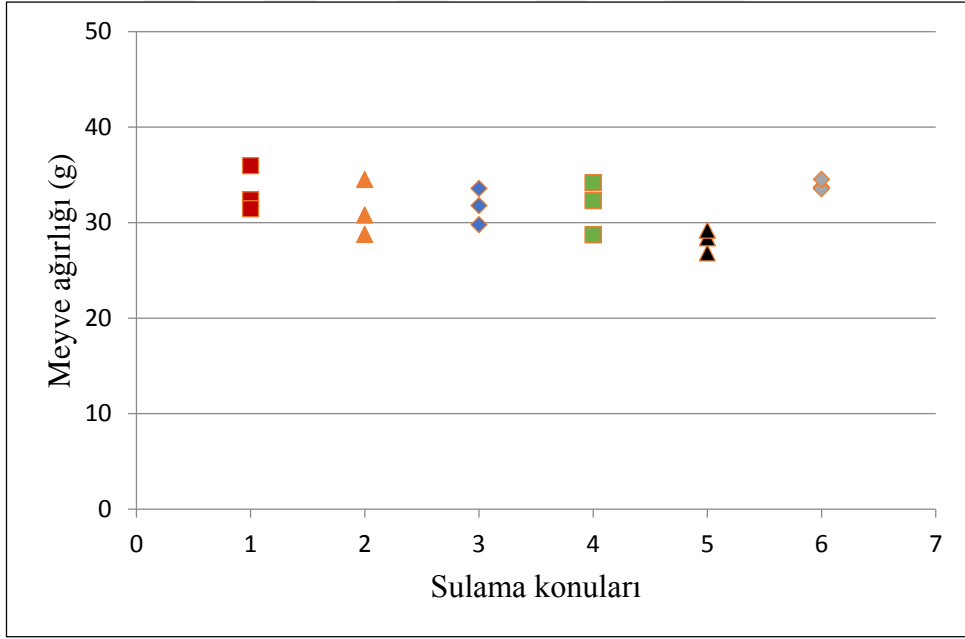
Şekil 58. S₂ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi



Şekil 59. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve ağırlığına etkisi



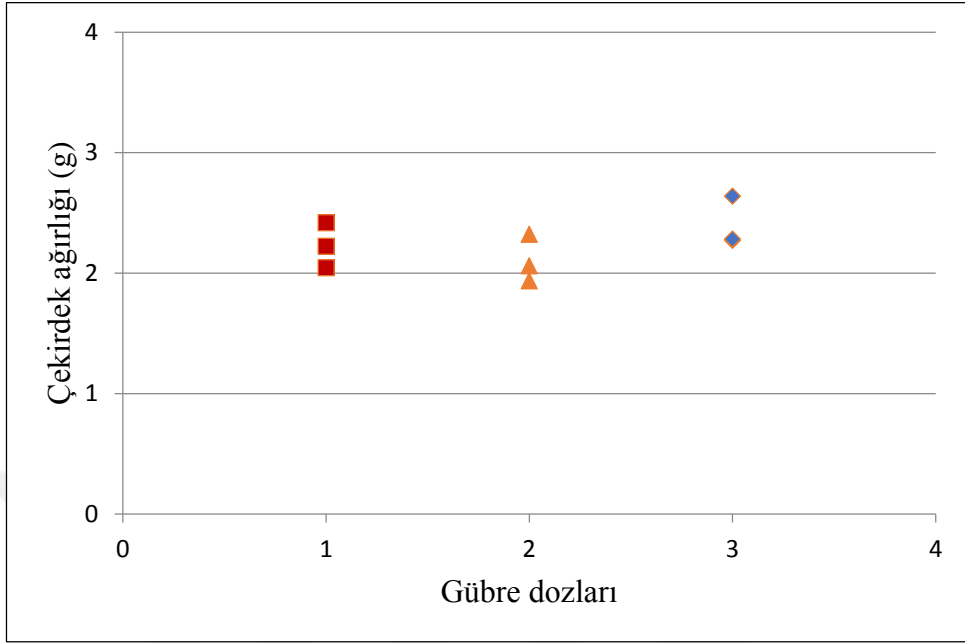
Şekil 60. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi



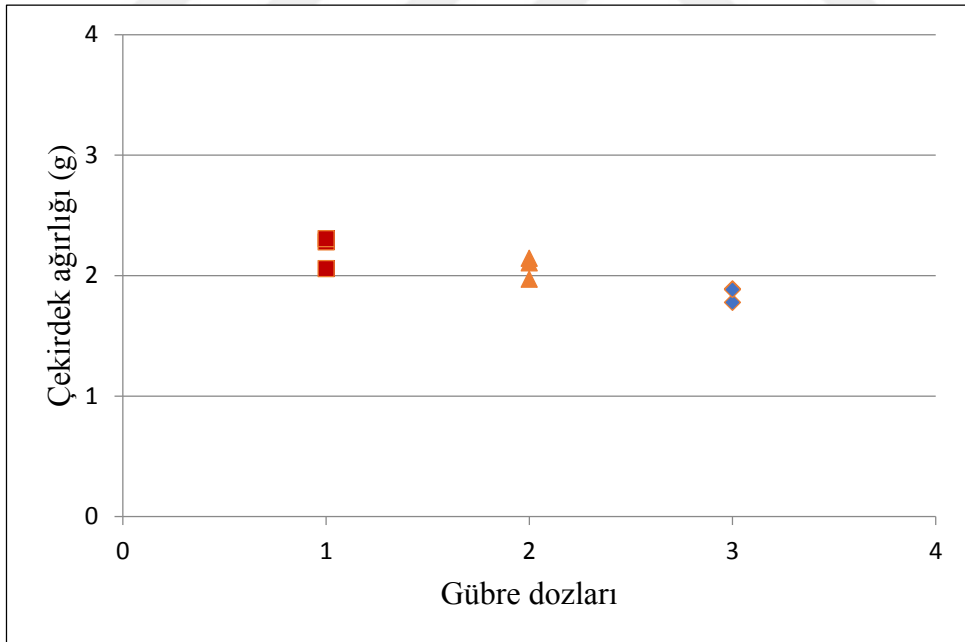
Şekil 61. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve ağırlığına etkisi

Denemede, çekirdek ağırlığı en düşük 2.40 g ile S₁ sulama konusundaki G₃ gübre dozundan, düşük değer ise 1.85 g ile S₅ sulama konusundaki G₃ gübre dozundan elde edilmiştir. Sulama konuları arasında herhangi bir istatistiksel farklılık

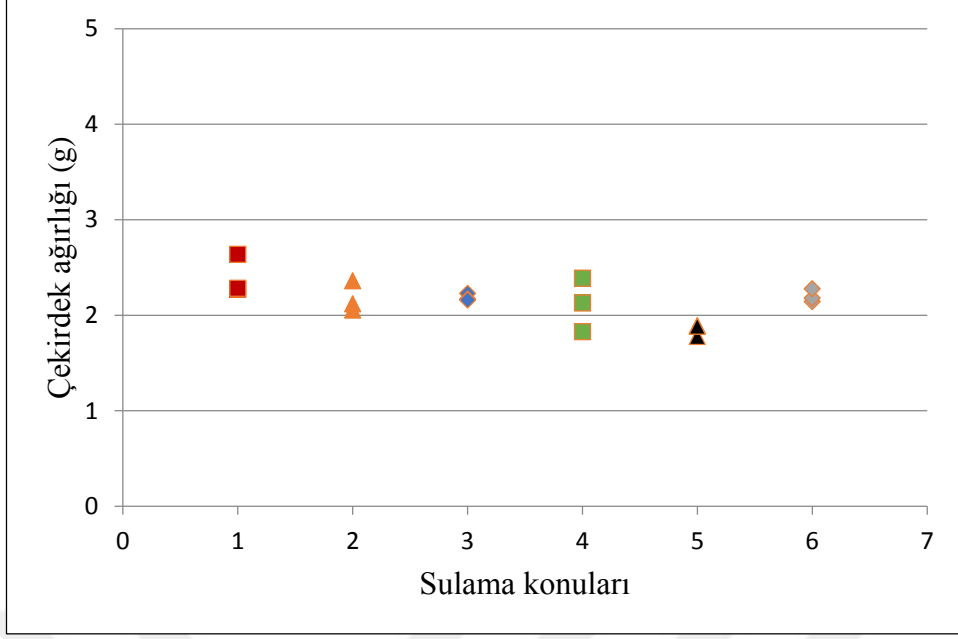
bulunamamış fakat kontrol uygulaması diğer konulara göre %10 önem seviyesinde daha yüksek değerler üretmiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 62, 63 ve 64).



Şekil 62. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi

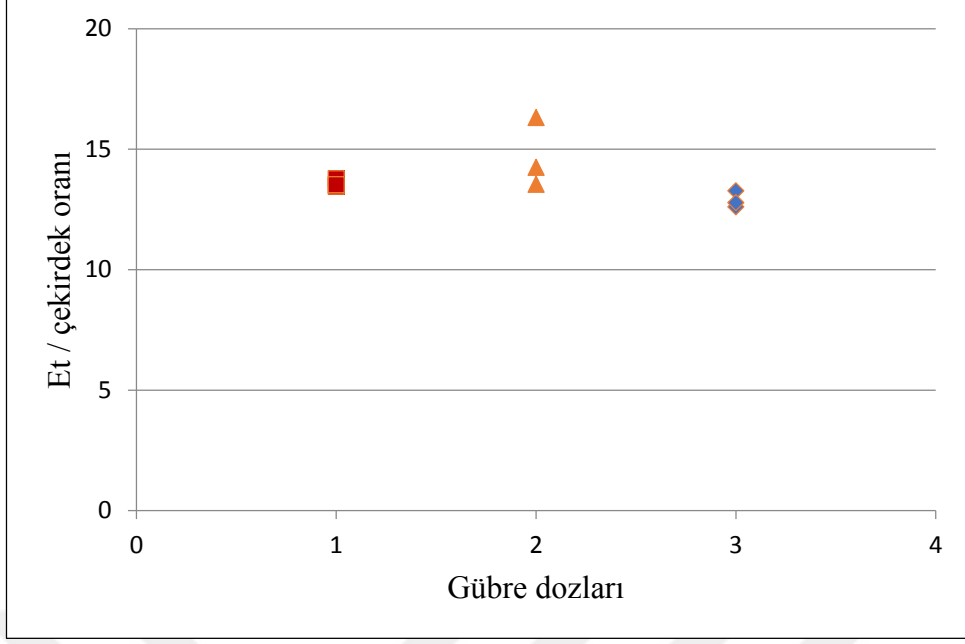


Şekil 63. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi

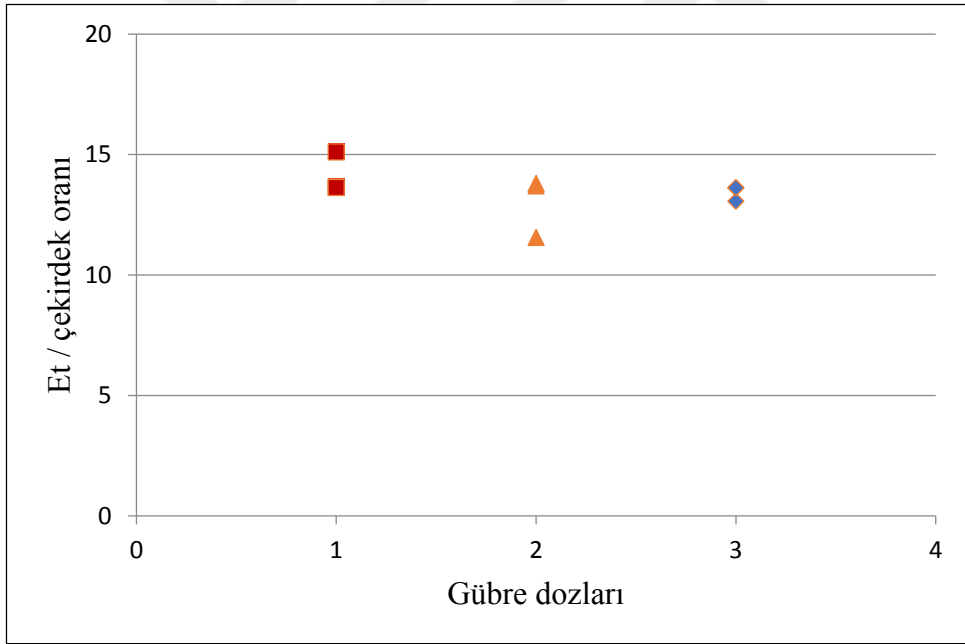


Şekil 64. G₃ gübre dozunda, sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi

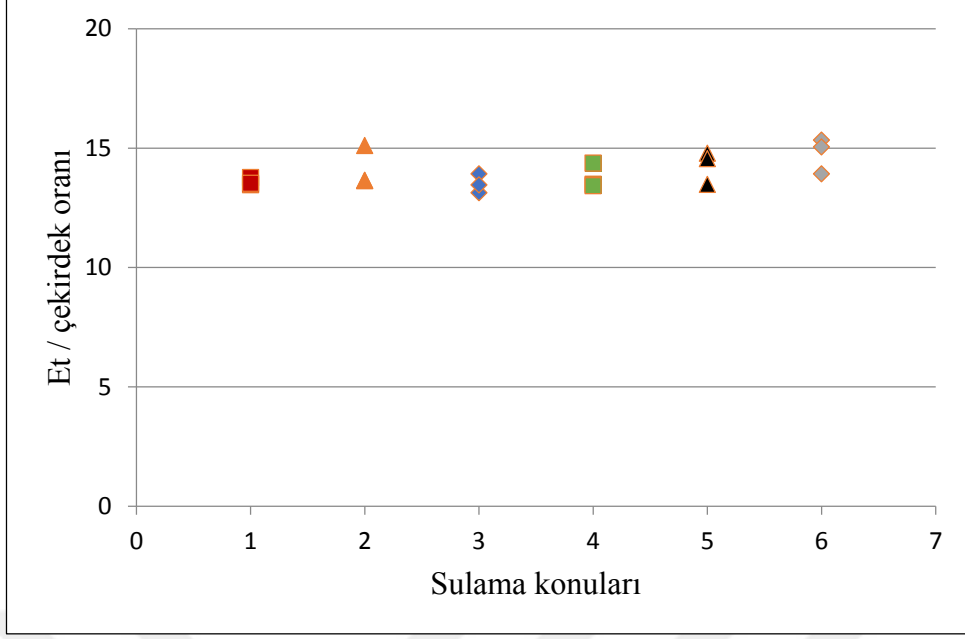
Et/çekirdek oranı 12.89-14.77 arasında değerler almış, en düşük değer S₁ sulama konusunun G₃ gübre dozundan ve en yüksek değer de kontrol (S₆)sulama konusunun G₁ gübre dozunda ölçülmüştür. Genel olarak erken dönemde uygulanan su stresi hesaplanan değerleri daha fazla düşürmüştür. En iyi uygulama olarak kontrol grubu ortaya çıkarken gübre uygulamalarının anılan parametre üzerindeki etkisi belirgin olarak tespit edilememiştir ($p>0.10$) (Çizelge 15 ve 16; Şekil 65, 66, 67 ve 68).



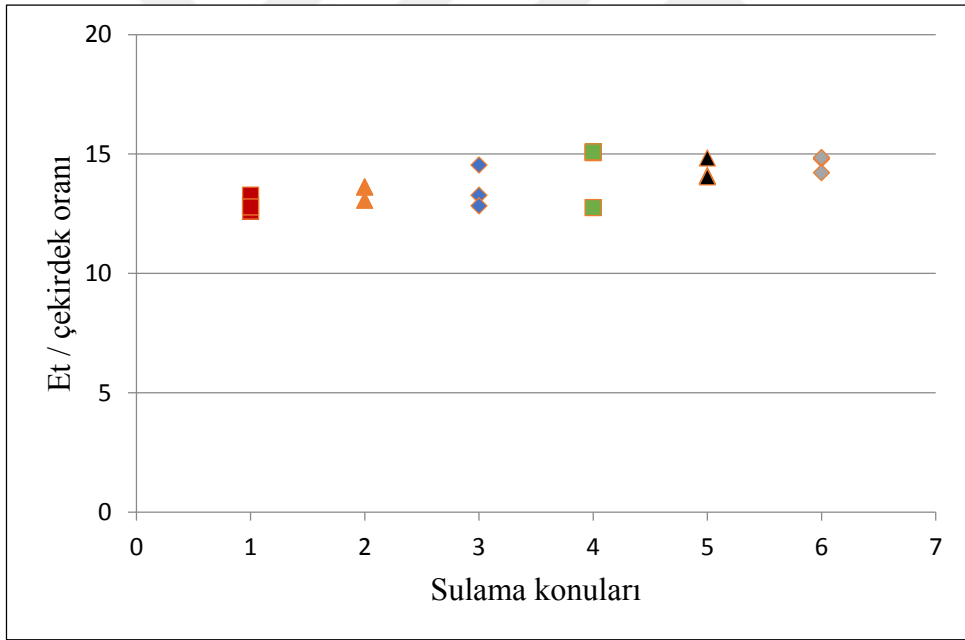
Şekil 65. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının et/çekirdek oranına etkisi



Şekil 66. S₂ sulama konusunda, gübre dozlarının et/çekirdek oranına etkisi



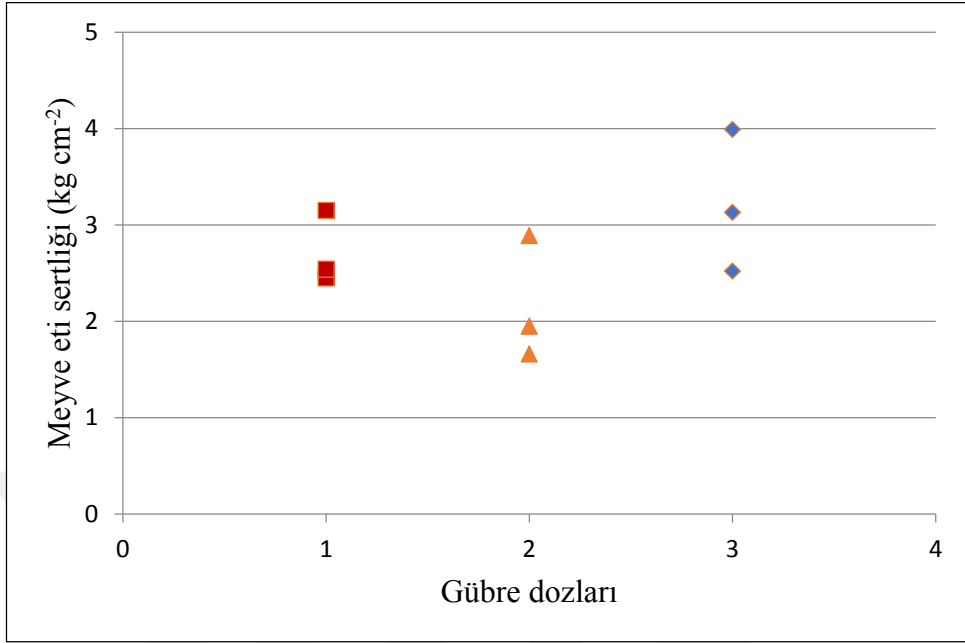
Şekil 67. G₁ gübre dozunda, sulama konularının et/çekirdek oranına etkisi



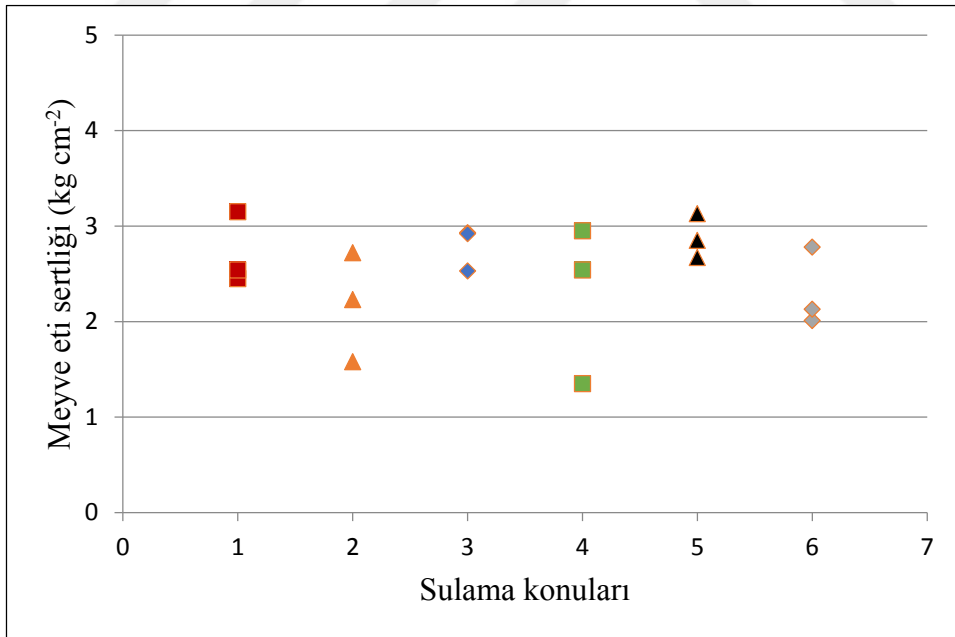
Şekil 68. G₃ gübre dozunda, sulama konularının et/çekirdek oranına etkisi

Meyve eti sertliği, 3.21 ile 1.81 kg cm⁻² arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer birinci su stresi konusundan elde edilirken genel olarak hem sulama konuları ve hem de gübre miktarlarının ölçülen parametre üzerinde belirgin ve sürekli

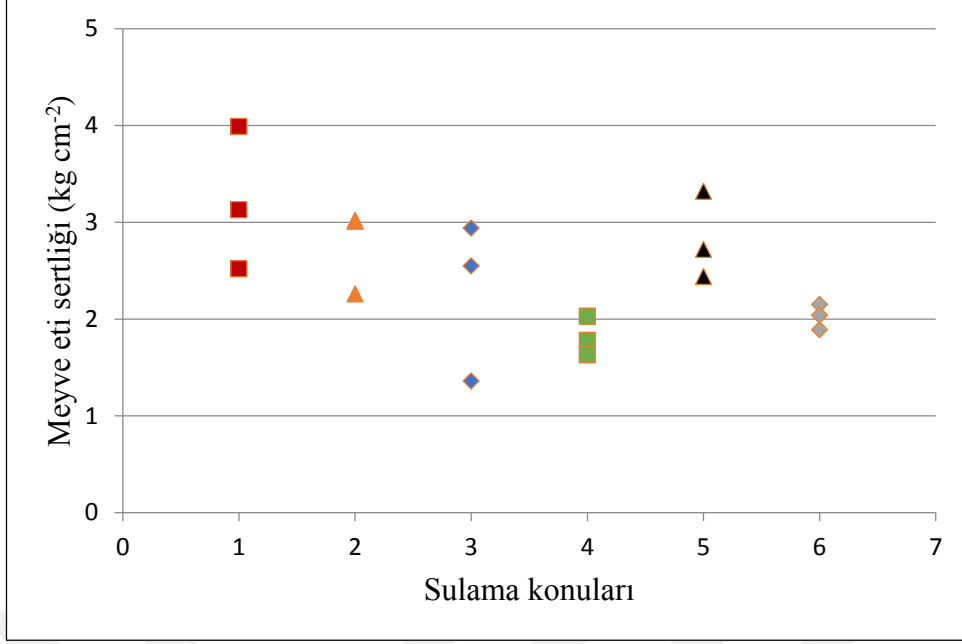
bir eğilim, istatistiksel olarak, %10 önem seviyesinde tespit edilememiştir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 69, 70 ve 71).



Şekil 69. S₁ sulama konusunda, gübre dozlarının meyve eti sertliğine etkisi



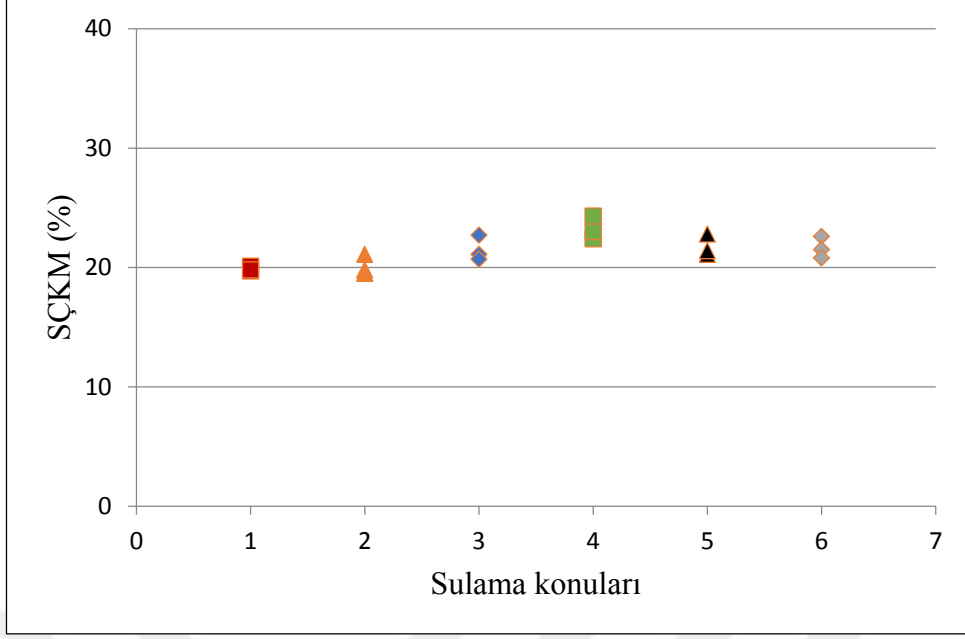
Şekil 70. G₁ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi



Şekil 71. G₃ gübre dozunda, sulama konularının meyve eti sertliğine etkisi

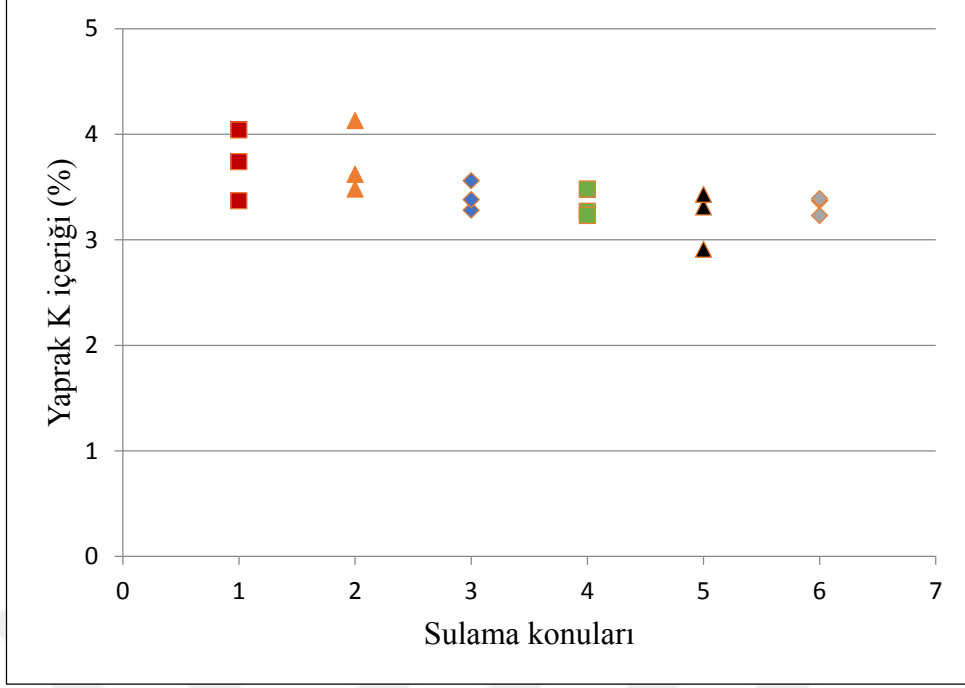
Kaysıda kalite parametrelerinden SÇKM, bütün uygulamalar arasından, en yüksek %23.3 ile G₃ gübreleme dozu, S₄ konusundan; en düşük %19.53 ile G₁ gübreleme dozunda hasat sonrası üçüncü dönem su stresi uygulanan konudan (S₅) elde edilmiştir. Sulama konularında farklı gübre dozlarının SÇKM oranına etkisi genel olarak önemsiz olmasına karşın artan gübre miktarları ile SÇKM değerlerinde de istatistiksel olarak önemsiz olsa da artış gözlemlenmiştir. Öte yandan sulama konuları değerlendirildiğinde; istatistiksel olarak farklılıklar olsa da belirgin bir artış veya azalış gözlenmemiştir. Genel olarak su stresinin uygulandığı konularda SÇKM değerlerinde artış beklenirken denemede bu durum istatistiksel olarak ortaya konulamamıştır (Çizelge 15 ve 16; Şekil 72).

Birgin (2019), tarafından Malatya koşullarında Kabaşlı kayısı çeşidinde gerçekleştirilen, uzun sulama aralıklarının SÇKM'yi artırdığını bildirdiği çalışma ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, tam olarak benzerlik göstermemektedir.



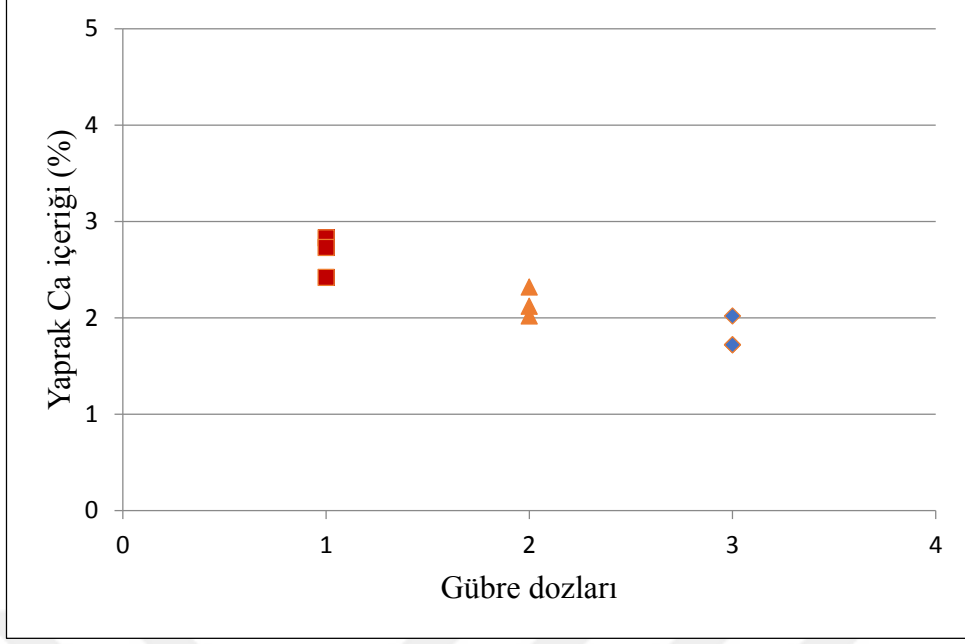
Şekil 72. G₃ gübre dozunda, sulama konularının SÇKM'ye etkisi

Yaprak besin elementlerinden potasyum içeriği değerleri 2018 yılı değerlerine benzer ölçülmüş ve %4.16 ile 3.00 arasında değişmiştir. Konular arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamazken en yüksek içeriğe, S₂ sulama konusundaki G₃ dozunda en düşük K oranına ise S₅ sulama konusundaki G₁ dozunda ulaşılmıştır (Çizelge 15 ve 16; Şekil 73).

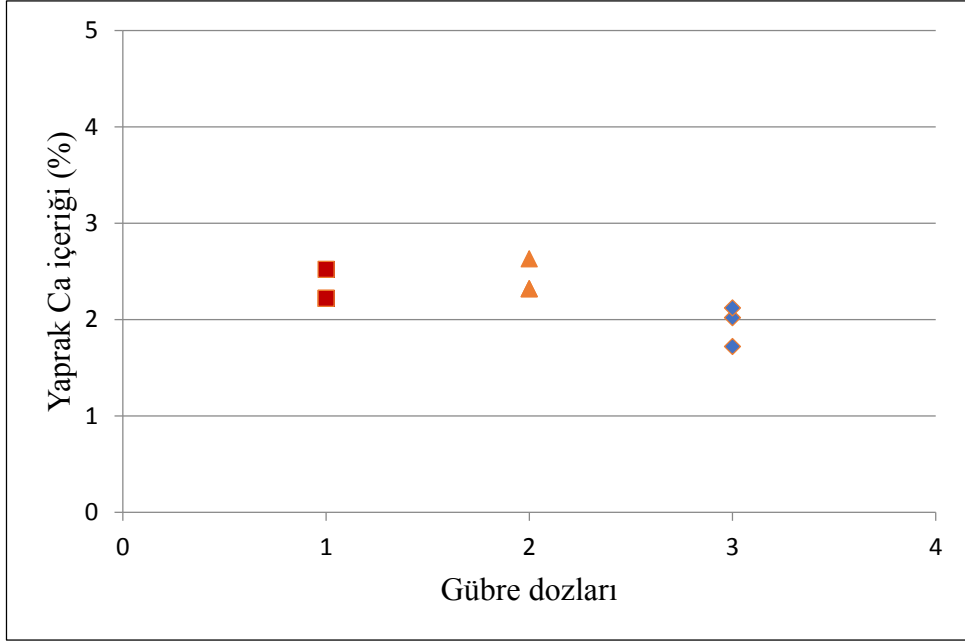


Şekil 73. G₂ gübre dozunda, sulama konularının yaprak K içeriğine etkisi

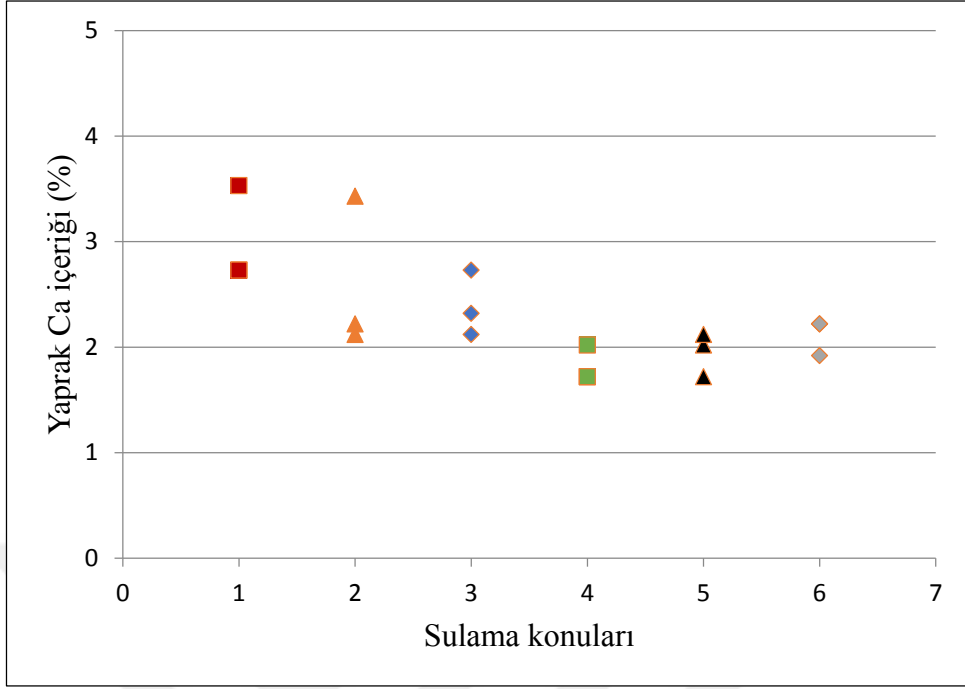
Yaprak kalsiyum içerikleri de tüm uygulamalarda %3.00 ile %1.82 arasında değişim göstermiştir. Gübre konuları açısından bazı istatistiksel farklılıklar (0.1 önem seviyesinde) bulunsa da bu durum tüm sulama konularında müşahade edilememiştir. Sulama konuları açısından da K ölçümlerine benzer şekilde erken dönem su stresinin Ca'yı artırdığı (G₃ gübre dozunda) fakat bu değişimin yeteri kadar yüksek olmamasından dolayı istatistiksel olarak sürekli ve kayda değer farklılıklar ortaya çıkarmamıştır (Çizelge 15 ve 16; Şekil 74, 75 ve 76).



Şekil 74. S₄ sulama konusunda, gübre dozlarının yaprak Ca içeriğine etkisi

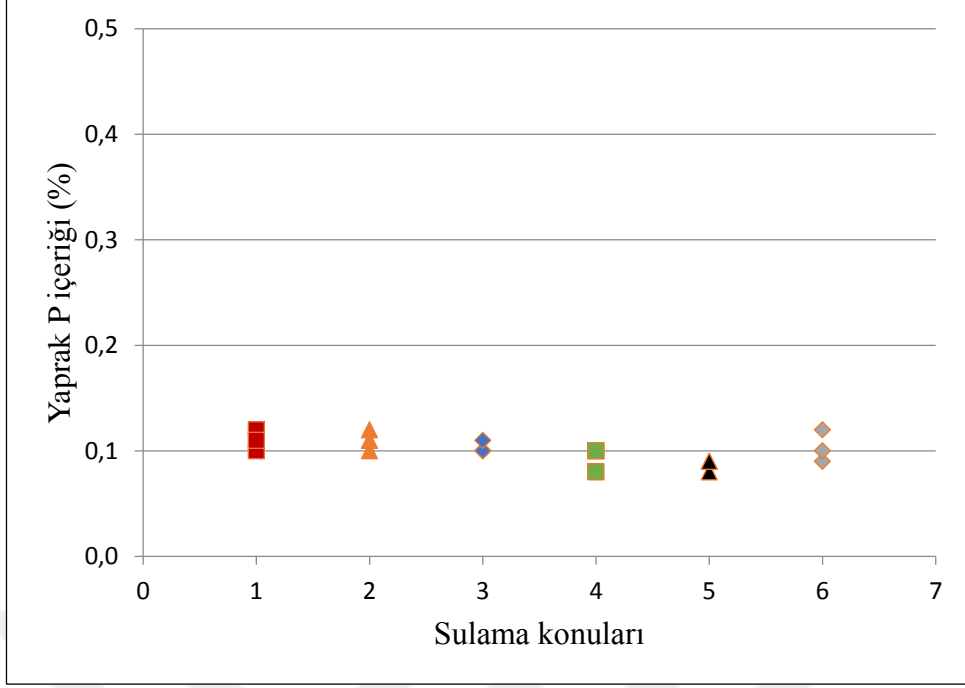


Şekil 75. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının yaprak Ca içeriğine etkisi

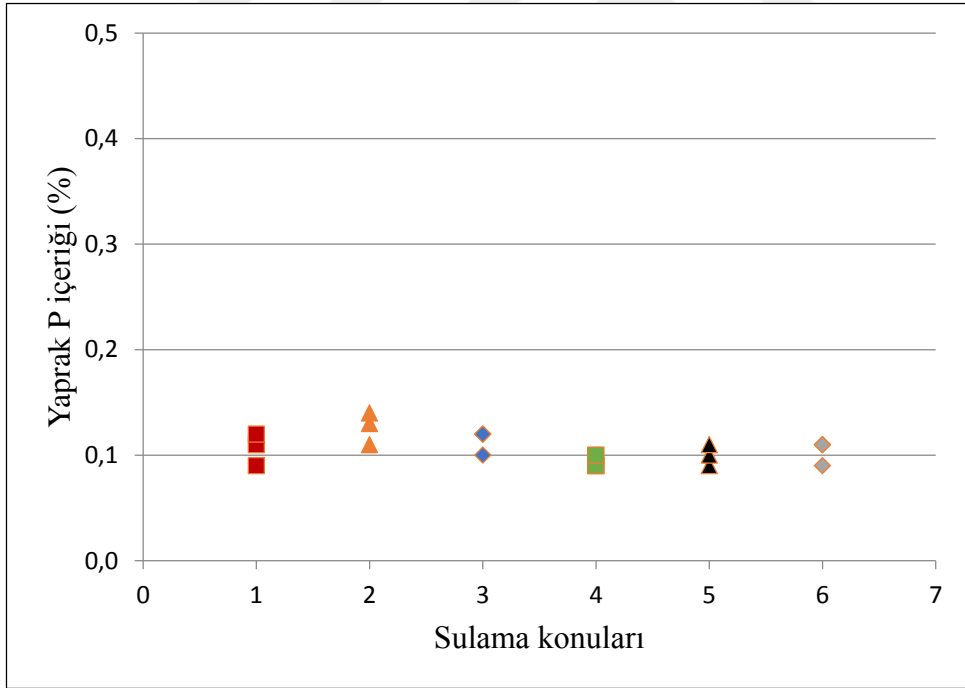


Şekil 76. G₃ gübre dozunda, sulama konularının yaprak Ca içeriğine etkisi

Bir önceki P değerlerine benzer şekilde 2019 yılında da ölçülen değerler %0.13 ile 0.09 arasında değişim göstermiştir. Gübre dozları açısından %10 önem seviyesinde herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Benzer şekilde sulama konuları açısından da ölçümler arasında istatistiksel farklılıklar olsa da sürekli ve belirgin bir fark tespit edilememiştir. Asma vd. (2007)'nin Malatya şartlarında, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış oldukları farklı NPK gübresi dozlarının yaprak besin element içeriklerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirdikleri çalışma, bu çalışmanın bulguları ile benzerdir (Çizelge 15 ve 16; Şekil 77 ve 78).

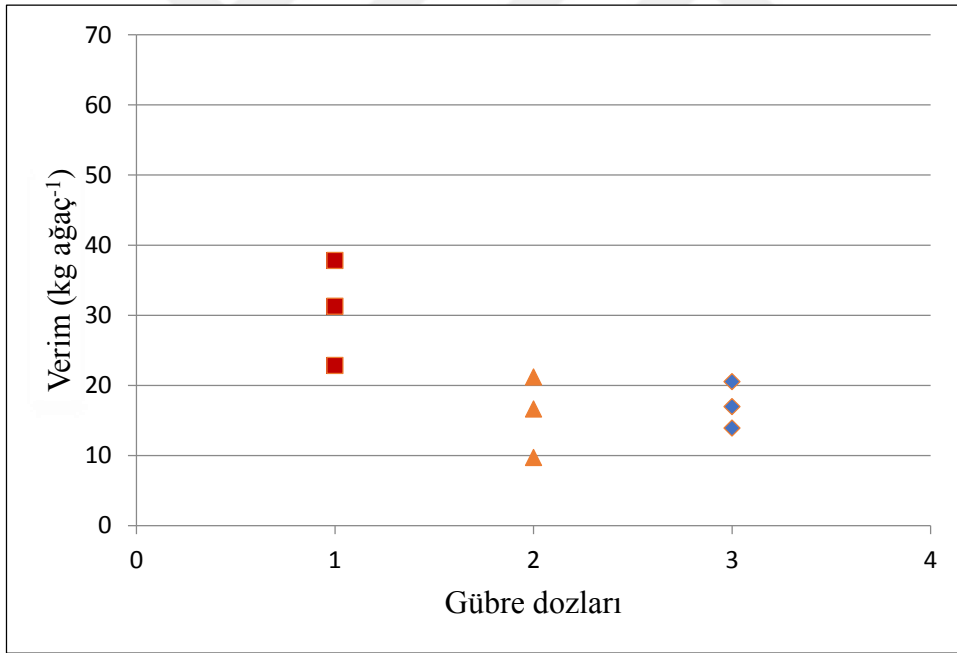


Şekil 77. G₂ gübre dozunda, sulama konularının yaprak P içeriğine etkisi

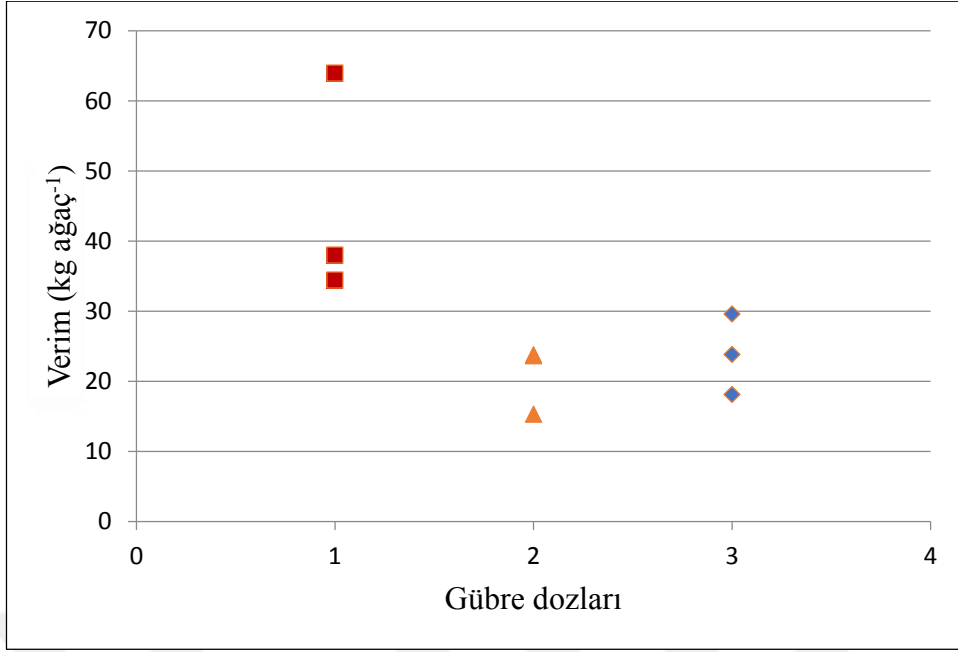


Şekil 78. G₃ gübre dozunda, sulama konularının yaprak P içeriğine etkisi

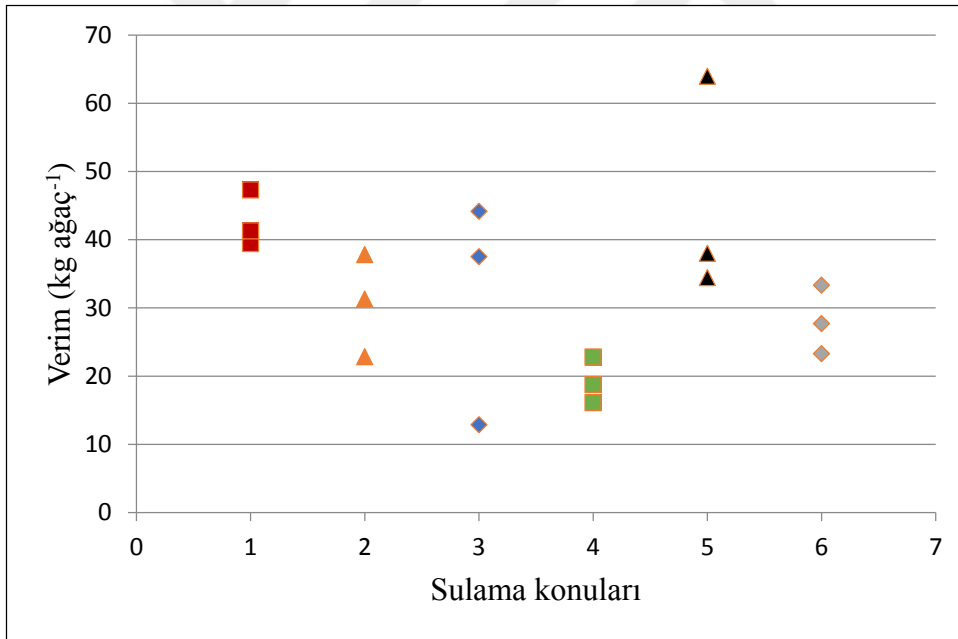
Denemenin ikinci yılında, ağaç başına verim 15.84-45.47 kg aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek ağaç başına verime, S₅ sulama konusundaki G₁ gübre dozunda ulaşılrken, en düşük verime ise S₂ sulama konusundaki G₂ gübre dozunda rastlanmıştır. S₂ ve S₅ sulama konularında, gübreleme dozlarının etkisi %5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. G₁ gübre dozunda sulama konularının etkisi %10 önem düzeyinde önemli ve en yüksek değerler S₅ (45.47 kg) ve S₁ (42.67 kg) sulama konularında ölçülmüştür. Diğer iki gübre uygulamasında da en yüksek ağaç başına verim, S₁ konusundan elde edilmiştir. Ancak ekstrem değerler göz ardı edilirse, özellikle G₂ ve G₃ gübre dozlarında, kontrol ve S₁ sulama konularının ön plana çıktığı görülmektedir. Kontrol sulama grubundaki tüm gübre dozlarında, birbirine yakın verim değerleri elde edilmiştir (G₁-G₂-G₃ sırasıyla 28.11-28.91-29.79 kg ağaç⁻¹). Hasat sonrası ikinci dönem (S₄) ve kontrol grubu (S₆) ağaçları dışında, tüm sulama konularındaki bitkilerde, artan gübre dozları, ağaç başı verimi artırmamıştır (Çizelge 15 ve 16; Şekil 79, 80, 81, 82 ve 83).



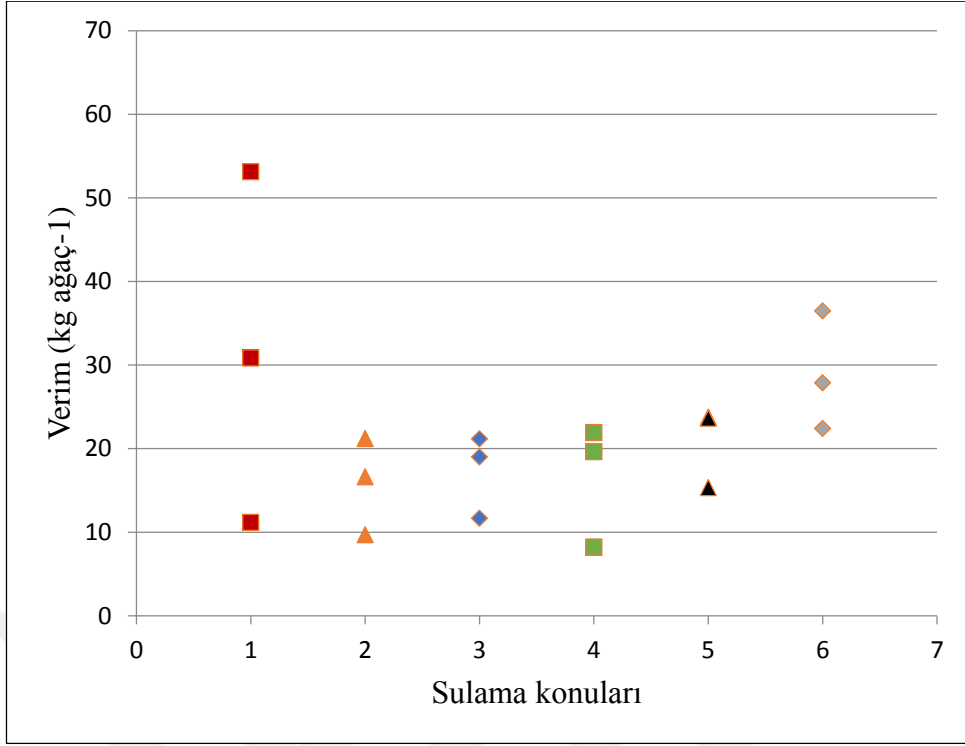
Şekil 79. S₂ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi



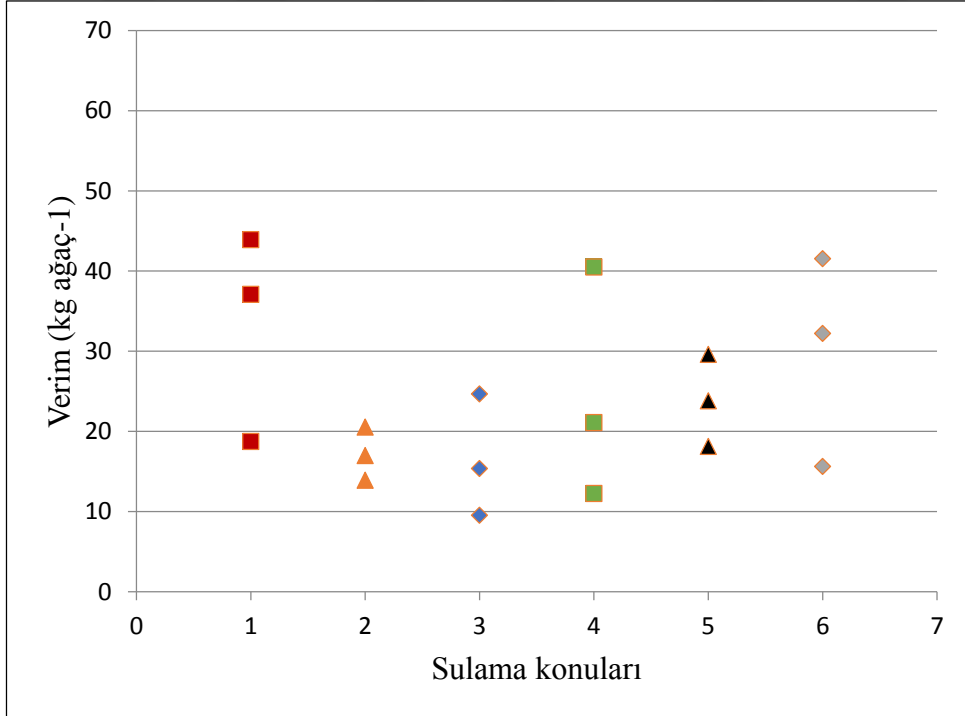
Şekil 80. S₅ sulama konusunda, gübre dozlarının verime etkisi



Şekil 81. G₁ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi



Şekil 82. G₂ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi



Şekil 83. G₃ gübre dozunda, sulama konularının verime etkisi

Çizelge 15. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Sulama uygulamaları									
	S ₁			S ₂			S ₃			
	Gübre dozları			Gübre dozları			Gübre dozları			
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	
Gövde çapı değ. (%)	17.02 a	18.70 a	22.54 a	17.21 a	21.69 a	17.34 a	20.15 a	19.18 a	21.10 a	
Anadal çapı değ. (%)	17.36 a	17.16 a	24.27 a	18.33 a	18.01 a	22.33 a	20.05 a	17.90 a	22.34 a	
Sürgün çapı (mm)	8.47 a	8.41 a	8.31 a	7.96 a	7.94 a	6.98 a	7.67 a	7.92 a	8.50 a	
Sürgün uzunluğu (cm)	60.03 a	57.24 a	54.80 a	52.46 a	55.44 a	47.69 a	50.58 a	53.69 ab	66.74 a	
Meyve eni (mm)	38.49 a	38.39 a	39.03 a	39.40 a	38.10 b	38.39 ab	38.10 a	38.14 a	38.37 a	
Meyve kalınlığı (mm)	36.80 a	36.43 a	37.01 a	37.29 a	36.32 ab	36.23 b	35.93 a	36.16 a	36.47 a	
Meyve yüksekliği (mm)	39.59 a	40.15 a	40.59 a	41.47 a	40.36 ab	39.71 b	39.45 a	40.30 a	40.02 a	
Meyve ağırlığı (g)	32.50 a	32.96 a	33.26 a	34.43 a	31.76 b	31.36 b	30.79 a	31.72 a	31.72 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.23 ab	2.11 b	2.40 a	2.29 a	2.27 a	2.18 a	2.14 a	2.23 a	2.19 a	
Et / çekirdek oranı	13.59 b	14.70 a	12.89 b	14.13 a	13.02 b	13.43 ab	13.50 a	13.49 a	13.54 a	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.71 ab	2.17 b	3.21 a	2.18 b	2.48 ab	2.76 a	2.79 a	2.51 a	2.28	
SÇKM (%)	20.83 a	21.50 a	19.87 a	21.07 a	20.87 a	20.13 a	20.80 a	21.00 a	21.50 a	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.33 a	3.72 a	3.32 a	3.47 a	3.74 a	4.16 a	3.36 a	3.41 a	3,23 a
	Ca	2.73 a	2.39 a	3.00 a	2.90 a	2.89 a	2.59 a	2.52 a	2.29 a	2,39 a
	P	0.11 a	0.11 a	0.11 a	0.10 a	0.11 a	0.13 a	0.11 a	0.10 a	0,11 a
Verim (kg ağaç ⁻¹)	42.67 a	31.71 a	33.25 a	30.64 a	15.84 b	17.14 b	31.50 a	17.27 a	16.52 a	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

Çizelge 15. Sulama uygulamalarında gübre dozlarının etkisi (devam)

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Sulama uygulamaları									
	S ₄			S ₅			S ₆			
	Gübre dozları			Gübre dozları			Gübre dozları			
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	G ₁	G ₂	G ₃	
Gövde çapı değ. (%)	21.11 a	25.52 a	22.19 a	17.32 a	14.98 a	20.10 a	19.97 a	17.77 a	19.05 a	
Anadal çapı değ. (%)	20.00 a	25.92 a	23.69 a	18.21 a	13.05 a	17.52 a	22.46 a	16.61 a	28.04 a	
Sürgün çapı (mm)	7.93 a	8.13 a	8.26 a	8.20 a	7.70 a	7.14 a	6.74 b	8.48 a	8.11 a	
Sürgün uzunluğu (cm)	52.50 a	57.43 a	59.06 a	54.33 a	49.08 a	46.79 a	42.57 b	57.63 a	48.55 ab	
Meyve eni (mm)	38.00 a	38.21 a	37.58 a	39.07 a	37.56 b	36.73 b	38.66 a	38.59 a	39.14 a	
Meyve kalınlığı (mm)	36.11 a	36.26 a	36.50 a	37.23 a	36.50 a	34.88 b	36.41 a	37.05 a	37.01 a	
Meyve yüksekliği (mm)	40.88 a	40.04 a	38.77 b	40.49 a	39.22 ab	38.24 b	40.43 a	40.53 a	40.9	
Meyve ağırlığı (g)	32.37 a	31.47 a	31.73 a	33.82 a	31.68 a	28.14 b	32.86 a	33.33 a	33.93 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.20 a	2.12 a	2.11 a	2.21 a	2.07 b	1.85 c	2.10 a	2.24 a	2.20 a	
Et / çekirdek oranı	13.76 a	14.13 a	14.30 a	14.27 a	14.29 a	14.32 a	14.77 a	14.02 a	14.62 a	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.28 a	2.23 a	1.81 a	2.88 a	2.43 a	2.83 a	2.31 a	2.22 a	2.03 a	
SÇKM (%)	21.33 a	22.03 a	23.23 a	19.53 a	21.17 a	21.77 a	21.93 a	20.83 a	21.63 a	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.60 a	3.33 a	3.65 a	3.00 a	3.22 a	3.20 a	3.39 a	3.33 a	3.19 a
	Ca	2.66 a	2.15 b	1.82 b	2.32 ab	2.42 a	1.95 b	2.08 a	2.59 a	2.12 a
	P	0.11 a	0.09 a	0.09 a	0.09 a	0.09 a	0.10 a	0.11 a	0.10 a	0.10 a
Verim (kg ağaç ⁻¹)	19.22 a	16.59 a	24.62 a	45.47 a	20.91 b	23.85 b	28.11 a	28.91 a	29.79 a	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

Çizelge 16. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Gübre dozları									
	G ₁						G ₂			
	Sulama uygulamaları						Sulama uygulamaları			
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₁	S ₂	S ₃	
Gövde çapı değ. (%)	17.02 a	17.21 a	20.15 a	21.11 a	17.32 a	19.97 a	18.70 ab	21.69 ab	19.18 ab	
Anadal çapı değ. (%)	17.36 a	18.33 a	20.05 a	20.00 a	18.21 a	22.46 a	17.17 ab	18.01 ab	17.90 ab	
Sürgün çapı (mm)	8.47 a	7.96 a	7.67 ab	7.93 a	8.20 a	6.74 b	8.40 a	7.95 a	7.92 a	
Sürgün uzun. (cm)	60.03 a	52.46 ab	50.58 ab	52.50 ab	54.33 ab	42.57 b	57.24 a	55.44 a	53.69 a	
Meyve eni (mm)	38.49 ab	39.40 a	38.10 b	38.00 b	39.07 ab	38.66 ab	38.39 a	38.10 a	38.14 a	
Meyve kalınlığı (mm)	36.80 ab	37.29 a	35.93 b	36.11 ab	37.24 a	36.41 ab	36.43 a	36.32 a	36.16 a	
Meyve yüksekliği (mm)	39.59 bc	41.47 a	39.45 c	40.88 ab	40.49 abc	40.43 abc	40.15 a	40.36 a	40.30 a	
Meyve ağırlığı (g)	32.50 ab	34.43 a	30.79 b	32.37 ab	33.82 a	32.86 ab	32.96 a	31.76 a	31.72 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.23 ab	2.29 a	2.14 ab	2.20 ab	2.21 ab	2.10 b	2.11 a	2.27 a	2.23 a	
Et / çekirdek oranı	13.59 b	14.13 ab	13.50 b	13.76 ab	14.27 ab	14.77 a	14.70 a	13.02 b	13.49 ab	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.71 ab	2.18 b	2.79 a	2.28 ab	2.88 a	2.31 ab	2.17 a	2.48 a	2.51 a	
SÇKM (%)	20.83 ab	21.07 ab	20.80 ab	21.33 ab	19.53 b	21.93 a	21.50 a	20.87 a	21.00 a	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.33 ab	3.47 ab	3.36 ab	3.60 a	3.00 b	3.39 ab	3.72 a	3.74 a	3.41 ab
	Ca	2.73 a	2.90 a	2.52 a	2.66 a	2.32 a	2.08 a	2.39 ab	2.89 a	2.29 b
	P	0.11 a	0.10 ab	0.11 ab	0.11 a	0.09 b	0.11 a	0.11 a	0.11 a	0.10 ab
Verim (kg ağaç ⁻¹)	42.67 a	30.64 ab	31.50 ab	19.22 b	45.47 a	28.11 ab	31.71 a	15.84 a	17.27 a	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

Çizelge 16. Farklı gübreleme dozlarında dönemsel su stresinin etkisi (devam)

Deneme Konuları / Ölçülen Parametreler	Gübre dozları									
	G ₂			G ₃						
	Sulama uygulamaları			Sulama uygulamaları						
	S ₄	S ₅	S ₆	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	
Gövde çapı değ. (%)	25.52 a	14.98 b	17.77 b	22.54 a	17.34 a	21.10 a	22.19 a	20.10 a	19.05 a	
Anadal çapı değ. (%)	25.92 a	13.05 b	16.61 ab	24.27 a	22.33 a	22.34 a	23.69 a	17.52 a	28.04	
Sürgün çapı (mm)	8.13 a	7.70 a	8.48 a	8.31 ab	6.98 b	8.50 a	8.26 ab	7.14 ab	8.11 ab	
Sürgün uzun. (cm)	57.43 a	49.08 a	57.63 a	54.80 ab	47.69 ab	66.74 a	59.06 ab	46.79 b	48.55 b	
Meyve eni (mm)	38.21 a	37.56 a	38.59 a	39.03 a	38.39 ab	38.37 ab	37.58 bc	36.73 c	39.14 a	
Meyve kalınlığı (mm)	36.26 a	36.50 a	37.05 a	37.01 a	36.23 a	36.47 a	36.50 a	34.88 b	37.01 a	
Meyve yüksekliği (mm)	40.04 a	39.22 a	40.53 a	40.59 a	39.71 ab	40.02 a	38.77 bc	38.24 c	40.90 a	
Meyve ağırlığı (g)	31.47 a	31.68 a	33.33 a	33.26 ab	31.36 b	31.72 ab	31.73 ab	28.14 c	33.93 a	
Çekirdek ağırlığı (g)	2.12 a	2.07 a	2.24 a	2.40 a	2.18 b	2.19 b	2.11 b	1.85 c	2.20 b	
Et / çekirdek oranı	14.13 ab	14.29 ab	14.02 ab	12.89 b	13.43 ab	13.54 ab	14.30 a	14.32 a	14.62 a	
Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)	2.23 a	2.43 a	2.22 a	3.21 a	2.76 ab	2.28 bc	1.81 c	2.83 ab	2.03 c	
SÇKM (%)	22.03 a	21.17 a	20.83 a	19.87 c	20.13 bc	21.50 b	23.23 a	21.77 ab	21.63 ab	
Yaprak besin elementleri (%)	K	3.33 ab	3.22 b	3.33 ab	3.32 ab	4.16 a	3.23 b	3.65 ab	3.20 b	3.19 b
	Ca	2.15 b	2.42 ab	2.59 ab	3.00 a	2.59 ab	2.39 ab	1.82 b	1.95 b	2.12 b
	P	0.09 ab	0.09 b	0.10 ab	0.11 ab	0.13 a	0.11 ab	0.09 b	0.10 b	0.10 b
Verim (kg ağaç ⁻¹)	16.59 a	20.91 a	28.91 a	33.25 a	17.14 a	16.52 a	24.62 a	23.85 a	29.79 a	

Not: **Kalın** punto ile işaretli değerler arasında %5, *italik* punto ile işaretli değerler arasında %10 önem seviyesinde fark bulunmuştur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada ticarete konu en önemli kurutmalık kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu, Malatya kayısı varlığının yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. Sınırlı tatlı su kaynakları ile artan kayısı bahçe sayısı ve diğer önemli kayısı üreticisi ülkelerin gerisinde kalan dekara verim değerleri, kayısıda etkin su kullanım teknik ve stratejilerini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma yarı kurak iklim kuşağında yer alan Malatya ilinde 2018-2019 yıllarında iki yıl boyunca Kayısı Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinde yürütülmüştür. Deneme ağaçlarında fenolojik gözlemlerin yanı sıra kayısı ağaçlarında vejetatif ve generatif gelişim parametrelerinde ölçümler yapılarak verim ve ağaç gelişimi bakımından susuzluğa en hassas dönem/dönemleri belirlenmeye ve en iyi verim değerlerini sağlayan gübreleme dozu saptanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın her iki yılında da uygulamaların fenolojik dönemlere etkisi önemsiz bulunmuştur. Denemenin iki yılı arasında iklim koşullarına bağlı olarak, fenolojik safhalarda farklılıklar gözlenmiştir. Denemenin ikinci yılı ile karşılaştırıldığında, ilk yıl tam çiçeklenme 11 gün erken (14 Mart) gerçekleşmiş ve meyve olgunlaşması 27 Haziran'da yaklaşık 9 gün erken olmuştur.

Vejetatif gelişim ölçütlerinden gövde çapı gelişim oranlarında yapılan ölçümlerde, ilk yıl %17.7-31.9, ikinci yıl %22.52 ile 14.98 bir değişim göstermiş, tüm gübreleme dozlarındaki sulama konularının etkisinin önemsiz olduğu ($p>0.10$), ilk yıl S₅ sulama konusunda, ikinci yıl S₂ ve S₅ sulama konularında gübre dozlarının gövde çapı üzerine etkisinin önemli olduğu ($p\leq 0.05$) tespit edilmiştir. Diğer yandan 2018 ve 2019'da tüm gübreleme dozlarındaki sulama konularının etkisinin önemsiz olduğu ($p>0.10$), sulama konuları arasında herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, deneme süresi içerisinde dönemsel su stresi gövde çapı üzerinde herhangi bir farklılığa neden olmamıştır.

Anadalda çap ölçümlerinde, ilk yıl %14.30-38.69, ikinci yıl %13.05-28.04 arasında değişim ölçülmüş, G₃ dozu rakamsal olarak yüksek gelişim gösterse de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Hem gövde çapı hem de anadal çap ölçüm

sonuçları bakımından G₂ gübre dozu uygulanan sulama konuları arasında S₅ sulama konusu diğer deneme konularına oranla belirgin bir şekilde düşük değerler almıştır.

Tüm deneme konularından elde edilen sürgün çap gelişimi değerleri 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 17.96-14.68 mm ve 6.74-8.50 mm arasında gerçekleşmiş ikinci yıl gübreleme konuları ile periyodik su stresi uygulanan konularla kontrol konusu arasında, belirgin bir fark gözlenmemiştir. Sadece kontrol uygulamasında artan gübre dozlarının sürgün çapında 0.05 önem seviyesinde belirgin bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir

Sürgün uzunluklarında ilk yıl en yüksek değer (75.65 cm) G₁ gübrelemesinin S₄ ve en düşük değer (58.95 cm) aynı dozun S₅ sulama konusundan elde edilmiştir. İkinci deneme yılında ise en yüksek (66.74) ve düşük değer (42.57) yine G₁ gübrelemesinin sırasıyla S₃ ve kontrol (S₆) sulama konularında gözlenmiştir. Sürgün çapı değerlerine benzer şekilde kontrol grubunda artan gübre miktarları ile sürgün uzunluğu da artmıştır.

Meyve boyutları uygulamalar arasında çok önemli farklılıklar göstermemiştir. Denemenin ikinci yılı, meyve eni, meyve kalınlığı ve meyve yüksekliği, sırasıyla, 36.73-39.40 mm, 34.88-37.29 mm, 38.24-41.47 mm arasında değerler almıştır. Genel olarak artan gübre miktarları, meyve boyutlarında artış sağlamamıştır. Beklentilerin tersine sulama konularının çoğunluğunda, en yüksek değer, en az gübre uygulanan konudan elde edilmiştir.

Kalite ölçütlerinden olan meyve ağırlığında, her iki yılda, deneme materyali kayısı çeşidi için ortalama değerler elde edilmiş, en ağır meyveler (35.43 g), ilk yıl S₄ sulama G₁ gübre dozundan, en hafifi (28.14 g) ise ikinci yıl S₅ sulama konusunun G₃ gübreleme dozundan sağlanmıştır. Denemenin ikinci yılı, beklentilerin tersine, en yüksek değer (34.43 g), hasat öncesi su stresi uygulamasından ve en düşük gübre miktarından elde edilmiştir. Gübre miktarlarındaki artış meyve ağırlığında artışa neden olmamıştır. Denemenin ikinci yılında en yüksek meyve ağırlığı değerleri, kontrol grubundan elde edilmiştir.

Denemede, çekirdek ağırlığı en düşük 1.89 g ile S₂ sulama konusundaki G₃ gübre dozundan, en ağır ise 2,16 g ile S₄ sulama konusundaki G₁ gübre dozundan elde edilmiştir. Sulama konularından S₂, S₄ ve S₅'te gübre dozlarının çekirdek ağırlığına etkisi %5 önem düzeyinde önemli bulunmuş ve genellikle gübre miktarı artışıyla azalma eğilimi göstermiştir. Sulama konularının çekirdek ağırlığına etkisi de önemli bulunmasına ($p \leq 0.05$) karşın bütün gübre dozlarında öne çıkan sulama uygulaması tespit edilmemiştir.

Et/çekirdek oranı ilk yıl %14.43-15.60 arasında yakın değerler alırken ikinci yılda görece daha geniş bir aralıkta (12.89-14.77) hesaplanmıştır. Denemenin birinci yılında öne çıkan bir uygulama bulunmazken ikinci yılda erken dönemde uygulanan su stresi, hesaplanan değerleri daha fazla düşürmüş, en düşük değer S₁ sulama konusunun G₃ gübre dozundan elde edilmiştir. Genel olarak kontrol grubu en iyi uygulama olarak öne çıkarken kontrol grubuna en yakın değerler S₅ sulama konusundan elde edilmiştir. Sulama konularında gübre uygulamalarının etkisi belirgin olarak saptanmamıştır.

Meyve eti sertliğinde, ikinci yıl daha yüksek değerler (3.21 ile 1.81 kg cm⁻²) ölçülmüş, genel olarak tüm gübre dozlarında, birinci su stresi (S₁) konusu öne çıkmıştır. En yüksek sertlik değeri de 3.21 kg cm⁻² ile aynı sulama konusunun G₃ gübreleme dozundan elde edilmiştir. Sulama konularında gübre dozlarının ise belirgin ve sürekli bir etkisi tespit edilememiştir.

Kayısıda kalite parametrelerinden SÇKM'nin deneme süresince en yüksek değeri (%25.5), ilk sulama stresi konusu G₃ gübreleme dozunda birinci yıl ölçülmüştür. Sulama konularında farklı gübre dozlarının SÇKM oranına etkisi genel olarak önemsiz olmasına karşın artan gübre miktarları ile SÇKM değerlerinde de istatistiksel olarak önemsiz olsa da artış gözlemlenmiştir. Denemenin ilk yılında S₁, diğer yılda ise hasat sonrası ikinci sulama stresi konusu (S₄) ile birlikte S₁ ve kontrol sulama konularında da belirgin olmayan bir artış eğilimi tespit edilmiştir. Ancak su stresinin uygulandığı konularda SÇKM değerlerinde artış beklentisi, denemede istatistiksel olarak ortaya konulamamıştır.

Yaprak besin elementlerinden K ve Ca içerikleri genel anlamda yeterli bulunmuş, P ise tüm uygulamalardan alınan yaprak örneklerinin analizinde eksikliği saptanmıştır. Bunun dışında yaprak besin elementleri içeriğine, denemede uygulanan farklı sulama stresi stratejileri ve gübreleme dozlarından etkisi ortaya konulamamıştır.

Çalışmanın başladığı 2018 yılından önce, sulama ve gübreleme gibi bakım koşullarının yetersizliği nedeniyle, deneme alanından gözle görülür bir verim elde edilememiştir. Fakat denemenin ilk yılında, deneme alanından ortalama 114 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. Ağaç başına ortalama verim ise yaklaşık 11.4 kg ağaç⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Denemenin ikinci yılında önemli bir artışla, deneme alanından ortalama 263 kg da⁻¹ verim sağlanmış, ağaç başına ortalama verim ise yaklaşık 26.6 kg ağaç⁻¹ olarak ölçülmüştür. Verim değerlerinde, denemenin iki yılı arasında, yaklaşık %130'luk bir artış görülmüştür. Düşük değerler, genel olarak ağaçların verim çağının başında olması (5-6 yaşında) ve deneme öncesi bakım koşullarının yeterli olmamasına bağlanmıştır.

Denemenin ilk yılında, ağaç başına verim 7.08-18.59 kg arasında, ikinci yılında 15.84-45.47 kg aralığında gerçekleşmiştir. En yüksek ağaç başına verime, ilk yıl S₁ sulama konusundaki G₂ gübre dozunda, ikinci yıl S₅ sulama konusundaki G₁ gübre dozunda ulaşılmıştır. Her iki yılda da en düşük verime S₂ sulama konusundaki G₂ gübre dozunda rastlanmıştır. 2019 yılında, G₁ gübre dozunda sulama konularının etkisi %10 önem düzeyinde önemli ve en yüksek değerler S₅ (45.47 kg) ve S₁ (42.67 kg) sulama konularında ölçülmüştür. Diğer iki gübre uygulamasında da en yüksek ağaç başına verim, S₁ konusundan elde edilmiştir. Ortalama verim değerleri dikkate alındığında ise G₂ ve G₃ gübreleme dozlarında, kontrol ve S₁ sulama konularının benzer verim değerlerine sahip olduğu görülmektedir (G₁-G₂-G₃ sırasıyla 28.11-28.91-29.79 kg ağaç⁻¹). Öte yandan, hasat sonrası ikinci dönem (S₄) ve kontrol grubu (S₆) ağaçları dışında, tüm sulama konularındaki bitkilerde, artan gübre dozları, ağaç başı verimi artırmamıştır.

Bu sonuçlar çerçevesinde, çoğunlukla kurutmalık olarak değerlendirilen, kuru kayısı ihracatına konu en önemli kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu üzerinde yürütülen bu çalışma, kayısıda kalite ve verimin uygun gübre dozlarıyla artırılmasının hem de kısıtlı su kaynaklarına rağmen mevcut suyun uygun dönem/dönemlerde uygulanacak sulama stresi stratejilerinin mümkün olduğunu göstermiştir.

Farklı 5 bitki gelişim döneminde uygulanan su stresi sonucu ağaç gelişimi bakımından sulama stres konularının benzer etkiyi gösterdiği, ancak SÇKM, meyve eti sertliği ve meyve ağırlığı gibi kalite parametrelerinde S₁ uygulamasının diğer su stresi konularına göre ön plana çıktığı ve ikinci yılda da anılan özellikler bakımından önemli bir kalite kaybı görülmediği saptanmıştır. Sonuçta hasat öncesi birinci su stresi döneminin, uygulanabilir su stresi stratejisi olarak uygulanabileceği düşünülmektedir.

Üç farklı gübreleme dozunun denendiği bu çalışma sonucunda, gübrelemenin toplam verimi artırdığı ancak doz artışının belirgin bir etkisinin olmadığı görülmüştür. G₁ (900 g ağaç⁻¹ NPK-15-15-15) dozunun ağaç gelişimi için diğer gübreleme dozlarına benzer etkiyi gösterdiği tespit edilmiştir. Meyve kalite parametreleri (SÇKM, meyve eti sertliği, meyve ağırlığı vb.) ve verim değerleri açısından da durumun farklılık göstermediği anlaşılmıştır. Aşırı ve gereksiz kimyasal gübre kullanımının ekonomik olmaması dışında atmosfer, toprak ve su kaynaklarında kirliliğe neden olduğu bilinmektedir. Fazla gübre dozlarının gerisinde kalmayan olumlu etkisi, ürün girdilerinde tasarruf sağlayarak maliyeti azaltması ve doğal kaynaklara daha az zararlı etkilerinden dolayı G₁ gübreleme dozu tavsiye edilebilir olarak görülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Alvarez, S., Navarro, A., Banon, S., Sanchez-Blanco, M.J. (2009). Regulated Deficit Irrigation in Potted Dianthus Plants: Effects of Severe and Moderate Water Stress on Growth and Physiological Responses. *Scientia Horticulture*, **122** (4), 579-585.
- Anisko, T., Lindstrom, O.M. (1996). Seasonal Changes in Cold Hardiness of Rhododendron L. 'Catawbiense Boursault' Grown under Continuous and Periodic Water Stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **121**(2), 301–306.
- Asma B.M., Birhanlı, O. (2004). Mişmiş, s. 16. Evin Ofset. Malatya.
- Asma, B. M. (2011). Her Yönüyle Kayısı, s. 65-77. Uyum Ajans, Ankara.
- Asma, B. M., Çolak, S., Akça, Y., Genç, Ç. (2007). Effect of fertilizer rate on the growth, yield and fruit characteristics of dried apricot (cv. Hacıhaliloglu). *J. Plant Sci.* **6**, 294-297.
- Asma, B.M. (2000). Kayısı Yetiştiriciliği, s. 243. Evin Ofset. Malatya.
- Asma, B.M., Çuhacı, Ç.Y., Çalışkan, M. (2019). The role of the dried apricot sector in regional development (pp, 5. IRDC International Regional Development Conference (pp 196-215), Turgut Özal University, 26-28 September 2019, Malatya.
- Ayanoğlu, H. ve Sağlamer, M. (1986). Akdeniz Bölgesi sahil şeridinde yetiştirilecek kayısı çeşitlerinin adaptasyonunda ilk sonuçlar, *Derim Dergisi*, (1), 3-15
- Bailey, C. H., Hough. L. F. (1975). Apricots. pp. 367-383. In: J. Janick and J. N. Moore (Ed.), "Advances Fruit Breeding". W. Lafayette, Purdue Univ. Press, USA.
- Bailey, C.H., Hough, L. F. (1979). Apricots. pp: 367-383. In: Janick, J., Moore, J. N. (Ed.) "Advances Fruit Breeding". Second Edition W. Lafayette, Purdue Univ. Press, USA.
- Barradas, V.L., Nicolas, E., Torrecillas, A., Alarjon, J.J. (2005). Transpiration and Canopy Conductance on Young Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Trees Subjected to Different PAR levels and Water Stress. *Agricultural Water Management*, **77**, 323-333.
- Birgin, İ. (2019). Farklı Sulama ve Gübreleme Uygulamalarının Kabaş Çeşidinde Vegetatif Gelişime ve Verim Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Turgut Özal Üniversitesi, Malatya, 123p.
- Bolat, İ. (1994). Erzincan Bahçe Kültürleri Fidanlık Arazisi'nde bazı meyve türlerinde çöğür gelişiminin incelenmesi üzerinde bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. **24**, 1-13.

- Bolat, İ., Korkmaz, K., İkinci, A., Doğan, M. (2018). Effects of deficit irrigation on development of different organs of stone fruits (pp 686-690). *I. International GAP Agriculture and Livestock Congress*, Harran University, 25-27 April 2018, Şanlıurfa
- Bostan, S. Z., (1993). Darende Zerdalilerinin (*Prunus armeniaca* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bozkurt, S., Ödemiş, B., Durgaç, C. (2015). Effects of deficit irrigation treatments on yield and plant growth of young apricot trees. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. **43**(2), 73-84.
- Brown, D.S. (1952). Relation of irrigation practice to the differentiation and development of apricot flower buds. The University of Chicago Press, *Botanical Gazette*, Vol. **114** (1), 95-102.
- Bussi, C., Besset, J., Girard, T. (2003). Effects of fertilizer rates and dates of application on apricot (cv. Bergeron) cropping and pitburn. *Sci. Hort.* **98**, 139-147.
- Daş, S. (1998). Malatya Yöresi Kayısı Bahçelerinde Toprak-Su İlişkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 123p.
- Domingo, R., Nortes Tortosa, P.A., Pérez Pastor, A., Ruiz-Sánchez, M.C., Torrecillas Melendreras, A. (2001). Yield response of "Bulida" apricot trees to deficit irrigation. *Información Técnica Económica Agraria (ITEA)*. **2**, 123-133.
- FAO, (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Statistics Database-Agriculture, <http://faostat.fao.org/> (Erişim tarihi: 05.01.2020)
- Faust, M., Surányi, D., Nyujtó, F. (1998). Origin and Dissemination of Apricot. pp. 225–266. In: J. Janick (Ed.), *Horticultural Reviews*. John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Fereres, E., Goldhamer, D.A., Parsons, L.R. (2003). Irrigation water management of horticultural crops. *HortScience*, Vol. **38**(5), 1036-1042.
- Guerriero, R., Watkins, R., 1984. Revised Descriptor List for Apricot (*Prunus armeniaca* L.) International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy
- Gülcan, R., Asma, B.M., Mısırlı, A. (2007). Kuru Kayısı. Türk Sultanları (Çekirdeksiz Kuru Üzüm, Kuru İncir, Kuru Kayısı). Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği Yayınları. Can Dijital Baskı Merkezi, İzmir.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Demir, T. (1994). Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Melezleme Yoluyla Monilya (*Sclerotinia (Monilinia) laxa* Aderh et., Ruhl) Hastalığına Dayanıklılık Islahı Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK Proje No. TOAG-806.

- Gülcan, R., Mısırlı, A., Eryüce, N., Sağlam, H., Demir, T. (2001). Kayısı Yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları, İzmir.
- Güleryüz, M., Aslantaş, R. (1998). Badem çöğürlerindeki gelişimin incelenmesi üzerinde bir araştırma. (s. 574-582). *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*, 14-18 Eylül 1998, Erzurum.
- Gündüz, O., Aslan, A., Ceyhan, V., Bayramoğlu, Z. (2017). Kuru Kayısı Yetiştiren İşletmelerin Etkinliklerinin Agro-Ekolojik Bölgeler Düzeyinde Değişimi ve Bu Değişime Risk Faktörünün Etkisi. Yayınlanmamış Proje Sonuç Raporu. TÜBİTAK Program Kodu 1001, Proje No. 114K539, Malatya.
- Gündüz, O., Aslan, A., Ceyhan, V., Bayramoğlu, Z. (2020). Malatya Kuru Kayısı Üreticiliği Ekonomisi. s. 3-33. Nobel Bilimsel Eserler. Ankara.
- Hendrickson, A. H., Veihmeyer, F. J. (1951). Apricot irrigation. *California Agriculture*, pp. 5.
- Howell, T.A. (2001). Enhancing Water Use Efficiency in Irrigated Agriculture. *Agron.Journal*, 93, 281-289.
- Kacar, B. (1977). Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 637, s.93. Ankara.
- Kacar, B., İnal, A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayınları: 1241. Ankara
- Kalkınma Bakanlığı, (2018). Tarımda Toprak ve Suyun Sürdürülebilir Kullanımı. Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.
- Kan, T., Karaat, F.E. (2019). Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitleri ile Zerdali Meyvelerinde Fenolik Bileşiklerin İncelenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Derg. (YYU J. Agr. Sci)*, 29(1): 88-93.
- Kaya, S. (2011). Farklı Sulama Programları Altında Kayısı Yaprak Su İçeriği Ve Yaprak Alanının Değerlendirilmesi. *Bingöl Üniversitesi Fen Bil. Dergisi*, 1 (2).
- Kaya, S., Evren, S., Dasci, E., Adiguzel, M.C., Yilmaz, H. (2010). Effects of Different Irrigation Regimes on Vegetative Growth, Fruit Yield and Quality of Drip-Irrigated Apricot Trees. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 9(36), pp. 5902-5907.
- Lampinen, B.D., Shackel, K.A., Southwick, S.M., Olson, B., Yeager, J.T., Goldhamer, D. (1995). Sensitivity of Yield and Fruit Quality of French Prune to Water Deprivation at Different Fruit Growth Stages. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 120(2), 139-147.
- Layne, R. E. C., Bailey C. H, Hough L. F. (1996). Apricots. In: Janick, J., Moore, J.N. (Ed.), *Fruit Breeding. Tree and Tropical Fruits*, John Wiley and Sons, USA.

- Malaslı, M.Z., Altıkat, S., Çelik, A. (2012). Iğdır İli Kayısı Tarımının Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Önerileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 2(3): 47-54.
- Mansouri, Z., Menani, M.R. (2017). Assessment of the Water Needs of Apricot and Olive Crops under Arid Climatic Conditions: Case Study of Tinibaouine Region (Northeast of Algeria). International Journal of GEOMATE. Vol.12, Issue 30, pp. 46-52.
- Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I. (2013b). Tree Growth, Yield, Fruit Quality Attributes and Leaf Nutrient Content of Roxana Apricot as Influenced by Natural Zeolite, Organic and İnorganic Fertilizers. *Sci. Hort.* **156**, 131-139.
- Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I., Boskovic-Rakocevic, L., Milivojevic, J. (2013a). Fertilization Effect on Trees and Fruits Characteristics and Leaf Nutrient Status of Apricots Which are Grown at Cacak Region (Serbia). *Sci. Hort.* **164**, 112-123.
- Mimoun, M.B., Marchand, M. (2016). Combined Effect of Restricted Irrigation and Potassium on Yield and Quality of Apricot (*Prunus armeniaca* L.). ISHS Acta Horticulture. 1130, 78, 519-524.
- Nicolas, E., Torrecillas, A., Amico, J.D., Alarcon, J.J. (2005b). Sap flow, gas exchange, and hydraulic conductance of young apricot trees growing under a shading net and different water supplies. *Journal of Plant Physiology.* **162**, 439-447.
- Nicolas, E., Torrecillas, A., Ortuno, M.F., Domingo, R., Alarcon, J.J. (2005a). Evaluation of Transpiration in Adult Apricot Trees from Sap Flow Measurements. *Agricultural Water Management.* **72**, 131-145.
- Noar, A. (2010). Irrigation scheduling and evaluation of tree water status in deciduous orchards. *Horticultural Reviews.* **32**, 111-165.
- Nora, L., Dalmazo, G.O., Nora, F.R., Rombaldi, C.V. (2012). Controlled Water Stress to Improve Fruit and Vegetable Postharvest Quality, *Water Stress*. ISBN: 978-953-307-963-9, InTech, China.
- Önder, D., Önder, S. (2007). İklim değişikliğinin ülkemiz su kaynaklarına ve tarımsal kullanıma etkileri (pp 403-410). *I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi*, İTÜ, 11-13 Nisan 2007, İstanbul.
- Öztürk, K., Gül, K., Uslu, S., Güleriyüz, M., Pırlak, L., Yıldız, A., Demirtaş, B., Eşitken, A. (2000). 8. 5 Yıllık Kalkınma Planı. Bahçe Bitkileri Özel İhtisas Komisyonu Kayısı Raporu, Malatya.
- Pala, M., Açkurt, F., Saygı, Y.B. (1994). Değişik Kayısı Çeşitlerinin Bileşimi. *Standart Dergisi, Kayısı Özel Sayısı*, s. 64-66, TSE.

- Paydaş, S., Eti, S., Gülcan, R., Derin, K., Yılmaz, K. U. (2006). In Vitro Investigations on Pollen Quality, Production and Self Incompability of Some Apricot Varieties in Malatya-Turkey. *Acta Hort.* **701**, 75-80.
- Ruiz-Sanchez, M. C., Domingo, R., Torrecillas, A., Galego, R., Perez-Pastor, A. (2000). Water stress preconditioning to improve drought resistance in young apricot plants. *Plant Science*, **156**, 245-251.
- Ruiz-Sánchez, M.C., Domingo, R., Pérez-Pastor, A. (2007). Daily variations in water relations of apricot trees under different irrigation regimes. *Biologia Plantarum*. **4**, 735-740.
- Stankovic, Z.S., Pajevic, S., Duric, B., Keserovic, Z. (1999). Water Relation of Apricot Cultivars in Ecological Conditions of Vojvodina. *Acta Hort.* **488**, 495-500.
- Tekintaş, E., Akça, Y., Yılmaz, S., (1991). Van ekolojik koşullarında bazı sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerinin çöğürlerinde yıllık boy ve en gelişimlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. **1**, 1-11.
- Torrecillas, A., Domingo, R., Galego, Ruiz-Sanchez, M. C. (2000). Apricot tree response to withholding irrigation at different phenological periods. *Scientia Horticulturae*, **85**(3), 201-215.
- Torrecillas, A., Galego, R., Perez-Pastor, A., Ruiz-Sanchez, M. C. (1999). Gas Exchange and Water Relations of Young Apricot Plants under Drought Conditions. *Journal of Agricultural Science*, **132**, 445-452.
- TÜİK. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 06.01.2020)
- UPOV. (2018). https://www.upov.int/meetings/en/doc_details.jsp?meeting_id=47212&doc_id=419611. (Erişim tarihi: 06.06.2020)
- Ural, A. (1995). Kayısının Besin Değeri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Malatya 3. Kayısı Fuarı 5. Kayısı Paneli*, Tebliğler, s. 9-27, Malatya.
- Uslu, S., Güloğlu, U., Mutlu, S. (1996). Kayısı Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 93 s. Ankara.
- Yalçinkaya, E., Uslu, S., Pektekin, T. (1993). Apricot adaptation in Malatya. (pp. 111-115). *ISHS Xth International Symposium on Apricot Culture*, İzmir.
- Yıldız, F. (1994). Kayısı İşlemede Yeni Teknolojiler (Alternatif Kayısı Mamülleri). *Standart Dergisi*, Kayısı Özel Sayısı, s. 67-69, TSE.
- Yılmaz, K. U. (2008). Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyuşmazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yücecan, S. (1994). Kayısının Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Standart Dergisi, Kayısı Özel Sayısı, s. 61-63, TSE.

