T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KISITLI SULAMA KOŞULLARINDA KAVUNDA ANAÇ KULLANIMININ BİTKİSEL GELİŞİME VE VERİME ETKİSİ

Hazırlayan
Gülseren KESKİN

Danışman
Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2016
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KISITLI SULAMA KOŞULLARINDA KAVUNDA ANAÇ KULLANIMININ BİTKİSEL GELİŞİME VE VERİME ETKİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Gülseren KESKİN

Danışman
Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından FYL-2015-5892 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Aralık 2016
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Gülseren KESKİN



YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Kısıtlı Sulama Koşullarında Kavunda Anaç Kullanımının Bitkisel Gelişime ve Verime Etkisi" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Gülseren KESKİN

Danışman

Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA danışmanlığında **Gülseren KESKİN** tarafından hazırlanan "**Kısıtlı Sulama Koşullarında Kavunda Anaç Kullanımının Bitkisel Gelişime ve Verime Etkisi"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

19/12/2016

JÜRİ:

Başkan : Prof. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU

Üye : Prof. Dr. Halit YETİŞİR

Üye : Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 17/01/2017 tarih ve 2017/03-05 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

17/01/2017

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Mehmet AKKURT

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek lisans araştırma konumun belirlenmesinden tez çalışmamın sonuçlandırılmasına kadar olan her aşamada; yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve önerileri ile beni yönlendiren, danışman hocam sayın Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen ve bana her zaman ışık olan, hocam sayın Prof. Dr. Halit YETİŞİR'e, çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen ve yol gösteren, hocam sayın Prof. Dr. Halil KIRNAK'a şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans çalışmam esnasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na ve maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje Kodu: 5892) içten teşekkürlerimi sunarım. Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezim arazi çalışması döneminde bana yardımı dokunan, lisans öğrencileri Seda TORUN ve Abdurrahman ÖZCAN'a ve 2015 yaz döneminde staj yapan Biyosistem Mühendisliği öğrencilerine teşekkür eder başarılarının devamını dilerim.

Yüksek lisans çalışmamın her aşamasında, sabır gösteren yardım ve desteklerini esirgemeyen canım annem Gülçen KESKİN ve babam Hüsnü KESKİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Gülseren KESKİN

Kayseri, Aralık 2016

KISITLI SULAMA KOŞULLARINDA KAVUNDA ANAÇ KULLANIMININ BİTKİSEL GELİŞİME VE VERİME ETKİSİ

Gülseren KESKİN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2016
Danışman: Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

ÖZET

Bu çalışmada, 2015 yılında Kayseri yöresinde damla sulama ile sulanan T_1 kabak anacı (*Cucurbita maxima×Cucurbita moschata*) üzerine aşılı kavun (*Cucumis melo* L. Sinem F_1) bitkisinde su stresinin bitki su tüketimine, su kullanım randımanına, verim ve kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla aşısız ve aşılı fide kontrol konuları kök bölgesinde tüketilen suyun S_1, S_2, S_3 ve AS_1, AS_2, AS_3 konularına sırasıyla %100, %75 ve %50'si uygulanmıştır. S_4 ve AS_4 konuları doğal yağışlar ile yetiştirilmiştir. Tesadüf Bloklarında Tesadüf Parseller Deneme Desenine göre kurulan çalışmada her konu 3 kez tekrarlanmıştır. Aşılamayla ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, yaprak alanı ve yaprak su potansiyeli artmış ancak bitki kuru yaprak oranı ve meyve yoğunluğunu azalmıştır. Bitki su tüketimi sulama uygulamalarına göre 196-668 mm arasında değişirken kavun verimi 14.32-49.63 t/ha arasında değişmiştir. Sulama uygulamalarının ve aşılamanın önemli bir değişikliğe yol açmadığı su kullanım etkinliği ortalama 8.25 kg/m^3 olarak belirlenmiştir. Sinem F_1 kavun çeşidi k_y= 1.1 verim tepki faktörü ile su stresine karşı duyarlılık göstermiştir. Aşılama sonucunda bitki su tüketimi ve meyve veriminde önemli bir artış meydana gelmemesine karşın kavun tat ve kokusunu olumsuz yönde etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavun, Aşılama, Su tüketimi, Kısıtlı Sulama

ROOTSTOCK EFFECT ON WATER USE, PLANT GROWTH AND YIELD OF GRAFTED MELON UNDER DEFICIT WATER CONDITIONS

Gülseren KESKİN

Erciyes University, Natural Science Enstitud
Master Thesis, December 2016
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali ÜNLÜKARA

ABSTRACT

In this study, effects of water stress on water consumption, water use efficiency, yield and yield quality parameters of drip irrigated melon (*Cucumis melo* L. Sinem F_1) and grafted melon on squash rootstock (*Cucurbita maxima×Cucurbita moschata*) were investigated in 2015 in Kayseri. For this purposes, 100%, 75%, 50% of depleted water from the control treatments of melon and grafted melon were supplied to S_1, S_2, S_3 and AS_1, AS_2, AS_3 treatments, respectively. S_4 for melon and AS_4 for grafted melon treatments were grown under rain-fed conditions. The experiment was designed completely randomized plots in blocks and each treatment was replicated three times. Grafted melon on squash rootstock caused significant increases in mean fruit weight, fruit diameter, fruit length, leaf area and leaf water potential but significant decreases in dry leaf ratio of plant biomass and fruit density. Melon fruit yields varied between 14.32-49.63 $t.ha^{-1}$ while plant water consumptions varied between 196-668 mm according to water deficit. Water use efficiency, not significantly changed according to water deficit and grafting, was determined as 8.25 $kg.m^{-3}$. Sinem F_1 melon variety was found sensitive against to water stress with ky= 1.1 yield response factor. Although melon grafting on squash rootstock did not resulted in increase in yield and water consumption, it affected melon fruit taste and odor, negatively.

Key words: Melon, Grafting, Water consumption, Deficit irrigation

İÇİNDEKİLER

KISITLI SULAMA KOŞULLARINDA KAVUNDA ANAÇ KULLANIMININ BİTKİSEL GELİŞİME VE VERİME ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
KABUL VE ONAY iii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
KISALTMALAR VE SİMGELER x
ŞEKİLLER LİSTESİ xi
TABLOLAR LİSTESİ xiii

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Özeti 4

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal 13
2.1.1. Araştırma Alanı 13
2.1.2. İklim Özellikleri 13
2.1.3. Toprak Özellikleri ve Topografya 13
2.2. Yöntem 15
2.2.1. Kullanılan Kavun Çeşidi ve Özellikleri 15
2.2.2. Deneme Konuları 16
2.2.3. Tohum Ekimi, Fidelerin Yetiştirilmesi, Aşılama ve Dikim 21

2.2.4. Bitki ve Meyvede Yapılan Ölçüm ve Kalite Analizleri 25

2.2.5. SPAD Ölçümü 27

2.2.6. Yaprak Su Potansiyeli (YSP) Ölçümü 28

2.2.7. İnfrared Termometre Ölçümü 28

2.2.8. İstatistik Analiz 29

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Uygulanan Sulama Suyu Miktarı, Referans Evapotranspirasyon ve Bitki Su Tüketimi 30

3.2. Vejetatif Gelişme Parametreleri 35

3.2.1. Toplam Yaprak Alanı ve Yaprak Alan İndeksi (LAI) 35

3.2.2. Bitki Gövde Çapı 37

3.2.3. Dal Sayısı 38

3.2.4. Toplam Dal Uzunluğu 39

3.2.5. Ortalama Dal Uzunluğu 40

3.2.6. Kuru Biyokütle 42

3.2.7. Yaprak Kuru Ağırlığı 43

3.2.8. Kuru Gövde Ağırlığı 44

3.3. Generatif Gelişme Parametreleri 46

3.3.1. Erkek Çiçek Sayısı 46

3.3.2. Dişi Çiçek Sayısı 47

3.4. Verim ve Verim Parametreleri 48

3.4.1. Meyve Sayısı 48

3.4.2. Meyve Ağırlığı 49

3.4.3. Meyve Çapı 51

3.4.4. Meyve Boyu 53

3.4.5.Meyve Boyu / Meyve Çapı 54

3.4.6. Verim 55

3.5. Su Kullanım Etkinliği (WUE) **58**

3.6. Verim Tepki Faktörü (k_y) **60**

3.7. Meyve Kalite Parametreleri **60**

3.7.1. Meyve Yoğunluğu **60**

3.7.2. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (Brix) **62**

3.7.3. Tat ve Aroma Analizi **63**

3.8. Yaprak SPAD Ölçümleri **65**

3.9. Yaprak Su Potansiyeli (YSP) **68**

SONUÇ VE ÖNERİLER **72**

KAYNAKLAR **74**

ÖZGEÇMİŞ **82**

KISALTMALAR VE SİMGELER

atm : Atmosfer

^{o}C : Santigrat Derece

cm : Santimetre

cm^2 : Santimetrekare

m : Metre

m^2 : Metrekare

mm : Milimetre

da : Dekar

ha : Hektar

t : Ton

dS/m : Desisiemens/metre

EC : Elektriksel İletkenlik

ET : Bitki Evapotranspirasyonu

ETo : Referans Evapotranspirasyon

FAO : BM Gıda ve Tarım Örgütü

PE : Polietilen

pH : pH metre

g : Gram

kg : Kilogram

l : Litre

K : Potasyum

Mg : Magnezyum

N : Azot

Na : Sodyum

P : Fosfat

SÇKM : Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

% : Yüzde

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Arazide Sinem F_1 kavunları 15
Şekil 2. Deneme planı 17
Şekil 3. Nöron metre ile toprak nem ölçümü 18
Şekil 4. Denemede bulunan damla sulama sistemi, kontrol sistemi ve işletme basıncı sulama yapılırken kullanılan sistem,..... 19
Şekil 5. Tohum ekimi ve çıkışlar..... 21
Şekil 6. Anaçların boylarının uzatılması aşaması ve gölgeleme tüneli..... 22
Şekil 7. Aşılama işlemi için hazırlık 22
Şekil 8. Eğimli kesik aşı yöntemi..... 23
Şekil 9. Aşılı ve aşısız fidelerin araziye dikim işlemi 24
Şekil 10. Denemeden hasat edilmiş kavunlar..... 26
Şekil 11. Meyve uzunluğu ve meyve ağırlığı ölçümü..... 26
Şekil 12. Tat ve aroma testlerinin yapılması 27
Şekil 13. Taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ve SPAD ölçümü 27
Şekil 14. Kavun bitkisi yaprak su potansiyeli ölçümü 28
Şekil 15. Kavun bitkisi infrared termometre sıcaklığı 29
Şekil 16. Kavun gelişme dönemi boyunca referans evapotranspirasyon (ETo) değişimi 31
Şekil 17. Konulara göre sulama miktarı (mm)..... 32
Şekil 18. Konulara göre bitki su tüketiminin değişimi..... 34
Şekil 19. Sinem F_1 kavun çeşidinde yaprak boyutları ile alan ilişkisi 35
Şekil 20. Konulara göre yaprak alanının (cm^2) değişimi 36
Şekil 21. Konulara göre gövde çapı (mm) değişimi..... 38
Şekil 22. Konulara göre dal sayısı (adet) değişimi..... 39
Şekil 23. Konulara göre toplam dal uzunluğu (cm) değişimi..... 40
Şekil 24. Konulara göre ortalama dal uzunluğu (cm) değişimi..... 41
Şekil 25. Konulara göre kuru biyokütle (g) değişimi..... 42

Şekil 26. Konulara göre yaprak kuru ağırlığı (g) değişimi 43
Şekil 27. Konulara göre kuru dal ağırlığı (g) değişimi 44
Şekil 28. Konulara göre bitki yaprak oranı (%) 45
Şekil 29. Denemeden dişi ve erkek çiçekler 46
Şekil 30. Konulara göre erkek çiçek sayısı (adet) 47
Şekil 31. Konulara göre dişi çiçek sayısı (adet) 48
Şekil 32. Konulara göre meyve sayısı (adet/ha) 49
Şekil 33. Konulara göre ortalama meyve ağırlığı (kg) 50
Şekil 34. Konulara göre meyve çapı (cm) 52
Şekil 35. Konulara göre meyve boyu (cm) 54
Şekil 36. Konulara göre meyve boy/çap oranı 55
Şekil 37. Konularına göre meyve verimi (t/ha) 57
Şekil 38. Konulara göre su kullanım etkinliği (WUE) (kg/m^3) 59
Şekil 39. Aşısız ve aşılı bitkilerde su kullanım etkinliği 60
Şekil 40. Konulara göre kavun meyve yoğunluğu (g/cm^3) 61
Şekil 41. Konulara göre meyve SÇKM oranı 62
Şekil 42. Aşılamanın kavun tat ve aromasına etkisi 64
Şekil 43. Konulara göre SPAD değişimi 66
Şekil 44. Deneme boyunca aşısız ve aşılı bitkilerde SPAD değerleri 67
Şekil 45. Konulara göre yaprak su potansiyeli (bar) değişimi 68
Şekil 46. Bitki gelişme dönemi boyunca yaprak sıcaklıklarındaki değişimi 70
Şekil 47. Bitki gelişme döneminde bazı günlerde gün içinde yaprak sıcaklıklarındaki değişim 71

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Kayseri uzun yıllar hava elemanları ortalaması ve referans evapotranspirasyon 14
Tablo 2. Deneme alanının bazı toprak özellikleri 14
Tablo 3. Deneme konuları ve simgeleri 16
Tablo 4. Yetiştirme döneminde aylık ortalama hava elemanları ve referans evapotranspirasyon 31
Tablo 5. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında sulama miktarları (mm) 32
Tablo 6. Bitki su tüketimi bileşenleri 33
Tablo 7. Bitki yaprak alanı (cm^2) 36
Tablo 8. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında gövde çapı (mm) 38
Tablo 9. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında dal sayısı (adet) 39
Tablo 10. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında toplam dal uzunluğu (cm) 40
Tablo 11. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama dal uzunluğu (cm) 41
Tablo 12. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kuru biyokütle (g) 43
Tablo 13. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak kuru ağırlığı (g) 44
Tablo 14. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kuru dal ağırlığı (g) 44
Tablo 15. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak oranı (%) 45
Tablo 16. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama erkek çiçek sayısı (adet/bitki) 46
Tablo 17. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama dişi çiçek sayısı (adet/bitki) 47
Tablo 18. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında meyve sayısı (adet/ha) 49
Tablo 19. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve ağırlığı (kg) 50
Tablo 20. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve çapı (cm) 52
Tablo 21. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve boyu (cm) 53
Tablo 22. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve boy/çap oranı 54
Tablo 23. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kavun verimi (t/ha) 56

Tablo 24. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında su kullanım etkinliği (kg/m^3) 58
Tablo 25. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında meyve yoğunluğu (g/cm^3) 61
Tablo 26. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında SÇKM oranı (Brix)..... 62
Tablo 27. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında tat ve aroma analizi..... 64
Tablo 28. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında SPAD değeri..... 66
Tablo 29. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak su potansiyeli..... 68

GİRİŞ

Kavun üretimi bakımından, Türkiye dünyada en fazla kavun üreten 3. ülkedir. Tüm kültür bitkilerinin üretiminde su bitki gelişimini etkileyen en önemli girdilerdendir. Eksik ve aşırı sulamalar, bitki verim kaybına yol açtığı gibi zamanında sulama yapılmaması sonucunda verim kayıpları oluşmaktadır. Kavunun su ihtiyacının belirlenmesi ve suya karşı tepkisinin ortaya konulması sulama yönetimi açısından oldukça önemlidir. Su kaynakları açısından sınıflandırmada Türkiye su fakiri ülkeler sınırına yakın bir durumdadır. Türkiye'de geliştirilmiş olan su kaynaklarının %74'ü tarımda kullanılmaktadır. Su kaynaklarının tarımsal sulamada doğru şekilde kullanılabilmesi için öncelikle bitkilerin bölgelere göre su ihtiyaçlarının bilinmesi gereklidir.

Türkiye'de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m^3 suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m^3'ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m^3'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m^3'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m^3'lük suyun 28 milyar m^3'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m^3 su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m^3 olmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m^3'de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m^3 olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m^3, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m^3 olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m^3'tür. 14 milyar m^3 olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m^3 olup, 44 milyar m^3'ü kullanılmaktadır.

Türkiye su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.519 m^3 civarındadır [1].

Küresel ısınma nedeniyle dünya sıcaklığı giderek artmakta olması nedeniyle suya olan talep de artmaktadır. Artan nüfus ve sanayinin baskısı da dikkate alındığında tarımsal sulamalarda suyun doğru şekilde ve etkin kullanımı, su tasarrufu açısından son derece önemlidir. Tüm dünyada tarımsal sulama su kullanımında en büyük paya sahiptir. Bu nedenle tarımsal sulamada sağlanacak su tasarrufuyla önemli miktarlarda diğer alanlara su ayrımı söz konusu olabilecektir. Bunun yapılabilmesi için tek tek kültür bitkilerinin su tüketimi ve suya karşı tepkilerinin bilinmesi önemlidir. Bu çalışmada kavuna farklı oranlarda su uygulanarak suya karşı vermiş olduğu tepki belirlenecektir. Bu çalışmada aşılı ve aşısız kavunun farklı oranlarda su uygulanarak suya vermiş olduğu tepki belirlenecektir.

Tarımda F_1 çeşitleri kullanılmasına rağmen verim ve kalitede yine sorunlar ile karşılaşılmaktadır. Verim ve kalite iklimsel faktörlerin etkisi altında yer almakta olmasına karşın farklı fungal ve bakterial hastalıklara dayanıklı oldukları belirtilen çeşitlere rağmen hastalık ve zararlı yoğunluğu nedeni ile ürün kayıpları her yıl artış göstermektedir. Bunlar dayanıklı çeşit geliştirme, toprak drenajı, toprak steralizasyonu, damla sulama ve aşılı fidelerle üretim yapmak suretiyle geliştirilebilir. Bitkilerin farklı anaçların üzerine aşılanarak yetiştirilmesinin özellikle toprak kökenli hastalıklarla mücadele, verim ve kaliteyi artırma, düşük sıcaklıklara tolerans, bitki besin maddelerini daha optimum şekilde alma ve vejetatif gelişmeyi artırma gibi amaçları yer almaktadır [2].

Son yıllarda aşılı fide kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu şekilde dayanıklı anaçlar kullanılarak bitki hastalıklarına karşı önlem alınması yanında daha iyi bir kök sistemi geliştiren anaçlar kullanılarak toprak suyundan ve bitki besin maddelerinden de daha etkili şekilde yararlanılmaktadır. Meyve ağaçları ve sebzeler üzerine yapılan birçok çalışmada tolerant anaçlar aşılamayla bitki su kullanım etkinliğinin arttığı, birçok hastalıklara karşı aşılı fidelerin dayanıklı olduğu, tuzluluk ve kuraklık stresi gibi streslere karşı bitki toleransını arttığı belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmayla Kayseri'de aşılı ve aşısız kavun fideleri kullanılarak bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada aşılı ve aşısız kavun bitkileri 4 farklı su rejimine maruz bırakılmış ve su tüketimi, vejetatif gelişimi, su kullanım etkinliği, verim tepki faktörü, verim, meyve kalitesi ve meyve tadı gibi özellikleri belirlenmiştir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Özeti

Dünya kavun üretiminde %7'lik payı ile Türkiye, Çin (%48) ve İran'ın (%7) ardından en fazla üretim yapan 3. ülkedir. Birim alandan elde edilen kavun verimi Çin'de 3.08 t/da, İran'da 1.80 t/da ve Türkiye'de ise 1.96 t/da kadardır [3].

Türkiye'de en fazla kavun üretimi sırasıyla Ankara, Adana, Manisa, Balıkesir, Antalya ve Diyarbakır illerinde yapılmaktadır. Ankara'da 1.2 t/da, Adana'da 4.7 t/da, Manisa'da 2.4 t/da, Balıkesir'de 2.0 t/da, Antalya'da 3.5 t/da ve Diyarbakır'da 2.5 t/da kavundan verim elde edilmektedir [4]. Çukurova koşullarında Makdimon F_1 kavun çeşidinden 7369 kg/da [5], Aydın Çine'de DAP 31069 çeşidinden 7321 kg/da [6] ve Urfa'da Ananas F_1 çeşidinden en yüksek 4380 kg/da verim elde edilmiştir [7]. Kavun verimindeki bu farklılıklar başta sulama şartları olmak üzere, bitki çeşidi, yetiştirme şartları ve çevreden kaynaklanmaktadır.

Sıcaklık, ışık ve su kavun gelişimi için önemli etken olup, bunların birbirleriyle olan dengesi bitki gelişimini etkileyen bir faktördür. Sıcaklığın 16 ºC altına düşmesi gelişmeyi yavaşlatır. Kavun gelişimi için optimum sıcaklık 20-30 ºC ve bazen çeşide bağlı olarak 30-35 ºC olabileceği de görülmüştür. Bu derecelerin altında büyüme yavaşlar ve gelişme uzar. Yaz aylarında bir kavun 90-100 günde gelişme dönemini tamamlarken, aynı çeşit bir kavun kış aylarında seralarda 120-130 günde gelişme dönemini tamamlar [8].

Kavun, organik madde bakımından zengin toprak ortamını sever. Ticari gübreleme ile bu organik madde eksikliği giderilemez. Organik madde eksikliği kaliteyi olumsuz yönde etkiler ve kavun olgunlaşmasını geciktirir [8].

Kavun yetiştiriciliğinde asitli ve bazik topraklar gelişimi kısıtlayıcı etki yapar. Bunun için toprak reaksiyonunun (pH) nötr veya 5.8'in üzerinde olması ve 6.2'ye yakın olması tercih edilir. Genellikle pH= 6.0-6.5 arasında olan topraklar kavun için en uygun ortamlardır [8].

Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulu tarımda tarla içi su yönetim uygulamaları, bitki verimini en çok etkileyen faktördür [9]. Sulamalar zamanında yapılmalı, eksik ve aşırı su uygulamalarından kaçınılmalıdır [10]. Kavun yetiştiriciliğinde aşırı gübre ve sulamadan kaçınılmalıdır. Kavun su ihtiyacının kavun türlerine göre değiştiği unutulmamalıdır [11].

Genellikle tüm kavun tipleri özellikle sulama olmak üzere aynı kültürel uygulamalarla yetiştirilirler. Fakat kavun grubunun kısıtlı sulamaya karşı uyumları çeşitler arasında değişim gösterir [12]. Buna göre kavun grupları arasında genetik farklılık ve morfolojik farklılıklar çeşitler tarafından gereksinim duyulan su ihtiyaçlarının dikkate alınması gerekliliğini öne çıkarmaktadır. Yapılan bir çalışmada aynı şartlar altında Mission çeşidinden 6555 kg/da, Da Vinci çeşidinden 6240 kg/da ve Süper Nektar çeşidinden ise 10570 kg/da verim alınmıştır [12]. Yüksek verim potansiyeline sahip Süper Nektar çeşidinde ET'nin %69.6'sı karşılandığında %38 verim kaybı olurken Mission ve Da Vinci çeşitlerinde verim kaybı sırasıyla %20 ve %25 olmuştur [12].

Orta su stresinin kavun verimini azaltmadığı ve yüksek sulama suyu kullanım etkinliği sağladığı fakat şiddetli su stresinin kavun meyve ağırlığının azalması nedeniyle %22 oranında verimi düşürdüğü belirtilmiştir [13].

Bitkilerin yetersiz su uygulamaları sonucu stres yaşamaları verim kayıplarına yol açmaktadır. Urfa şartlarında Polidor kavun çeşidi farklı oranlarda su stresine maruz bırakmış ve ortalama olarak kontrol konularından 3605 kg/da, hafif stres şartlarında 3030 kg/da ve aşırı su stresi şartlarında ise 1430 kg/da verim alınmıştır. Artan su stresi ile birlikte verim önemli derecede azalmıştır [14].

Çin'de yapılan bir çalışmada, Honeydew kavun çeşidi, elektriksel iletkenliği sezon başında 3.3 dS/m olan ve sezon sonuna doğru 6.3 dS/m'ye kadar yükselen sulama suyu damla sulama yöntemi ile uygulanmıştır. Aynı sulama aralığında olmak üzere, A sınıfı kaptan ölçülen buharlaşma miktarının %0 (sulanmayan), %30, %60 ve %90'ı kadar sulama suyu verilmiştir. Sonuçta, en yüksek meyve verimi ve kalite parametreleri, buharlaşmanın %60'ı kadar sulama suyu uygulanan deneme konularından elde edilmiştir. Her üç sulama suyu uygulama konularında benzer biçimde tuz birikimi meydana gelmiştir. Tuz birikimi genellikle damlatıcılar arasında ve 0-10 cm toprak katmanında yoğunlaşmıştır [15].

Tüm gelişme dönemi için kavun bitkisi verim tepki faktörünün ky= 1.10 olması nedeni ile kavun bitkisi kuraklığa karşı duyarlıdır [16]. Kavunun su eksikliğine karşı en duyarlı dönemi çiçeklenmeden meyve irileşme dönemine kadar olan dönemidir. Nem eksikliğine karşı olgunlaşma dönemi bitkinin en dayanıklı dönemidir [17].

Yapılan bir araştırmada, daha önce tuz tolerans düzeyleri belirlenmiş olan kavun genotiplerinin (Midyat, Şemame, Ananas, Yuva) kuraklık stresi koşullarında göstermiş oldukları tepkiler arasındaki farklılık ya da benzerliklerin ortaya konulmasını amaçlamıştır. Bu doğrultuda bitkiler yaprak alanı, nispi nem, stoma iletkenliği, yaprak su potansiyeli ve yaprak sıcaklığı gibi özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmada S_0, S_1 ve S_2 olmak üzere üç farklı sulama düzeyi kullanılmıştır. Tuza toleransı yüksek olan Midyat ve Şemame kavun genotiplerinin, kuraklık stresi karşısında kontrol bitkileri ile benzer gelişme gösterdiği, buna karşılık tuza hassas olan Yuva ve Ananas kavunlarının kuraklık stresinden önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir. Midyat ve Şemame genotipleri stres koşullarında yaprak alanı, nispi nem içeriği, stoma iletkenliği, yaprak sıcaklığı ve yaprak su potansiyeli değerlerini önemli ölçüde korurken; Yuva ve Ananas aynı parametreler açısından kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında dikkate değer ölçüde düşüşler göstermiştir. Çalışma sonucunda kuraklık stresine toleransın belirlenmesinde yaprak alanı, stoma iletkenliği ve yaprak sıcaklığının etkin parametreler arasında yer aldığı sonucuna varılmıştır [18].

Kavun bitki su tüketimi Ankara koşullarında 565 mm [19]. Urfa koşullarında 499 mm [7] ve Texas koşullarında 550 mm [12] olarak belirlenmiştir.

Kavun yetiştiriciliğinde amaç, yalnızca, birim alana düşen en yüksek meyve verimini elde etmek değildir. Amaç, pazar değeri yüksek, büyüklük ve ağırlıkta olmasının yanında iyi, kaliteli ve hasattan sonra dayanım ömrü uzun olması koşulu ile olanaklar ölçüsünde yüksek meyve veriminin elde edilmesidir [8, 20].

Su stresi meyve kalitesini etkilemektedir [14]. *Cucumis melo* cv. Polidor ile 2 yıl süreyle yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının artan su stresiyle birlikte azaldığını buna karşın su stresinin suda eriyebilir kuru madde miktarını (SÇKM)'nı artırdığını belirlemiştir [14]. Mission, Da Vinci, Super Nektar çeşitlerinde de suda çözünebilir kuru madde miktarını azalttığı belirlenmiştir [12].

Sulama seviyelerinin artması bitki boyunun, yaprak sayısının, yaprak alanının, sürgün ağırlığının, klorofil indeksini ve verimi artırmıştır. %60, %80 ve %100 ETc düzeylerinde bu uygulamaların meyve verimini sırasıyla 19.6, 28.3 ve 30.3 t/ha olarak bulmuşlardır. %80 ve %100 ETc uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. %100 ETc uygulamasında en yüksek bitki boyu 94.7 cm bitki başına yaprak sayısı 243.3 adet/bitki, yaprak alanı 24375 cm^2 ve yaş ve kuru sürgün ağırlığı 1135.9 ve 111.6 g elde edilmiştir. Şeker içeriği, su stresi altında artmıştır. Buna göre en yüksek şeker içeriği %9.3 ile %60 ETc ye dayalı sulamadan elde edilmiştir. Maxsimum verim elde etmek için kavuna doğru miktarlarda su uygulanması kritik önem taşır [21].

Çürüyen meyve sayısında artış nedeniyle kavunun pazarlanabilir verimi üzerine aşırı sulamanın olumsuz etkisi ile sonuçlanmıştır [22]. Su kısıntısı daha küçük meyvelere neden olmuştur [17; 23; 24]. Daha düşük verime neden olmuştur [14; 25].

Hindistan'da yapılan bir araştırmada, damla sulama yönteminin kavunda erken verimi ve meyve boyutlarını arttırdığını buna karşılık, suda çözünebilir kuru madde miktarını azalttığı bulunmuştur [26].

Sulama, kavunlarda bitki gelişmesi ve meyve verimi yanında, aromayı da etkileyen önemli bir hasat öncesi faktördür. Kavunlarda hasada yakın dönemde yapılan sulamaların aroma ve diğer kalite faktörlerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, tüm parseller hasattan 8 gün önce sulandıktan sonra, hasattan 1, 2 ve 4 gün önce tekrar sulanmıştır. En düşük tat değerleri, hasattan 4 gün önce yapılan uygulamadan elde

edilmiştir. Bu uygulamaya ait meyvelerde toplam kuru madde düşmüş, meyve hacmi artmış ve meyvelerin su kapsamı daha yüksek bulunmuştur [27].

Yapılan bir başka çalışmada, Galia kavun çeşidi, aynı besin çözeltisi içeriğine sahip arıtılmış drenaj suyu ve normal yeraltı suyu ile sulanmıştır. Arıtılmış drenaj suyu uygulamasının meyve verim ve kalite parametrelerini değiştirmediği, ağır metal kirlenmesine ve toprakla temas eden meyvelerde mikrobiyolojik zararlanmalara neden olmadığı, aksine, bitkinin N ve K açısından gübre ihtiyacını düşürdüğü bulunmuştur [28].

Su stresi yalnızca kavun gelişimi, meyve verimi ve kalitesini etkilememekte aynı zamanda stres yaşayan bitkilerden elde edilen tohum kalitesini de etkilemektedir. Su stresinin tohum çimlenmesi ve fide gelişimine etkilerini belirlemek için Çanakkale Biga yöresi "Hırsız Kaçıran" kavun çeşidiyle bir çalışma yürütülmüştür [29]. Kavuna A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşmanın Kp_1=0.50, Kp_2= 1.00 ve Kp_3= 1.50 katsayıların ile çarpılması sonucu tespit edilen sulama suyu miktarları uygulanmıştır. Su stresi altında yetiştirilen kavunlardan elde edilen tohumlardan üretilen fidelerin farklı gelişme gösterdiğinin belirlendiği bu çalışmada en iyi fide gelişimi Kp= 1 katsayılı sulama konularında gözlenmiş ve sulama katsayı düştükçe fide çapında azalma olduğu tespit edilmiştir [29].

Son yıllarda aşılı fide kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu şekilde bitki hastalıklarına karşı dayanıklı anaçlar kullanılarak önlem alınması yanında daha iyi bir kök sistemi geliştiren anaçlar kullanılarak toprak suyundan ve besin maddelerinden daha etkili şekilde yararlanılma amaçlanmaktadır. Meyve ağaçları ve sebzeler üzerine yapılan birçok çalışmada uygun anaçlar üzerine aşılamanın bitki su kullanım etkinliğini artırdığı, birçok hastalıklara karşı aşılı fidelerin dayanıklı olduğu, tuzluluk ve kuraklık stresi gibi streslere karşı bitki toleransını arttığı gözlenmiştir [2].

Aşılama, benzer organik yapıya sahip iki bitki parçasının birleştirilerek, tek bir bitkiymiş gibi büyümelerine devam etmesini sağlayan bir çoğaltım şeklidir [2]. Aşılı bitkilerde kalem bitkinin toprak üstü kısmını oluştururken, anaç kök kısmını oluşturur. Kabakgillerde aşılamanın amaçlarını; özellikle *Fusarium oxysporum* gibi toprak kökenli hastalıklarla mücadele etmek, erkencilik, verim artışı, su ve bitki besin maddelerinin

daha etkili alınmasını sağlamak, düşük toprak sıcaklıklarına dayanıklılığı arttırmak olarak sıralamak mümkündür [2]. Aşılamayla toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılacak kimyasalların azalması ve topraktaki bitki besin maddelerinin daha iyi alınması sonucunda çevreye verilecek zararın önlenmesi de sağlanmış olur [30].

Çevresel stresler, bahçe bitkileri üretimi ve dünya bitki üretiminde en sınırlayıcı faktörlerdir. Bu stresler arasında su, sıcaklık, beslenme, ışık, oksijen yarayışlılığı, metal iyon konsantrasyonları ve patojenler sayılabilir. Çevresel streslere karşı konulmasında güçlü anaçlar üzerine seçkin ticari çeşitlerin aşılanması, bitki adaptasyonunun özel bir yoludur [15].

Dayanıklı anaçlar üzerine bitki aşılaması, toprak kaynaklı hastalıkların kontrol edilmesi için etkili bir araçtır [31]. Ancak aşılamada anaç ve kalem uyumunun zayıf olması ürün kaybına, meyve kalitesinin bozulmasına ve bitkilerin ölmesine neden olabilir [32].

Aşılamanın fazla sayıda fungal, bakterial ve toprak kaynaklı nematot patojenlerine karşı bitki direncini veya toleransını artırdığı belirtilmekte ve ilave olarak bazı yaprak fungal ve viral patojenlere karşı toleransı iyileştirdiği ileri sürülmektedir [33].

Bunların yanında tuzluluk, kök hipoksiyası, düşük ve yüksek sıcaklıklar, kuraklık ve su baskınları gibi abiyotik streslere karşı tolerans artışları şeklinde aşılama avantajlar göstermekte ve bitki besin maddesi ve su kullanım etkinliğini artırmakta ve bazı şartlarda meyve kalite özelliklerini düzeltmekte ve bitki verimini iyileştirmektedir [34; 35; 36].

Asitlik, şeker, tat, renk, karotenoid içeriği ve meyve yapısı gibi kalite özelliklerinin aşılamayla değiştirilebileceği belirtilmiştir. Ancak kullanılan anacın karakterine göre bu etkilerin olumlu veya olumsuz olduğu hala tartışılmalıdır [37].

Bahçe bitkileri endüstrisinde geleneksel olarak verim üzerine odaklanılmıştır. Bununla birlikte son yıllarda kaliteli sebze üretimi üzerine tüketici ilgisi dünya çapında artmıştır. Sebze kalitesi geniş bir terimdir ve ürünün fiziksel özelliklerini, sebze tadını ve insan sağlığı ile ilişkili bileşenleri içine almaktadır. Sebzelerin dayanıklı anaçlar üzerine

aşılanması, duyarlı kalemlerin toprak kaynaklı hastalıklara ve çevresel streslere karşı kontrolünü sağlamak ve verimini artırmak için etkili bir araçtır. Fakat bu durumda ksilem boruları vasıtasıyla meyve kalitesiyle ilişkili metabolitlerin yer değiştirmesinin bir sonucu olarak ve/veya kalemin fizyolojik süreçlerinin modifikasyonu sonucunda yukarıda sıralanmış olan sebze kalite özellikleri aşılamayla etkilenebilir. Bu özellikleri gösteren muhtemel kalite özellikleri meyve görünümü (boyut, şekil, renk, zarar ve bozulma belirtilerinin yokluğu), meyve sıkılığı, yapısı, tadı (şeker, asit ve aroma vericiler) ve insan sağlığı ile ilişkili bileşenleridir (mineraller, vitaminler ve karotenoidler gibi arzu edilen bileşenler ile ağır metaller, pestisitler ve nitratlar gibi arzu edilmeyen bileşenler). Aşılama nedeniyle meyve kalitesindeki değişimler üzerine veya aşılama etkilerinin yararlı veya zararlı olup olmadığı konusunda çelişkili bilgiler bulunmaktadır [37].

Akdeniz havzası gibi dünyanın birçok kurak ve yarı kurak alanlarında su, hızlı bir şekilde giderek ekonomik olarak kıt kaynak haline gelmektedir. Tarımsal, endüstriyel ve evsel tüketimler arasında artan su rekabeti, ticari sebze üretiminde sulama uygulamalarının sürekli geliştirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Yüksek verimli genotiplerde kurak şartlar altında üretim kayıplarının azaltılması ve su kullanım etkinliğinin artırılması yollarından birisi de ağaçlarda gözlendiği gibi sürgünlerde su stresi etkisini azaltabilme kabiliyetine sahip anaçlar üzerine verimli genotiplerin aşılanması olabilir [38; 39].

Kök bölgesinin su ile işgal edilmesi veya su altında kalması, başlıca abiotik streslerdendir ve drenaj problemi olan yerlerde su işgallerine karşı duyarlı bitkilerin gelişimi ve verimi için ciddi problem teşkil eder. Kök bölgesinin sular tarafından işgal edilmesi oksijen kıtlığına neden olur. Oksijen kıtlığı, su içerisinde gazların yavaş difüzyonundan ve toprak mikroorganizmaları ve bitki kökleri tarafından oksijenin tüketilmesinden kaynaklanır. Su işgalleri tarafından neden olunan problemler, toleranslı bitkilerin yetiştirilmesiyle veya toleranslı bitkiler üzerine aşılama yapılarak çözülebilir. Örneğin luffa üzerine (Luffa cylindrica Roem cv. Cylinder2) Acı kavun aşılandığında, aşılama acı kavunun su altında kalma toleransını iyileştirmiştir. [40].

Dayanıklı bitkiler üzerine aşılama, arazi yoğun kavun kültürüne yaygın bir uygulama sunmaktadır. Anaçların meyve verim ve kalite özelliklerini değiştirdiği bilinmesine

rağmen bahçe bitkileri endüstrisi öncelikli olarak verim üzerine odaklanmıştır. Artan tüketici ilgisi, aynı zamanda yüksek kaliteli meyveleri sağlayabilecek özenli anaç/kalem seçimini zorunlu kılmaktadır [31].

Yapılan bir çalışmada kabak anaçlarının daha güçlü kök sistemine sahip olması dolayısıyla daha fazla su ve bitki besin elementi almasına neden olduğu belirtilmiştir [2].

Kavunda olgunlaşma periyodunda meydana gelecek toprak nem açığının meyve verimini önemli düzeyde düşürmediğini, bunu yanında, meyve kalitesini, özellikle meyve etindeki kuru madde ve şeker içeriğini genellikle arttırdığını, en azından önemli düzeyde değiştirmediğini ortaya koymuştur [17].

Kavunda uygun sulama programı ve sulama suyu gereksinimi, iklim, toprak, topoğrafya, su kaynağı gibi bilinen faktörler yanında, özellikle çeşide bağlı olabilecektir [8]. Türkiye'de yetiştirilen özellikle yerli kavun çeşitleri için, pazarlanabilir özellikte yüksek verim ve yüksek kalitede meyve elde edilebilecek sulama programı ve bitki su gereksinimine ilişkin bilgiler son derece sınırlıdır.

Yapılan araştırmalarda aşılı üretimle kavun ve karpuzda en az iki katı verim elde edilmiştir. Karpuzun en önemli sorunlarından olan Fusarium solgunluğu aşısız parsellerde sorun oluştururken, aşılı parsellerde bu hastalıkla ilgili sorun da görülmemiştir. Aşılama ile meyve büyüklüklerinde de önemli artışlar görülmüştür. Bunun sonucu olarak, pazarlanabilen meyve oranı da aşılı bitkilerde daha fazla olmuştur. Ayrıca bu yöntemle yetiştirilen kavun ve karpuzlar, aynı tarihte aşısız olarak dikim yapılan bitkilere göre daha erken hasada gelmektedir. Böylece çiftçi ürününü daha yüksek fiyattan değerlendirme şansını da yakalayabilmektedir [2].

Kavun, topraktan kaynaklanan hastalıkları kontrol etmek için yoğun şekilde aşılama yapılan bir sebze türüdür [32; 41; 42].

Bu çalışmada, Kayseri koşullarında son yıllarda giderek üretimi artan ve tüketiciler tarafından da talep gören Sinem F_1 kavun çeşidi *Cucurbita maxima*×*Cucurbita moschata* melezi anaç üzerine aşılanarak kısıtlı sulama şartları altında performansı

değerlendirilmiştir. Çalışmada bitki su tüketimi, bitki gelişimi, yaprak klorofil içeriği, meyve verimi ve kalitesi, meyve morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Alanı

Araştırma, 2015 yetiştirme döneminde Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisinde yapılmıştır. Deneme alanının ortalama yüksekliği 1084 m, 35°30′ doğu boylamlarında ve 38°41′ kuzey enlemlerinde yer almaktadır. Deneme yaklaşık 1 da büyüklüğünde bir alanda yürütülmüştür.

2.1.2. İklim Özellikleri

Kayseri'de karasal iklim görülür, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Kayseri ili yıllık ortalama sıcaklığı 10.41°C, en soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı -1.6°C ve sıcaklık farkı (T_{mak}-T_{min}) 24.3°C' dur. En sıcak ay ise 22.7°C ortalama ile Temmuz ayı olup bu aya ilişkin sıcaklık farkı 18.7°C' dur. İlde Ocak-Mart, Nisan-Ağustos ve Eylül-Aralık dönemlerinde düşen yağış sırasıyla 112.9 mm, 161.6 mm ve 114.1 mm'dir. Toplam yıllık yağış miktarı ise 388.6 mm'dir. Kayseri'de ortalama nispi nem kış aylarında %76.8 düzeylerine çıkarken, yaz aylarında %50.7 düzeylerine inmektedir (Tablo 1). Kayseri iline 2546 saat yıllık güneşlenme süresiyle 4737 Mj/m^2 güneş enerjisi gelmektedir [10; 43].

2.1.3. Toprak Özellikleri ve Topografya

Düz ve düze yakın eğimli deneme topraklarına ilişkin bazı veriler Tablo 2'de verilmiştir. Tınlı ve killi tınlı bünyeye sahip toprakların su tutma kapasitesi oldukça yüksek olup 1 m toprak derinliğinde toplam 144 mm kullanılabilir su depo edilmektedir. Hacim ağırlığı 1.22-1.29 g/cm^3, kireç içeriği %2.54-6.2 arasında olup organik maddece

oldukça zayıftır. Toprak reaksiyonu hafif alkali (pH= 7.7) ve toprak tuzluluğu ECe= 1.1 dS/m'dir.

Tablo 1. Kayseri uzun yıllar hava elemanları ortalaması ve referans evapotranspirasyon

	RH_{mak}	RH_{min}	RH_{ort}	T_{min}	T_{mak}	T_{ort}	Gün. Şid.	Gün. Sür.	U	R	ETo	ETo
Aylar	(%)	(%)	(%)	(ºC)	(ºC)	(ºC)	$MJ/m^2.d$	(h/d)	(m/s)	(mm/ay)	mm/gün	mm/ay
1	96.5	39.9	76.2	-6.8	4.2	-1.6	7.00	3.0	1.20	33.7	0.93	28.8
2	96.2	33.6	73.4	-5.3	6.2	-0.1	10.13	4.1	1.38	36.5	1.57	44.0
3	96.8	21.2	67.1	-1.3	11.6	5.0	13.52	4.6	1.62	42.7	2.73	84.5
4	96.9	17.5	62.7	3.3	17.8	10.8	16.49	6.2	1.76	52.4	4.01	120.3
5	95.5	18.3	61.5	6.7	22.4	15.1	19.67	8.2	1.43	52.4	4.48	139
6	93.4	18.1	55.6	9.7	26.7	19.2	22.41	10.3	1.32	40.9	5.08	152.3
7	88.5	16.8	50.7	11.9	30.6	22.7	23.33	12.0	1.30	10.0	5.47	169.5
8	90.4	16.9	51.0	11.4	30.8	22.2	20.52	11.3	1.20	5.9	4.69	145.3
9	95.9	16.3	55.1	7.3	26.7	17.4	16.81	9.2	1.17	13.7	4.08	122.5
10	97.2	18.4	64.0	3.5	20.3	11.6	11.52	6.5	1.12	28.4	2.94	91.1
11	96.7	28.2	71.4	-1.1	12.8	5.1	7.64	4.5	1.09	33.2	1.78	53.4
12	97.0	36.7	76.8	-4.6	6.4	0.4	5.77	3.6	1.16	38.8	1.24	38.4

Tablo 2. Deneme alanının bazı toprak özellikleri

Toprak Derinlikleri (cm)	Bünye	Hacim Ağırlığı (g/cm^3)	Tarla Kapasitesi (%; v/v)	Solma Noktası (%; v/v)	TAW (mm)	Organik Madde (%)	Kireç (%)
0-20	Tınlı	1.29	30	13.8	32.4	1.25	2.54
20-40	Tınlı	1.29	30	14.7	30.6	1.05	5.83
60-80	Killitınlı	1.22	32	11.5	41.0	0.70	3.15
80-100	Tınlı	1.28	32	12.0	40.0	0.73	6.2

2.2. Yöntem

2.2.1. Kullanılan Kavun Çeşidi ve Özellikleri

Çalışmada Sinem F_1 (VZ.03.82) kavun çeşidi (*Cucumis melo* L. cv. Sinem) ve anaç olarak *Cucurbita maximaxCucurbita moschata* melez kabak anacı T1 kullanılmıştır. Sinem F_1 çeşidi hastalıklara karşı dayanıklı, geç olgunlaşan, meyvesi Kırkağaç kavunu tipinde, oval ve koyu sarı zemin üzerinde siyah desenli, meyve eti kalın ve sıkı, aroması iyi, ortalama meyve ağırlığı 4-5 kg, nakliye ve depolamaya uygun, açıkta yetiştirilmeye elverişlidir. Araştırmada iki önemli faktör bulunmaktadır. Bunlar aşı ve farklı düzeylerde olan su uygulamalarıdır. Çalışmada kavun bitkilerinde bazı kantitatif özellikler (dişi çiçek sayısı, erkek çiçek sayısı, gövde çapı, toplam yaprak alanı, sürgün sayısı, toplam sürgün uzunluğu her parselden 3 bitki seçilmiş ve ölçümler/gözlemler bu bitkilerde yapılmıştır. Değerlendirmelerde parsel kenarlarına gelen iki bitki sırası ve parsel başı ve sonundaki bitkiler kenar tesiri olarak kabul edilmiş ve ortada kalan 16 bitki üzerinde (meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapı) için ölçümler/gözlemler yapılmıştır. (Şekil 1).



Şekil 1. Arazide Sinem F_1 kavunları

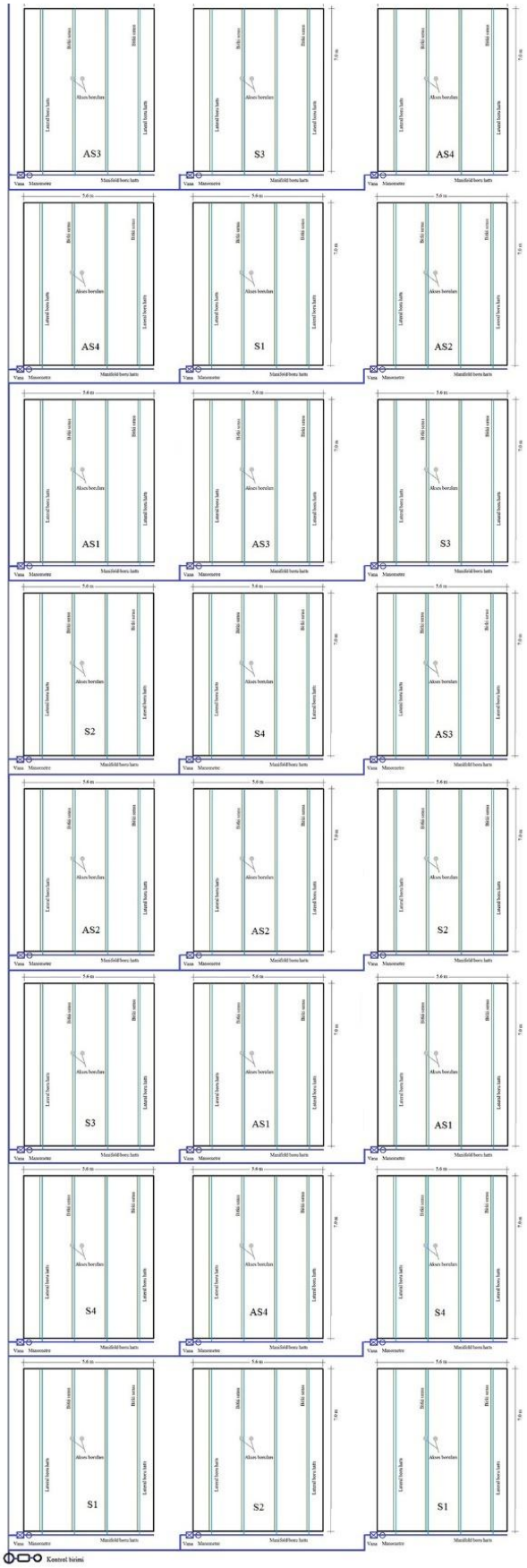
2.2.2. Deneme Konuları

Bitkilere kontrol konusunda tüketilen suyun S_1= %100'ü, , S_2= %75'i ve S_3= %50'si uygulanmış S_4 konusuna ise sulama uygulamaları yapılmadan doğal yağışlar ile yetiştirilmiştir. Aşılı fidelere de aynı şekilde sulama yapılmış ancak aşılı kontrol konularında tüketilen su dikkate alınarak sırasıyla AS_1, AS_2, AS_3 ve AS_4 konularına %100, %75, %50 ve %0 sulama uygulamaları yapılmıştır. Deneme 2 fide ve 4 su rejimi olmak üzere toplam 8 konudan oluşmaktadır. Tesadüf Bloklarında Tesadüf Parseller Deneme desenine göre kurulan çalışmada, her konu üç kez tekrarlanmıştır. Deneme konuları ve simgeleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Deneme konuları ve simgeleri

Bitki	**Sulama düzeyleri**	**Simge**
Normal fide	%100	S_1
	%75	S_2
	%50	S_3
	%0	S_4
Aşılı fide	%100	AS_1
	%75	AS_2
	%50	AS_3
	%0	AS_4

Denemede her bir parsel 5.6×7 m boyutlarında ve 39.2 m^2 büyüklüğündedir. Her bir parselde sıra arası 1.4 m olmak üzere 4 sıra kavun bulunmaktadır. Sıra üzerine bitkiler 0.70 m aralıklı dikilmiştir. Bu şekilde her bir parselde 40 adet bitki yer almaktadır. Değerlendirmelerde parsel kenarlarına gelen iki bitki sırası ve parsel başı ve sonundaki bitkiler kenar tesiri olarak kabul edilmiş ve ortada kalan 16 bitki üzerinde ölçümler gözlenmiştir. Bloklar arasında 0.7 m ve parseller arasında 1.40 m boşluk bırakılmış ve deneme 18.2×65.8 m boyutlarında toplam 1197.56 m^2 büyüklüğündeki bir alanda yürütülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Deneme planı

Kavuna saf olarak 115 kg/ha azot, 60 kg/ha P_2O_5, 60 kg/ha K_2O ve 6 kg/ha Mg gübresi uygulanmıştır [44]. Azotun %52'si, fosfor ve potasyumun tamamı fide dikimi sırasında toprağa taban gübresi olarak süper kompoze gübre (15×15×15+Zn) şeklinde uygulanmıştır. Geri kalan azotun yarısı 1. sulamada fertigasyonla üre gübresinden ve diğer yarısı 3, 4, ve 5. sulamalarda fertigasyonla amonyum sülfat gübresinden karşılanmıştır. Magnezyum ise 2. sulamada $MgSO_4$'den fertigasyonla sağlanmıştır.

Toprak neminin ölçülmesinde CPN 503 DR Hydroprob marka nötron metre kullanılmıştır [45]. Her parselin orta sırasında iki bitki arasına ve bitki sırasından 50 cm uzaklığa 2 adet 5 cm çapında PVC 10 atm akses borusu yerleştirildi. Akses borularında toprak yüzeyinden itibaren 20, 40, 60, 80 ve 100 cm derinliklerinden toprak nemi ölçüldü (Şekil 3). Sulama suyunun hesaplanmasında bitki sıra üzerindeki akses borusundan alınan nem ölçümleri dikkate alınırken bitki sıra aralarında bulunan 2. akses borusu ölçümleri ise toprak nem dağılımının belirlenmesinde kullanılmıştır. Nötron metre kalibrasyonu, ıslak ve kuru havuz yöntemine uygulama yapılmıştır.



Şekil 3. Nöron metre ile toprak nem ölçümü

Bitkilerin sulanmasında deneme alanında bulunan bir derin kuyudan yararlanılmıştır. Kuyu suyunun elektriksel iletkenliği EC= 0.24 dS/m ve reaksiyonu pH= 7.6 düzeyindedir. Sulamada damla sulama yöntemi kullanılmıştır. Kaynaktan alınan su, sırasıyla hidrosiklon, gübre tankı ve disk filtreden oluşan kontrol birimi unsurlarından geçirildikten sonra sabit basınç altında parsellere iletilmiştir. Hidrosiklon ve disk filtre 2 inç giriş-çıkış çapında, gübre tankı 40 litre hacminde ve disk filte 120 mesh elek açıklığındadır. Sulama suyu deneme parsellerine denetimli verebilmek amacıyla, her parselin başına manometre ve PVC küresel vana yerleştirilmiştir. Sisteme sabit basınçta

su verildikten sonra her parsel başındaki manometreler kontrol edilerek 1 atm sabit basınçta su girişi sağlanmıştır. Sistemde 40 mm çapında ve 10 atm basınca dayanıklı polietilen (PE) ana ve manifold borular kullanılmıştır. Lateral borular 33 cm damlatıcı aralığına ve 4 l/h damlatıcı debisine sahip 16 mm çapında 4 atm basınca dayanıklı polietilen (PE) borulardan oluşmuştur [29]. Lateral borular her bitki sırasına bir hat gelecek şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Denemede bulunan damla sulama sistemi, kontrol sistemi ve işletme basıncı sulama yapılırken kullanılan sistem,

Sulamalarda parsele uygulanacak su miktarının hesaplanmasında Eşitlik 1 kullanıldı:

$$I = (\theta_{fc} - \theta_i) \cdot D \cdot A \cdot P \qquad (1)$$

Eşitlikte; I her bir parsele uygulanacak sulama suyu miktarı (Litre), θ_{fc} toprağın tarla kapasitesi hacimsel nem içeriği (cm^3/cm^3), θ_i toprağın sulama öncesi hacimsel nem içeriği (cm^3/cm^3), D bitki etkili kök derinliği (mm), A parsel alanı (m^2) ve P ıslatılan alan yüzdesidir. Kontrol konusu (S_1) için hesaplanan su miktarının %75'i S_2 konusuna ve %50'si ise S_3 konusuna uygulanmıştır. Kavun sulamasında etkili kök derinliği 0.8 m alınmış ve ortalama günlük su tüketimi 5 mm olduğu dönemde toplam kullanılabilir nemin %40'ı tüketilmeden önce sulamalar yapılmıştır [46]. Bitkilerin dikilmesinden sonra ilk 1 ay boyunca kök derinliği 40 cm, sonraki 1 ay boyunca 60 cm ve gelişme döneminin geriye kalan kısmında ise 80 cm kök derinliği dikkate alınarak sulamalar icra edilmiştir [47]. Nem ölçümlerinden yararlanılarak topraktaki nem dağılımına göre ıslatma oranı P= 0.8 alınmıştır.

Gelişme dönemi boyunca bitki su tüketimi su bütçesi yöntemine göre Eşitlik 2 yardımıyla hesaplanmıştır [48].

$$ET = I + P \mp \Delta S - d_p \quad (2)$$

Eşitlikte; ET bitki evapotranspirasyonu (mm), I parsellere uygulanan sulama suyu miktarı (mm), P etkili yağış (mm), ΔS ekim ve hasat toprak depo nem farkı (mm) ve d_p ise kök bölgesi altına sızan su miktarını (mm) göstermektedir. Bu çalışmada nötron metre vasıtasıyla yapılan ölçümler yardımıyla toprak suyunun belirgin şekilde tüketildiği derinlikler gözlemlenebilmiştir. Etkili kök derinliği altında bulunan 80-120 cm katmanındaki nem artışları, derine sızma olarak değerlendirilmiştir.

Deneme alanına düşen yağış ve diğer hava elemanları Erciyes Üniversitesi Araştırma Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisine kurulan meteoroloji istasyonundan ve Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Tüketilen her bir m^3 su ile elde edilen ürün için su kullanım etkinliği (WUE) hesaplanmıştır [49].

Bitki su tüketimindeki nispi azalma ile verimdeki nispi azalma arasındaki ilişki verim tepki faktörü (K_y) ile ifade edilmektedir. Verim tepki faktörü 1'in üzerinde olduğunda bitki su stresine karşı duyarlı ve 1'in altında olduğunda ise su stresine karşı toleranslıdır. Kavun bitkisinin aşılama sonucunda kuraklığa karşı toleransında bir değişim meydana gelip gelmediği bu verim tepki faktörü ile değerlendirilmiştir. Tüm gelişme dönemi için verim tepki faktörü aşağıdaki ilişkiden elde edilmiştir [16].

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \cdot \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right) \quad (3)$$

Eşitlikte; Y_m su stresi yaşamayan kontrol konusundan elde edilen verim, Y_a su stresi yaşayan konulardan elde edilen verim, ET_m kontrol konusu bitki su tüketimi ve ET_a su stresi konuları bitki su tüketimi ve K_y ise verim tepki faktörüdür.

2.2.3. Tohum Ekimi, Fidelerin Yetiştirilmesi, Aşılama ve Dikim

Denemede Sinem F_1 (VZ.03.82) kavun çeşidi (*Cucumis melo* L. Sinem*)* ve anaç olarak T_1 (*Cucurbita maxima*×*Cucurbita moschata*) melez kabak anacı kullanılmıştır. Fide yetiştirmek amacı ile kavun tohumları ve anaç tohumları 2:1 oranında hazırlanmış torf + perlit karışımına ekilmişlerdir. Kalem olarak kullanılacak kavunların tohum ekimleri için 7×11 ebatlarında 77 adet küçük gözlerden oluşan plastik viyoller ve anaçlar için 5×9 ebatlarında 45 gözden oluşan plastik viyoller kullanılmıştır. Sinem Fı kavun çeşidi 31 Mart ile 2 Nisan 2015 tarihlerinde kademeli olarak 5'er viyol ekilmiştir (Şekil 5). Aşılamanın zaman alması nedeniyle bu şekilde kademeli ekim yapılmıştır. İlk tohum çıkışlarının gözlendiği 10.04.2015 tarihinde ise anaç bitki tohumları yine kademeli şekilde ekilmiştir. İlk anaç tohum çıkışları 23.04.2015 tarihinde gözlenmeye başlanmıştır. Kavun ve T_1 anacının farklı çimlenme-çıkış süreleri ve çıkışta fidelerin farklı gövde çapları nedeni ile aşılamada uyumum yakalanabilmesi için kavun tohumu ile T_1 anacı tohumu ekimi farklı tarihlerde yapılmıştır. T_1 anacı ekimi ve çıkışının daha sıcak dönemlere denk gelmesinden dolayı çıkan fidelerin boyu daha kısa kalmıştır. Anaç fidelerinin boyunda uzama sağlamak amacıyla özel olarak gölgeleme materyali ile oluşturulmuş bir tünel içerisinde 5 gün bekletilmiştir (Şekil 6). Anaç boyu uzamasından sonra aşılama aşamasına gelinceye kadar fideler serada bekletilmiş ve aşılama işlemi serada yapılmıştır.



Şekil 5. Tohum ekimi ve çıkışlar



Şekil 6. Anaçların boylarının uzatılması aşaması ve gölgeleme tüneli



Şekil 7. Aşılama işlemi için hazırlık

Bu çalışmada, bitkiler ilk gerçek yaprak aşamasında Eğimli Kesik Aşı Yöntemine göre aşılanmıştır [2]. Anacın sadece kotiledon yaprakları bırakılarak diğer yaprakları kopartılmıştır. Daha sonra anaç fidelerinin kökleri zarar görmeyecek şekilde dikkatlice viyollerden çıkartılmıştır. Aşılamada kalem ve anacın gövde uzunluklarının ve çaplarının birbirine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Aşılamaya 04.04.2015 tarihinde başlanmış ve 3 gün boyunca aşılama işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 7). İlk gerçek yaprak aşamasına gelen anaçların kotiledonlarından birisi ve büyüme noktası bir bistüri

yardımı ile eğimli bir şekilde kesilmiştir. Benzer şekilde aynı eğimle fakat kotiledonlarının 1 cm altından kesilen kavun fideleri ile anaç fide bir aşı mandalı yardımı ile birbirine tutturulmuştur (Şekil 8).



Şekil 8. Eğimli kesik aşı yöntemi

Aşılı fidelere nemliliği sağlamak için su püskürtüldü. Köklerinin bir kısmı kesilerek uzaklaştırılan aşılanmış fideler yeniden hazırlanan 2:1 oranında karıştırılmış olan torf : perlit ortamına dikildikten sonra nemli kalmaları için üzerlerine su pülverize edilmiştir. Aşılı fide viyolleri, %50 gölgelenmiş, %85-90 oransal nem ve 22-25 °C sıcaklıkta özel hazırlanmış plastik tünel (aşı bakım ünitesine) içerisinde 8-10 gün bekletildi. Bu dönemde tünel içerisindeki bitkiler sürekli takip edilerek tünelin istenilen şartları sağlayabilmesi için havalandırma, su püskürtme ve gölgeleme işlemleri gerçekleştirildi [30].

Tünel içerisinde yer alan aşılı fidelerin mantari hastalıklardan korunması için pülverize yöntemiyle fungusit (Captan) uygulanmıştır Bu şekilde aşılama sırasında açılan yaralardan hastalık bulaşma riskinin en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Aşılı bitkilerin sulanması, anaçlardan çıkan sürgün ve yaprakların alınması, aşı mandalının kontrol edilmesi ve çıkarılması, aşılı fidelerin ilaçlanması gibi işlemler zamanında ve düzenli

olarak gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 10 gün sonra aşılı bitkiler 16.05.2015 tarihinden itibaren dış ortama uyumunun sağlanması için içerisinde bulunduğu tünelin gölgeleme örtüsü günlük şekilde giderek artan sürelerde açılarak uyum işlemi gerçekleştirilmiştir.

Aşılama %85 oranında tutmuş ve aşılı fideler araziye 3-4 yaprak aşamasında 25-28.05.2015 tarihlerinde dikilmiştir (Şekil 9). Aşı noktası toprak altında kalmayacak şekilde yapılmıştır [2]. Dikim işleminden hemen önce bitki sıralarının yan tarafına açılan 10-15 cm derinliğindeki toprak kanalcıkları içerisine taban gübresi olarak (1.6 kg/parsel) süper kompoze gübre uygulanmış ve üzeri kapatılmıştır. Dikimde ve sonrasında bir hafta boyunca fidelere can suyu verilmiştir. Fidelerin tamamen tuttuğundan emin olunduktan sonra 22.06.2015 tarihinde tüm parsellere eşit şekilde damla sulama sistemi uygulanan sulama suyu ile CH_4N_2O üre gübresi (275 g/parsel) verilmiştir. 2. sulamada fertigasyonla $MgSO_4$ (120 g/parsel) ve 3, 4 ve 5. sulamalarda fertigasyonla Amonyum sülfat gübresi (440 g/parsel) uygulanmıştır. Yapraktan bitkisel menşeili aminoasit içeren bir yaprak gübresi (Filamin/organik) 3000 ml/ha verilmiştir. Yetiştiricilik dönemi süresince hastalık ve zararlılarla kimyasal mücadele (Captan, Rambler 50 WP, Aliette Fungisit) yabancı otlarla elle ve mekanik olarak mücadele yapılmıştır.



Şekil 9. Aşılı ve aşısız fidelerin araziye dikim işlemi

2.2.4. Bitki ve Meyvede Yapılan Ölçüm ve Kalite Analizleri

Çalışmada, bitki gelişimi ile ilgili ölçümler, çiçeklenme başlangıcı ile hasat döneminde iki kez yapılmıştır. Çiçeklenmede bitkiye zarar vermeyecek şekilde yaprak sayımı, yaprak en ve boy ölçümleri [50] ile bitki gövde çapı, dişi çiçek ve erkek çiçek sayımı yapılmıştır. Bitki hasat zamanı farklı büyüklüklerde 240 adet civarında sağlıklı yaprakların eni, boyu ve yaprak alanı belirlenmiştir. Yaprak alanının belirlenmesinde LI-COR Marka LI-3100C Model laboratuar tipi yaprak alan ölçer cihazı kullanılmıştır. Yaprak enine karşılık yaprak alan ilişkisi ve yaprak boyuna karşılık yaprak alan ilişkisi Microsoft Excel programı yardımıyla regresyon korelasyon analizi ile elde edilmiştir. Elde edilen bu ilişki yardımı ile yaprak alanları hesaplanmıştır [50].

Hasatta ise her bir parselden alınan üç bitki örneğinde toplam bitki sürgün sayısı ve boyu, gövde çapı, gövde yaş ve kuru ağırlığı, yaprak yaş ve kuru ağırlığı, meyve yaş ağırlığı ölçümleri yapılmıştır [50]. Ölçüm sonrası; yaprak, gövde gibi bitki aksamları parçalanarak, kağıt torbalar içerisinde önce serada sonra etüvde 65°C sıcaklıkta sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulmuştur.

Meyve saplarındaki kulakçığın kuruması, meyve sapının meyveden kolayca kopması, meyve sapındaki tüylerin kuruyup kolayca dökülmesi, meyvenin ağırlaşması, çiçek burnunun yumuşaması gibi faktörler gözlenerek hasat yapılmıştır. Her deneme konusunda parsel kenarlarındaki 2 sıra ve parsel ortasındaki 2 sıranın baş ve son bitkileri kenar tesiri kabul edilmiş olduğundan gözlemler ortada kalan 16 bitkide yapılmıştır (Şekil 10). Bu bitkilerden hasat edilen tüm meyveler sayılmış, her bir meyve tartılarak ağırlığı bulunmuş, meyve eni ve boyu ölçülmüştür (Şekil 11).

Hasattan hemen sonra meyvelerde, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) Refraktometre Brix % ölçülmüş ve tat analizleri yapılmıştır. Bu ölçüm ve analizlerde, [14] verilen ilkeler dikkate alınmıştır. SÇKM analizlerinde her deneme konusundan hasat edilen meyvelerden rastgele 3 adedi seçilmiş ve 3 meyvenin her birinde yapılan ölçüm ve analizlerden elde edilen değerlerin ortalaması alınmıştır. Alınan meyve eti parçalanarak meyve suyu oluşturulmuş, birkaç damla meyve suyunda el refraktometresi yardımı ile yüzde (%) olarak belirlenmiştir.



Şekil 10. Denemeden hasat edilmiş kavunlar



Şekil 11. Meyve uzunluğu ve meyve ağırlığı ölçümü

Aşılı ve aşısız bitkilerin hasat edilen kavunların tat farkının belirlenmesi ve sulama uygulamalarının kavun tadı üzerine etkisinin saptanabilmesi için bir jüri oluşturulmuş ve konular gizli tutularak tat analizi yapılmıştır. Jüriden konular tattığı meyvenin aroma ve tadı için 1-5 arasında puan vermesi istenilmiştir (Şekil 12). Puanlama cetvelinde 5 (çok iyi), 4 (iyi), 3 (orta), 2 (kötü), 1 (çok kötü) şeklinde ifade edilmiştir. Jürinin verdiği puanların ortalamaları alınarak her bir konu için tat ve aroma puanı elde edilmiştir.



Şekil 12. Tat ve aroma testlerinin yapılması

2.2.5. SPAD Ölçümü

Yaprakların toplam klorofil miktarını temsil eden ve SPAD 502 cihazıyla okunan klorofil metre değerleri ölçülmüştür. Klorofil içeriği, yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen, taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile yapılmıştır. Bu cihaz relatif klorofil yoğunluğunu yaprak dokusundaki kırmızı ve infrared bölgeleri (sırasıyla 659 nm ve 940 nm dalga boyunda) ölçüm yaparak belirlemektedir. Ölçümler çiçeklenmeden hasada kadar düzenli periyotlar şeklinde 4 bitkide yapılmıştır. Bitkilerin en alt yapraktan en üst sürgün ucuna kadar temsil edecek şekilde noktalardan ölçümler alınmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ve SPAD ölçümü

2.2.6. Yaprak Su Potansiyeli (YSP) Ölçümü

Yaprak su potansiyeli, deneme yerinde basınç odası aleti kullanılarak bar biriminde okunmuştur. Bu amaçla her konudan gelişimini tamamlamış sağlıklı en az üç yaprak alındıktan sonra yaprak sapı keskin bir bıçakla kesilerek basınç odasına yerleştirilmiştir. Yavaş şekilde odaya azot gazı verilerek basınç artırılmış ve yaprak sapından nem çıkışı görüldüğü an belirlenen basınç yaprak su potansiyeli olarak değerlendirilmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Kavun bitkisi yaprak su potansiyeli ölçümü

2.2.7. İnfrared Termometre Ölçümü

Bitki örtüsü yüzey sıcaklığının belirlenmesinde Everest İnterscienceınc. model 100L infrared termometre kullanıldı. Bu model 8-14 µm spektral bant aralığına ve 4 derece görüş açısına sahiptir. İnfrared ölçümleri parsel sıcaklığının ölçümü şeklinde gerçekleştirildi. İnfrared termometre tüm parseli görecek şekilde yönlendirildikten sonra 4 yönde 3 defa toplam 12 ölçüm alınarak yapılmıştır. Öğleden hemen sonra yapılan ölçümlere yetiştirme dönemi boyunca devam edilmiş ve yaklaşık olarak her hafta ölçüm alınmıştır (Şekil 15). İnfrared termometre ölçümleri yapılmadan önce [51]'de verilen yöntemlere göre kalibre edilmiştir.



Şekil 15. Kavun bitkisi infrared termometre sıcaklığı

2.2.8. İstatistik Analiz

Konulara ilişkin sonuçlara Varyans Analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılmıştır. Bu testlerin yapılmasında SPSS 13.0 İstatistik Paket programı kullanılmıştır. Regresyon ve Korelasyon analizlerinde ise Microsoft Office 2016 programından yararlanılmıştır. Veriler ortalama ve standart hata değerleriyle birlikte verilmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

Aşılı ve aşısız bitkilere uygulanan farklı su stresi sonucu elde edilen bitki büyüme ve verim parametrelerine varyans analizi uygulandıktan sonra konuların birbirinden farklılığı Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir. Tüm sonuçlar aşağıda sıralanan başlıklar altında sunulmuş ve diğer çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

3.1. Uygulanan Sulama Suyu Miktarı, Referans Evapotranspirasyon ve Bitki Su Tüketimi

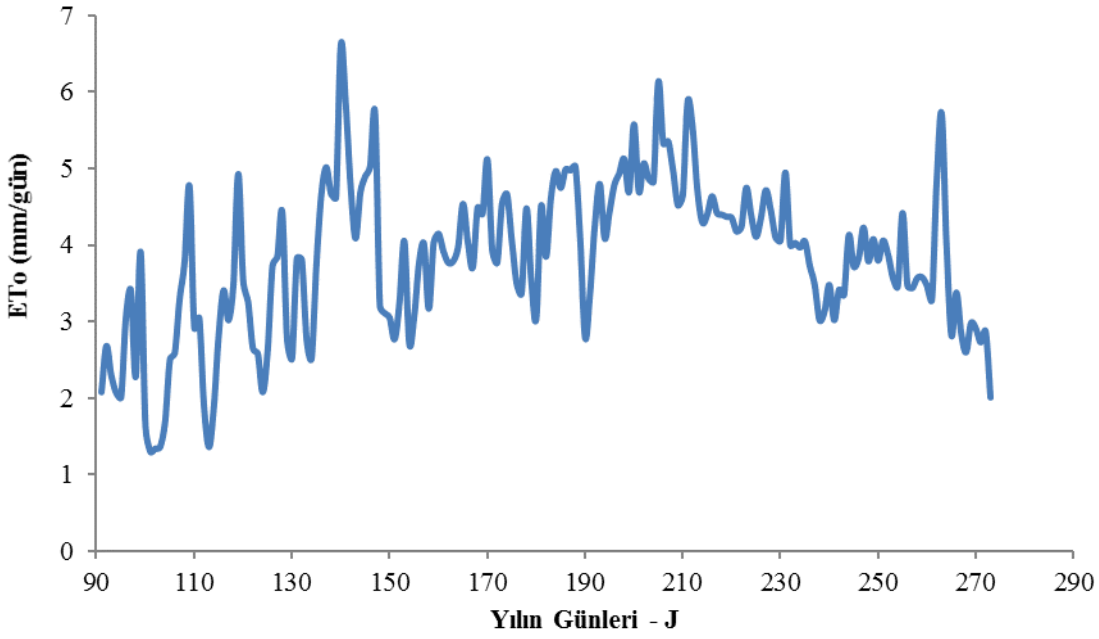
Deneme boyunca alanda bulunan meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler ve Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden elde edilen verilerin aylara göre değişimi ve referans evapotranspirasyon değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Yetiştirme dönemi boyunca uzun yıllar verilerine göre haziran ve temmuz ayları ortalama sıcaklıkları normal değerlerin altında seyrederken ağustos ve eylül ayları normal değerlerin üstünde seyretmiştir. Uzun yıllar referans evapotranspirasyon değerleri dikkate alındığında 5, 6, 7, 8 ve 9. aylar için toplam ETo sırasıyla 139 mm, 152.3 mm, 169.5 mm, 145.3 mm ve 122.5 mm'dir [52]. 2015 yılı yetiştirme döneminde ise 5, 6, 7, 8 ve 9 aylar için toplam ETo sırasıyla 119.6 mm, 117.1 mm, 147.7 mm, 126.3 mm ve 107.2 mm şeklinde hesaplanmıştır (Tablo 4). Atmosferin buharlaştırma talebi tüm gelişme dönemi boyunca normal ETo değerlerinin altında seyretmiştir. Referans evapotranspirasyonun günlük değişimi ise Şekil 16'da verilmiştir.

Konulara uygulanan sulama suyu miktarındaki fark, sulama konularına göre önemli bulunduğu gibi aşılama sonucu oluşan fark da önemli bulunmuştur. Sulama rejimi ve fide aşı durumu etkileşimi de önemli çıkmıştır. Aşılı bitkilere toplam 305 mm ve aşısız

bitkilere 285 mm sulama suyu uygulanmıştır (Şekil 17). Sulamaların toprak nem takibi yapılarak gerçekleştirilmesinden dolayı toprakta tüketilen suyun konulara göre hedeflenen oranları parsellere uygulanmıştır. Aşılı bitkilere parsellerinde toprak neminin daha fazla tüketilmesi nedeniyle uygulanan sulama suyu miktarı buna paralel artmıştır. Aşısız bitki parsellerine göre aşılı bitkilere parsellerine ortalama %7 oranında daha fazla sulama suyu uygulanmıştır.

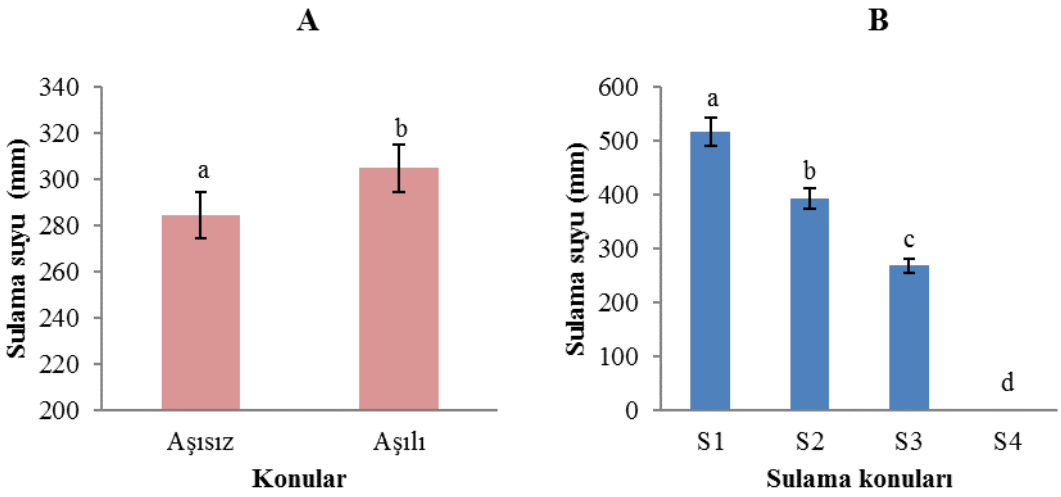
Tablo 4. Yetiştirme döneminde aylık ortalama hava elemanları ve referans evapotranspirasyon

Aylar	**T_{mak} (°C)**	**T_{min} (°C)**	**T_{ort} (°C)**	**RH_{mak} (%)**	**RH_{min} (%)**	**RH_{ort} (%)**	**U (m/s)**	**n (h/d)**	**ETo (mm/d)**	**ETo (mm/ay)**
Mayıs	22.9	7.8	15.4	78.3	31.9	59.7	1.3	8.4	3.86	119.6
Haziran	25.5	10.7	18.1	85.6	39.7	66.9	1.2	8.5	3.90	117.1
Temmuz	31.0	12.9	22.0	70.6	23.5	48.3	1.1	11.4	4.80	147.7
Ağustos	32.1	15.1	23.6	59.4	23.0	48.7	1.1	11.1	4.07	126.3
Eylül	31.3	11.5	21.4	-	-	43.3	1.1	9.0	3.57	107.2



Şekil 16. Kavun gelişme dönemi boyunca referans evapotranspirasyon (ETo) değişimi

Denemede S_4 konusundaki bitkiler yağışlarla gelen suyla yetiştirilmiştir. S_1, S_2 ve S_3 konularına ise kontrol konusunda (S_1= %100 sulama) tüketilen suyun sırasıyla %100'ü, %75'i ve %50'si uygulanmıştır. Sonuçta S_1, S_2 ve S_3 konularına sırasıyla 498 mm, 381 mm ve 259 mm su uygulanırken aşılı bitkilere AS_1, AS_2 ve AS_3 parsellerine sırasıyla 535 mm, 406 mm ve 278 mm su uygulanmıştır (Tablo 5 ve Şekil 17). Sonuçta sulanmayan S_4 konusu dışında aşılı bitkilerin tüm konularına daha fazla su uygulanmıştır (Şekil 17).



Şekil 17. Konulara göre sulama miktarı (mm)

Tablo 5. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında sulama miktarları (mm)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	498.3 b	381.2 d	258.8 e	0.30 f	284.6 b
Aşılı	535.4 a	406.3 c	277.8 e	0.30 f	304.9 a
Ortalama	516.8 a	393.7 b	268.3 c	0.30 d	294.8

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.01$, aşı durumu $p<0.01$ ve sulama×aşı durumu interaksiyonunda $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

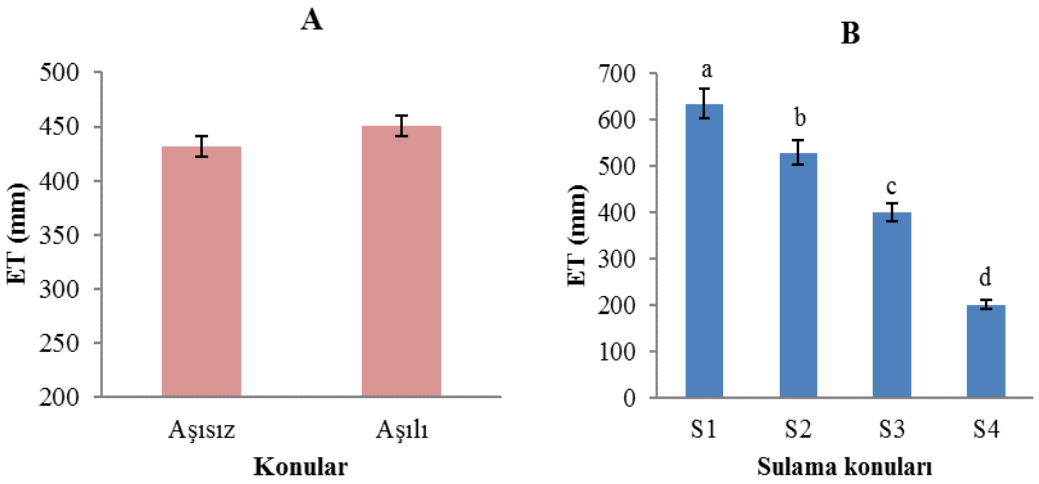
Sulama×aşı durumu etkileşimi uygulanan sulama suyunda önemli farka neden olmuştur. En fazla sulama suyu aşılı bitkilerde S_1 konusuna uygulanırken en az sulama suyu S_3 konusunda aşılı ve aşısız bitkilere uygulanmıştır. Genel olarak uygulanan sulama suyu aşılı bitkilerde daha yüksektir.

Tablo 6'da tüm konularda bitki su tüketimi bileşenleri incelediği zaman aşısız bitki konularında S_1 uygulaması altında toprak nemi deneme başlangıcına göre 29.6 mm artmasına karşın S_2 ve S_3 konularında az da olsa toprak nemi azalmış fakat S_4 konusunda toprak nemi önemli ölçüde düşmüştür. Aşılı bitki parsellerinde ise S_1 konusunda herhangi bir değişim meydana gelmez iken S_2 ve S_3 konularında başlangıca göre toprak nemi bir miktar artmış ancak S_4 konusunda büyük oranda bir azalma meydana gelmiştir.

Aşılama sonucunda sulama suyunda %7'lik ortalama bitki su tüketiminde bir miktar artış olmasına karşın bitki su tüketimindeki (ET) bu farklılık önemli bulunmamıştır. Ancak sulama konularına göre bitki su tüketiminde önemli farklılıklar meydana gelmiştir (Şekil 18, Tablo 5-6). Aşılama ve su stresi etkileşimi bitki su tüketiminde önemli bir değişime yol açmamıştır. Ortalama bitki su tüketimi S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında sırasıyla 635 mm, 529 mm, 401 mm ve 200.3 mm'dir. Tam sulanan S_1 konusu dikkate alındığı zaman S_2, S_3 ve S_4 konularında bitkiler sırasıyla %12, %35 ve %66 oranında daha az su tüketirken aşılı bitki parsellerinde AS_2, AS_3 ve AS_4 konularında ise bitkiler sırasıyla %21, %39 ve %71 oranında daha az su tüketmiş yani su stresi yaşamıştır.

Tablo 6. Bitki su tüketimi bileşenleri

Konu	**S_1**	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
R (mm)	132.8	132.8	132.8	132.8	132.8
I (mm)	498.3	381.2	258.7	0.3	284.7
ΔS (mm)	-29.6	12.6	2.1	72.2	14.3
ET (mm)	601.5	526.5	393.7	205.3	431.7
Konu	**AS_1**	**AS_2**	**AS_3**	**AS_4**	**Ortalama**
R (mm)	132.8	132.8	132.8	132.8	132.8
I (mm)	535.7	406.7	277.7	0.3	304.9
ΔS (mm)	0	-8.6	-2.9	62.4	12.8
ET (mm)	668.3	530.5	407.8	195.7	450.5



Şekil 18. Konulara göre bitki su tüketiminin değişimi

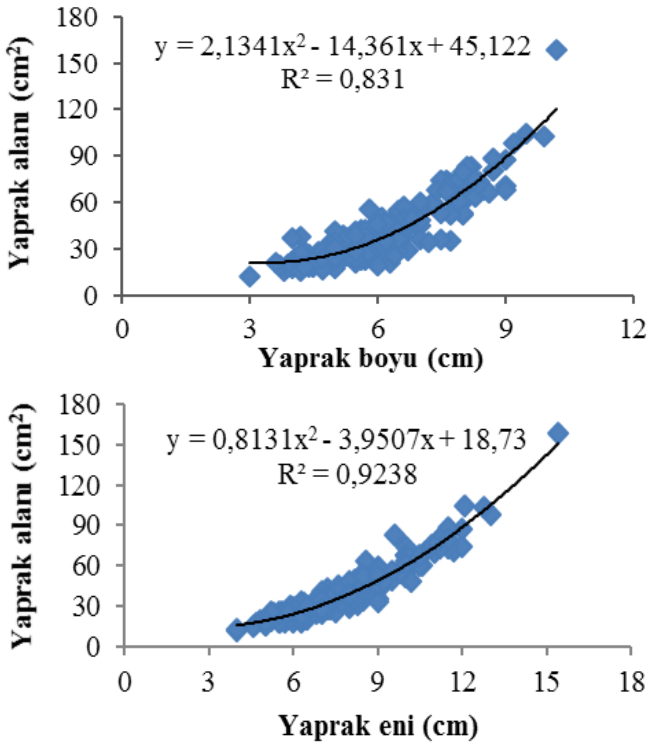
Texas'ta yürütülen bir çalışmada ortalama olarak 3 kavun çeşidi için bitki su tüketimi 550 mm [12], Ankara koşullarında ortalama 565 mm [19], Urfa koşullarında ortalama 499 mm [7] ve yine Urfa koşullarında uygulanan azot dozlarına göre 864-913 mm belirlenmiştir [53]. İspanya'da 2 yıl yürütülen bir çalışmada kavun su tüketimi 1. yıl 472.8 mm ve 2. yıl 419.5 mm olarak saptanmıştır [13]. Yine İspanya'da kavunda kontrollü kısıtlı sulama uygulaması üzerine yapılan bir başka çalışmada kavun su tüketimi 373-458 mm arasında saptanmıştır [17]. Referans evapotranspirasyon 1. yıl 608.5 mm ve 2. yıl 572.1 mm iken kavuna sırasıyla 604.2 mm ve 552.9 mm sulama suyu uygulanmıştır [13]. Kavuna %25 eksik veya aşırı sulama yapılması meyve verimini önemli derecede etkilemez iken %40 su kısıntısı uygulaması belirgin şekilde etkilemiştir [13]. Daha fazla sulama suyu uygulanması daha yüksek verim sonucunu ortaya çıkarmamıştır [13]. Kayseri koşullarında tam sulama şartlarında aşılı bitkiler 668.3 mm ve aşısız kavun bitkileri 601.5 mm su tüketmiş olup bu su tüketim değerleri nispeten biraz yüksektir. Bitki su tüketimi iklim ve yetiştirme koşullarına göre değişim gösterebilir. Deneme şartlarında kullanılan su uygulama yöntemi, sulama programlaması, parsel büyüklüğü ve etrafındaki bitki örtüsü farklılıkları yanında bitki yönetimi ve çeşit farklılıkları da bitki su tüketimini etkileyebilir. Bu nedenle küçük parsellerde yürütülen çalışmalardan elde edilen su tüketimi değerleri, denemenin yürütüldüğü bölge için bir fikir vermekle birlikte bundan daha çok deneme içi karşılaştırılmalar için önemlidir. Nitekim bir bölgede yetiştirilen bitkilerin su

tüketiminin belirlenmesinde 200×200 m boyutlarında geniş alanlarda yetiştirilen bitkilerin dikkate alınması önerilmektedir [46].

3.2. Vejetatif Gelişme Parametreleri

3.2.1. Toplam Yaprak Alanı ve Yaprak Alan İndeksi (LAI)

Denemede gelişme döneminin ortasında çiçeklenme evresinde her parselde 3 bitkide tüm yaprakların eni ve boyu ölçülmüştür. Seçilen 240 yaprakta en, boy ve yaprak alanı ilişkisi regresyon ve korelasyon analizi ile elde edilmiştir (Şekil 19). Bu ilişkiden yararlanılarak 3 bitkide yapılan ölçümler ile bitki toplam yaprak alanı hesaplanmıştır. Şekil 19'dan görüldüğü üzere yaprak alanı ile yaprak eni ve yaprak alanı ile yaprak boyu arasında 2.dereceden çok kuvvetli (R>0.91) ilişki bulunmaktadır.



Şekil 19. Sinem F_1 kavun çeşidinde yaprak boyutları ile alan ilişkisi

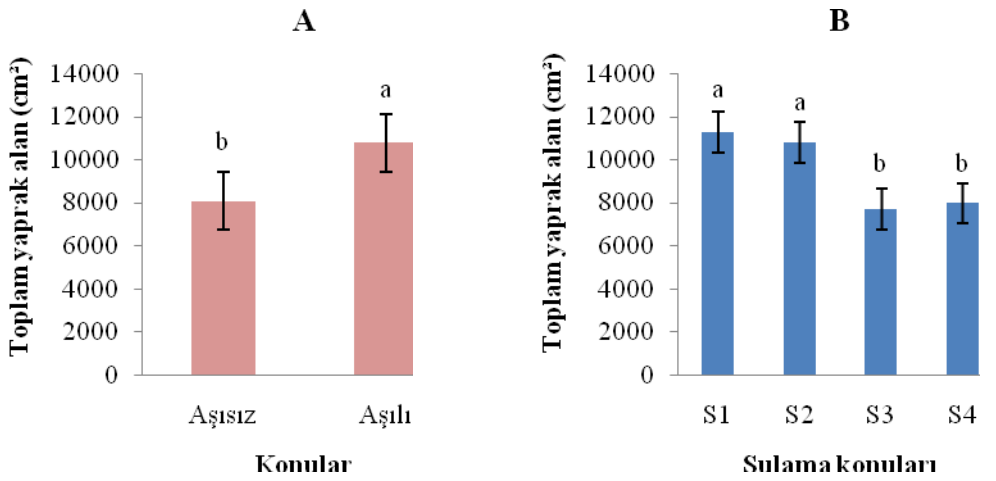
Denemede bitki yaprak alanı 4208 cm^2 ile 14945 cm^2 arasında değişim göstermekte olup ortalama yaprak alanı 9361.7 $cm^{2'}$dir. Yaprak alanı üzerine aşılamanın etkisi önemli bulunmuştur. Aşısız bitkilerde bitki yaprak alanı 8085.3 cm^2 ve aşılı bitkilerde 10785.8 cm^2 yaprak alanı saptanmıştır (Tablo 7 ve Şekil 19). Aşılama sonucu yaprak alanı yaklaşık %35 oranında artış göstermiştir.

Tablo 7. Bitki yaprak alanı (cm^2)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	9823	10417	5487.3	6613.7	8085.3 b
Aşılı	12741.7	11199	9906.7	9296	10785.8 a
Ortalama	11282.3 a	10729.8 a	7697.0 b	7686.6 b	9361.7

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar su uygulamaları sonucu için $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde uygulanan sulama suları neticesinde bitki yaprak alanı önemli derecede değişmiştir. S_2 konusundan sonra arta su stresiyle birlikte yaprak alanı belirgin şekilde azalmıştır. S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında yaprak alanı sırasıyla 11282, 10808, 7697 ve 7955 cm^2 olmuştur (Tablo 7 ve Şekil 20). Aşılama ve farklı su düzeyleri arasındaki etkileşim sonucunda toplam yaprak alanı önemli derecede etkilenmemiştir.



Şekil 20. Konulara göre yaprak alanının (cm^2) değişimi

Urfa'da yapılan bir çalışmada kavunda tam sulama konusunda yaprak alanı 2375 cm^2, hafif stres konusunda 1873 cm^2 ve aşırı stres konusunda 707.5 cm^2 olarak saptanmıştır [14]. Söz konusu çalışmada yaprak alanı hafif streste yaklaşık %21 ve aşırı streste %70 azalmıştır. Kayseri'de Sinem F_1 çeşidinde aşısız bitkilerde kontrol konusunda yaprak alanı 9823 cm^2 belirlenmiş olup Urfa'daki çalışmada bulunan alandan yaklaşık 3.5 kat daha fazladır. Dolayısıyla bitki çeşidi ve çevre şartlarının farklı olması nedeniyle bu iki araştırmada sulama rejimine karşı farklı tepkiler elde edilmiştir.

Ankara'da serada yapılan kavun çalışmasında kuraklık stresi bitkilerin yaprak alanında kontrol bitkilerine oranla azalmaya neden olmuştur. Yaprak alanındaki en düşük değerler Yuva 32.90 ve 32.30 cm^2 genotipinin S_1 (%40) ve S_2 (%90) sulama uygulamalarında belirlenmiştir. Bunu Ananas kavun genotipi izlemiştir. Tolerant Midyat kavun genotipi ise 74.25 ve 72.65 cm^2/bitki değerleriyle yaprak alanı bakımından en iyi performansa sahip olmuştur. Yaprak alanı bakımından kontrol bitkilerine en yakın gelişme Midyat kavun genotipinde belirlenmiş olup ortaya çıkan değişim %27.91 düzeyinde kalmıştır. Bu parametre bakımında en fazla kayıp (%70.40) ise Yuva çeşidinde meydana gelmiştir [18].

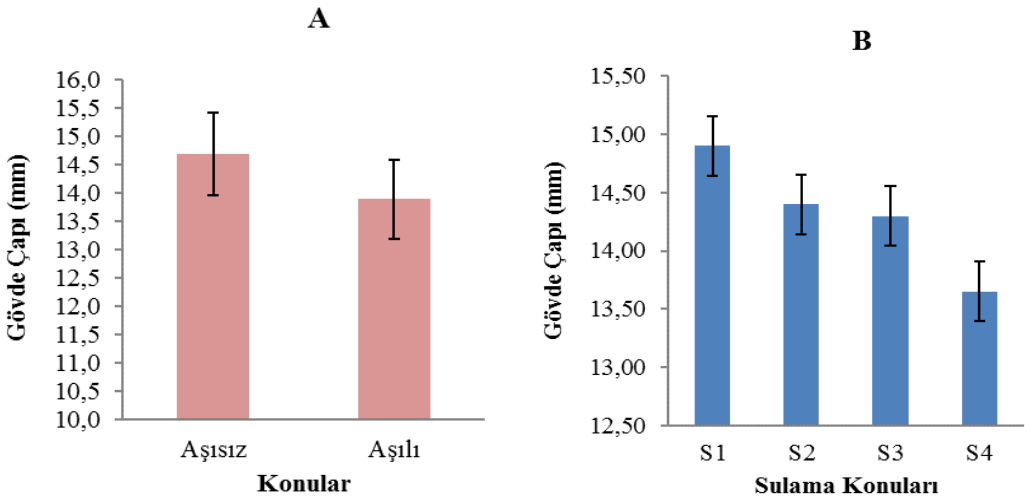
Bitki toplam yaprak alanının bitki alanına oranı olan yaprak alan indeksi (LAI) de yaprak alanına benzer sonuçlar vermiştir. Aşılı bitkilerde LAI ortalama 1.10 m^2/m^2 ve aşısız bitkilerde ise 0.83 m^2/m^2 belirlenmiş olup aşılama sonucu LAI önemli oranda artmıştır. S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında ortalama LAI sırasıyla, 1.15, 1.10, 0.79 ve 0.81 m^2/m^2 belirlenmiş olup S_3 ve S_4 konularında LAI belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur.

Bazı anaçların toprak patojenlerine düşük toprak sıcaklıklarına ve tuz stresine karşı daha güçlü direnç gösterdiği belirlenmesine karşın bitki besin maddesi üzerine anaçların etkisini gösteren çok az çalışma bulunmaktadır [54]. Farklı anaçlar üzerine aşılanan kavun bitkilerinde bitki azot sodyum potasyum içerikleri anacın genotipi tarafından belirlendiği ileri sürülmüştür [55]. Bu bitkilerde bitki bulunan azot ve sodyum içeriği verim farklılıklarına yol açmaktadır. Aşılı kavun bitkileri üzerine yapılan bir çalışmada anacın bitki toplam fosfor içeriğine pozitif bir etkisi bulunmuştur. Bu etki, bitkide daha yüksek karbonhidrat içeriği (glikoz, sakaroz, früktoz) kadar daha gür sürgün gelişimi şeklinde yansımaktadır [56].

3.2.2. Bitki Gövde Çapı

Gövde çapı (mm) bitkilerin her birinin gövde çapı aşı noktasının altından (hipokotil) kumpas ile ölçülmüştür. Kavun denemesinde bitkide gövde çapı 12.30 mm ile 16.20 mm arasında olup ortalama gövde çapı 14.32 mm olarak saptanmıştır. Aşısız bitkilerde gövde çapı 14.67 mm ve aşılı bitkilerde 13.97 mm olan gövde çapında aşılama sonucunda önemli bir değişiklik olmamıştır. Farklı sulama uygulamaları sonucunda da

önemli düzeyde değişmeyen gövde çapı S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında ortalama gövde çapı sırasıyla 14.9, 14.4, 14.3 ve 13.6 mm olmuştur. Aşısız bitkilerde sulama düzeyi arttıkça bitkideki gövde çapı da artmıştır. S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında gövde çapı değerleri 15.7 mm, 15 mm, 14.1 mm ve 13.9 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 8 ve Şekil 21).



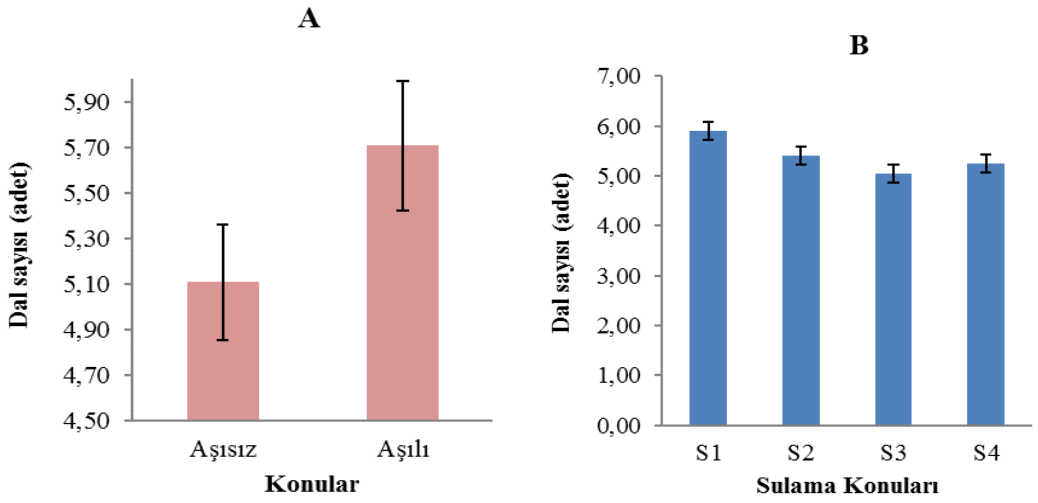
Şekil 21. Konulara göre gövde çapı (mm) değişimi

Tablo 8. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında gövde çapı (mm)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	15.7	15.0	14.1	13.9	14.7
Aşılı	14.1	13.8	14.6	13.4	13.9
Ortalama	14.9	14.4	14.3	13.6	14.3

3.2.3. Dal Sayısı

Çalışmada bitki dal sayısı 4.0 ile 8.3 adet arasında değişmekte olup bir bitkide ortalama 5.4 adet dal sayılmıştır. Dal sayısı üzerine aşılamanın ve sulamanın önemli bir etkisi olmamıştır. Aşısız kavun bitkilerinde bitki dal sayısı 5.1 adet ve aşılı bitkilerde 5.7 adettir. S_1, S_2, S_3 ve S_4 sulama düzeylerine göre ortalama bitki dal sayısı sırasıyla 5.93, 5.38, 5.05 ve 5.27 adet belirlenmiştir (Tablo 17, Şekil 22).



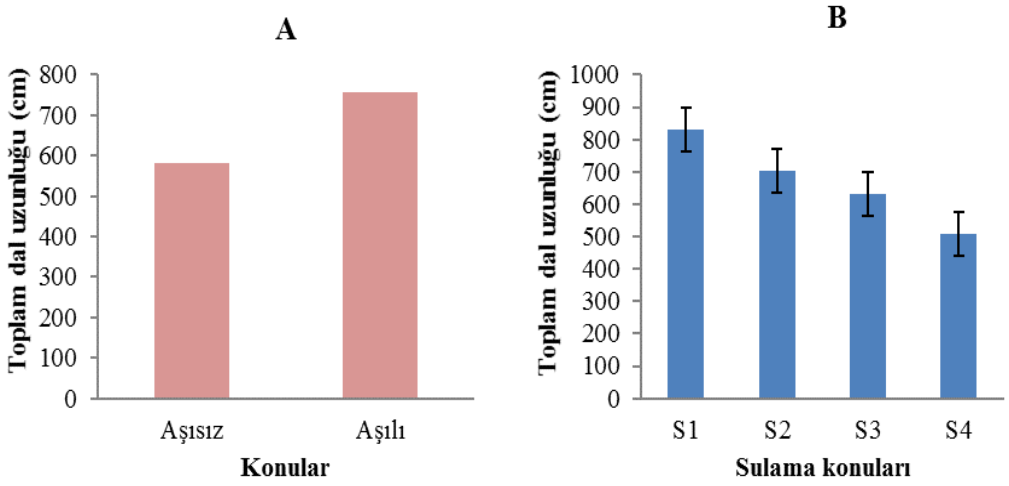
Şekil 22. Konulara göre dal sayısı (adet) değişimi

Tablo 9. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında dal sayısı (adet)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	5.6	4.7	4.7	5.4	5.11
Aşılı	6.3	6.0	5.4	5.1	5.70
Ortalama	5.9	5.4	5.05	5.3	5.41

3.2.4. Toplam Dal Uzunluğu

Denemede toplam dal uzunluğu 366 cm ile 1340 cm arasında değişmiş olup ortalama dal uzunluğu 669 cm olarak ölçülmüştür. Farklı su düzeylerinin toplam dal uzunluğu üzerine etkisi önemli bulunmamasına karşın aşılamanın etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 10 ve Şekil 23). Aşılı bitkilerde ortalama olarak bitki toplam dal uzunluğu 756 cm ve aşısız bitkilerde ise 582 cm olarak ölçülmüştür. Aşılama bitki dal uzunluğunda artışa neden olmuştur. Sulama uygulamaları sonucu dal uzunluğunda strese bağlı olarak düzenli bir şekilde azalma olmasına karşılık konular arası fark önemli bulunmamıştır. S_1, S_2, S_3 ve S_4 sulama düzeylerine göre bitki toplam dal uzunluğu 831, 703, 632 ve 509 cm' dir.



Şekil 23. Konulara göre toplam dal uzunluğu (cm) değişimi

Tablo 10. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında toplam dal uzunluğu (cm)

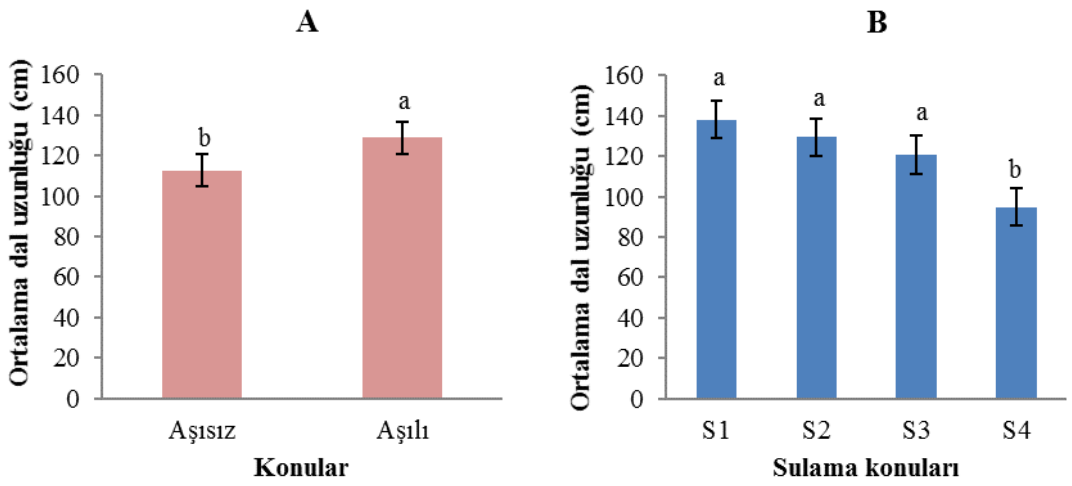
	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	752	585	510	480	582 b
Aşılı	910	821	754	537	756 a
Ortalama	832	703	632	509	669

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Aşı durumu için $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.2.5. Ortalama Dal Uzunluğu

Çalışmada ortalama dal uzunluğu 74 cm ile 160 cm arasında değişmekte olup bitki ortalama dal uzunluğu 120.8 cm'dir (Tablo 11). Aşısız bitkilerde ortalama dal uzunluğu 112.8 cm iken, aşılı bitkilerde 128.8 cm'dir. Aşılama sonucunda ortalama dal uzunluğu önemli şekilde etkilenmiş olup aşılıma ortalama dal uzunluğunu artırmıştır (Şekil 24).

Farklı su düzeyleri de bitki ortalama dal uzunluğunu önemli düzeyde etkilemiş ve artan su miktarına bağlı olarak dal uzunluğu artmıştır. %100 , %75, %50 ve %0 konularında sırasıyla dal uzunluğu 138.2 cm, 129.5 cm, 120.7 cm ve 94.8 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 24).



Şekil 24. Konulara göre ortalama dal uzunluğu (cm) değişimi

Tablo 11. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama dal uzunluğu (cm)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	135	123.7	104	88.3	112.8 b
Aşılı	141.3	135.3	137.3	101.3	128.3 a
Ortalama	138.2 a	129.5 a	120.7 a	94.8 b	120.8

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.01$ ve aşı durumu $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tam sulama şartları altında aşısız bitlilerde ortalama dal uzunluğu 135 cm ve aşılı bitkilerde 141.3 cm belirlenmiştir. Denemede bitki sıra aralarının 140 cm olduğu dikkate alındığında uzayan sürgünlerin bu arayı iyi bir şekilde kapattığı gözlenmiştir. Kavun yetiştiriciliğinde 140 cm'den daha sık ekimlerde bitki sıralarının iç içe geçeceği ve birbiriyle rekabete girebileceği, 140 cm'den daha geniş ekimlerde ise toprak, güneş ve sudan iyi bir şekilde yararlanamayacağı göz önüne alındığında 140 cm sıra arası ekimin isabetli olduğu sonucuna varılabilir.

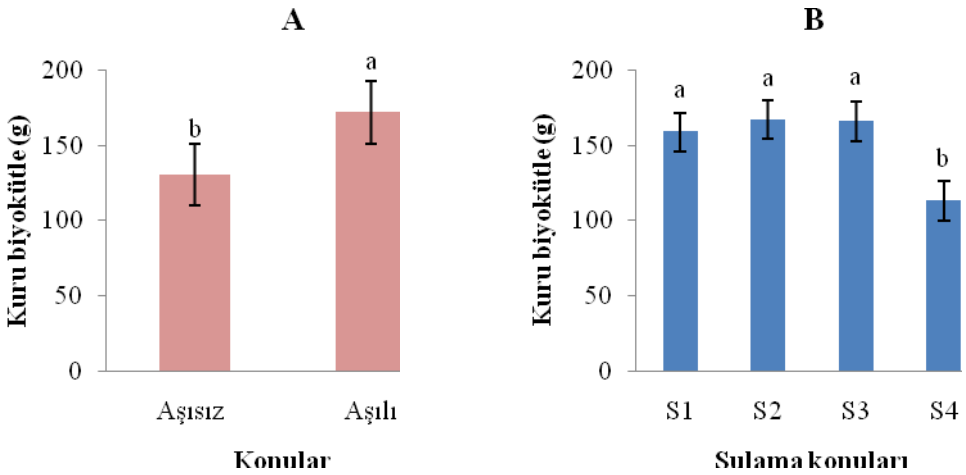
Ankara'da yapılan bir çalışmada Yuva, Kırkağaç, Kantalop çeşitlerinde sürgün uzunluğu ortalaması 1. yılında sürgünler (ortalama 175.9 cm), 2. yılına oranla (ortalama 167.2 cm) daha uzun olmuştur. Sulama düzeyleri ve çeşit etkileşiminde önemli bir şekilde farklılık görülmüştür. Genel olarak, Yuva çeşidinde ortalama 193.6 cm ile

sürgün uzunluğu daha fazla olmuş, bunu, 168.2 cm ile Kırkağaç ve 152.9 cm ile Kantalop çeşitleri izlemiştir. Her üç çeşitte de, mevsim boyunca uygulanan toplam sulama suyu miktarı arttıkça sürgün uzunluğunda artış olmuştur [19].

3.2.6. Kuru Biyokütle

Deneme alanından alınarak laboratuvara getirilen kavun bitkisi yaş ağırlığı alındıktan önce büyük kese kağıtları içerisinde serada kuruttuktan sonra etüvde 65 ºC' de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Denemede ortalama 151.1 g olan kuru biyokütle 72 g ile 271 g arasında değişim göstermiştir. Aşılı bitkilerde 171.8 g olan kuru biyokütle, aşısız bitkilerde 130.4 g olan kuru biokütleden önemli derecede farklı bulunmuştur (Şekil 25, Tablo 12).

Farklı su düzeyleri kavun bitkisinde kuru biokütle ağırlığında önemli farklılıklara yol açmıştır. Kuru biyokütle S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında sırasıyla 158.8 g, 166.8 g, 165.8 g ve 113 g belirlenmiştir (Tablo 12 ve Şekil 25). Sulanmayan S_4 konusunda bitki biyokütlesi belirgin şekilde düşmüştür.



Şekil 25. Konulara göre kuru biyokütle (g) değişimi

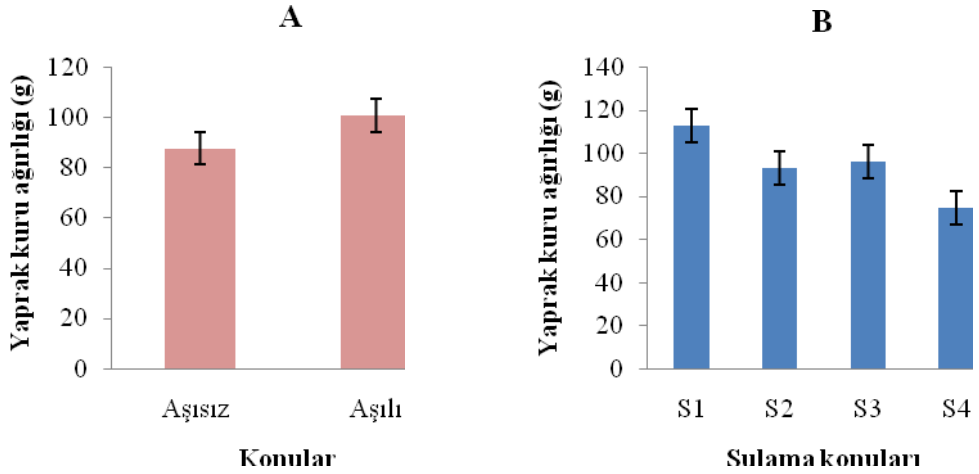
Tablo 12. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kuru biyokütle (g)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	143.7	139.3	132.3	106.3	130.4
Aşılı	174.0	194.3	199.3	119.7	171.8
Ortalama	158.8	166.8	165.8	113.0	151.1

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.05$, aşı durumu $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.2.7. Yaprak Kuru Ağırlığı

Denemede yaprak kuru ağırlığı ortalama 94.2 g olup 50 g ile 160 g ağırlığında değişmiştir. Aşılı bitkilerde yaprak kuru ağırlığı 100.8 g ve aşısız bitkilerde 87.6 g olmasına karşılık aşılama sonucu yaprak kuru ağırlığındaki artış önemli bulunmamıştır. Farklı su düzeyleri sonucunda yaprak kuru ağırlığı S_1 için 112.7 g, S_2 ve S_3 için 93.2 g ve 96.3 g ve sulanmayan S_4 konusu için 74.7 g olarak saptanmıştır. Artan su stresine bağlı olarak yaprak kuru ağırlığında bir azalma olmasına karşın bu farklılık önemli bulunmamıştır (Tablo 13 ve Şekil 26).



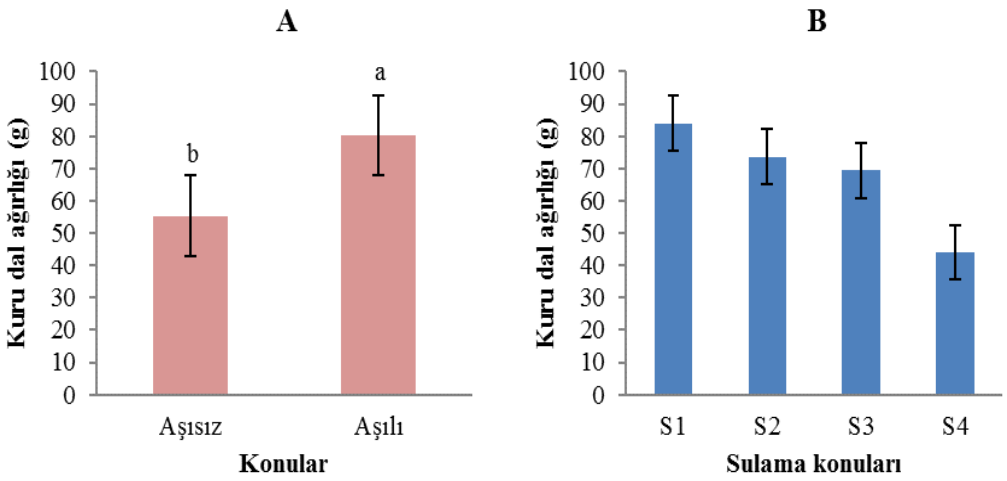
Şekil 26. Konulara göre yaprak kuru ağırlığı (g) değişimi

Tablo 13. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak kuru ağırlığı (g)

	S_1	S_2	S_3	S_4	**Ortalama**
Aşısız	109.0	79.7	83.3	78.7	87.7
Aşılı	116.3	106.7	109.3	70.7	100.8
Ortalama	112.7	93.2	96.3	74.7	94.2

3.2.8. Kuru Gövde Ağırlığı

Çalışmada kuru dal ağırlığı 22 g ile 151 g arasında değişmekte olup ortalama kuru dal ağırlığı 67.8 g'dır. Aşılı bitkilerde 80.3 g ve aşısız bitkilerde 55.3 g olan ortalama kuru dal ağırlığı aşılamanın etkisiyle önemli düzeyde artmıştır (Tablo 14 ve Şekil 27). S_1, S_2, S_3 ve S_4 konusunda sırasıyla kuru dal ağırlığı 84.0 g, 73.7 g, 69.3 g ve 44 g olduğu tespit edilmiştir. Su stresine bağlı kuru dal ağırlığında düzenli bir azalma olmasına karşın su stresinin etkisi önemli bulunmamıştır (Şekil 27).



Şekil 27. Konulara göre kuru dal ağırlığı (g) değişimi

Tablo 14. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kuru dal ağırlığı (g)

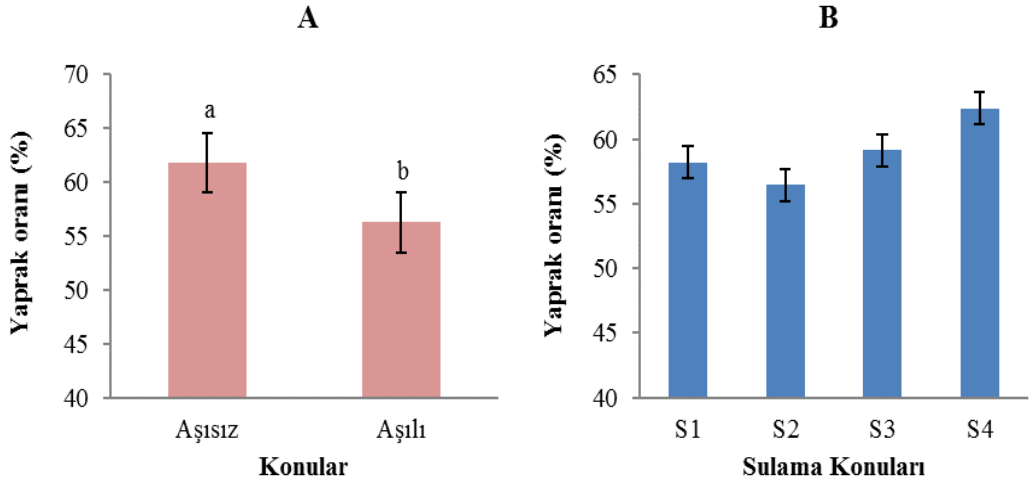
	S_1	S_2	S_3	S_4	**Ortalama**
Aşısız	72.7	60.0	49.0	39.3	55.3 b
Aşılı	95.3	87.3	89.7	48.7	80.3 a
Ortalama	84.0	73.7	69.3	44.0	67.8

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar aşı durumu için $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.2.9. Bitki Yaprak Oranı

Bir bitkide kuru yaprakların toplam kuru biyokütleye oranlanmasıyla bitki yaprak oranı belirlenmiştir. Denemede yaprak oranı %49.6 ile %69.5 arasında değişmiş olup ortalama yaprak yüzdesi %59.05 olarak tespit edilmiştir. Aşılı bitkilerde yaprak oranı %56.3 ve aşısız bitkilerde %61.8 belirlenmiş olup aşılama bitki yaprak oranını azaltmıştır.

S_1, S_2, S_3 ve S_4 konuları için kuru yaprak yüzdesi sırasıyla %58.2, %56.5, %59.1 ve %62.4 olarak bulunmuştur (Tablo 15 ve Şekil 28). Sulanmayan konuda kuru yaprak yüzdesindeki fark göze çarpmasına rağmen diğer sulama uygulamalarından önemli şekilde farklı bulunmamıştır.



Şekil 28. Konulara göre bitki yaprak oranı (%)

Tablo 15. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak oranı (%)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	60.2	57.3	62.6	67.2	61.8 a
Aşılı	56.2	55.6	55.7	57.7	56.3 b
Ortalama	58.2	56.5	59.1	62.4	59.05

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar aşı durumu için $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.3. Generatif Gelişme Parametreleri

3.3.1. Erkek Çiçek Sayısı

Denemede erkek çiçek sayısı çiçeklenme dönemi ortasında sayılmıştır (Şekil 29). Bitki başına erkek çiçek sayısı 23.30 ile 64.70 adet arasında değişmekte olup ortalama 42.9 adet saptanmıştır. Aşısız bitkilerde erkek çiçek sayısı 43.7 ve aşılı bitkilerde ise 42.2 adettir (Tablo 16 ve Şekil 30). Aşılamanın erkek çiçek sayısı üzerine önemli bir etkisi oluşmamıştır.

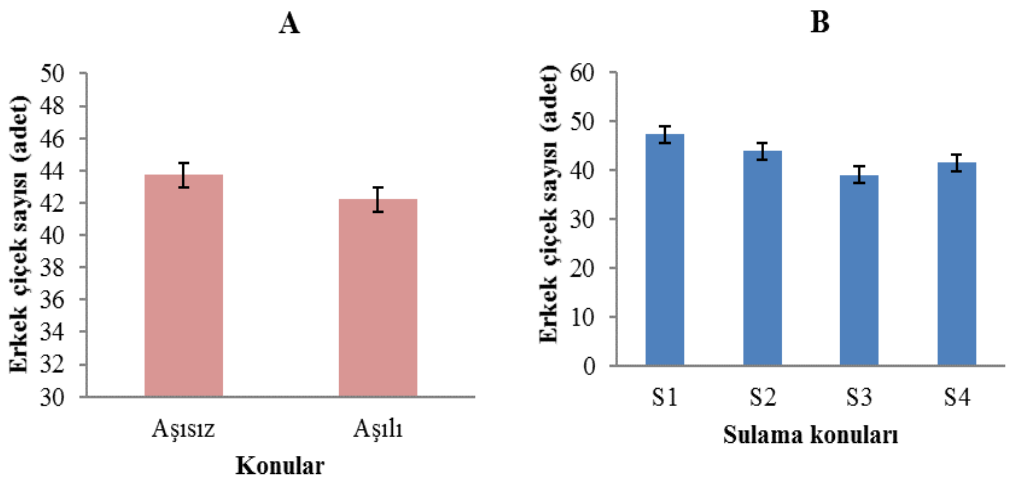
Tablo 16. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama erkek çiçek sayısı (adet/bitki)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	48.3	43.9	38.5	44.3	43.7
Aşılı	46.3	44.0	39.7	38.7	42.3
Ortalama	47.3	43.9	39.2	41.5	42.9

Sulama düzeyleri arttıkça bitkideki ortalama çiçek sayısı da artış göstermiştir. S_1, S_2, S_3 ve S_4 konusunda sırasıyla 47.3, 43.9, 39.2 ve 41.5 adet/bitki olan erkek çiçek sayısında su stresi konularında daha az bir çiçek sayısı belirlenmesine karşın aradaki fark önemli bulunmamıştır (Tablo 16, Şekil 29-30). Aşı ve su kısıtı etkileşimi de erkek çiçek sayısı üzerinde önemli bir farklılık meydana getirmemiştir.



Şekil 29. Denemeden dişi ve erkek çiçekler



Şekil 30. Konulara göre erkek çiçek sayısı (adet)

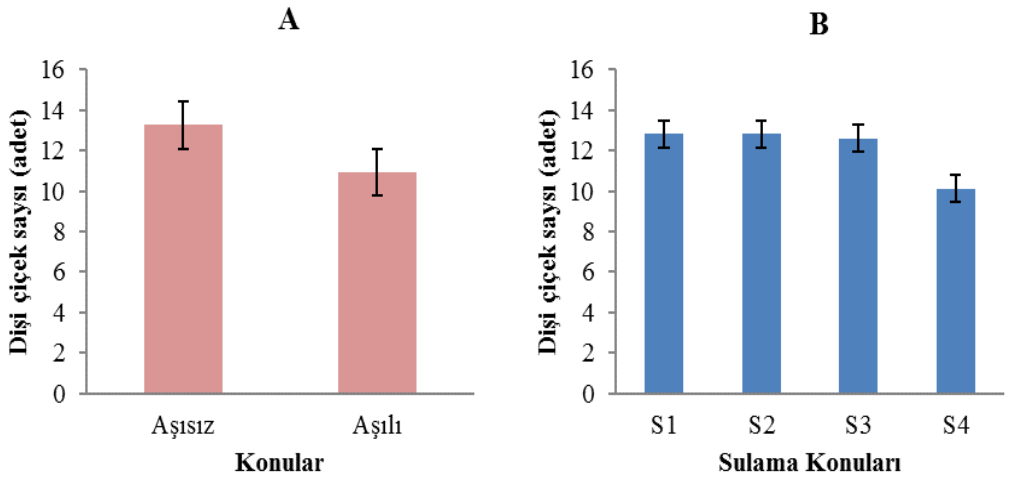
3.3.2. Dişi Çiçek Sayısı

Kavun denemesinde dişi çiçek sayısı ise bitki başına 2 adet ile 20.3 adet arasında değişmiş olup, ortalama dişi çiçek sayısı 12.1 adettir. Aşılı bitkilerde çiçek sayısı 10.9 adet iken aşısız bitkilerde 13.3 adet olarak bulunmuştur. Aşılama ile dişi çiçek sayısında önemli bir değişiklik oluşmamıştır (Tablo 17 ve Şekil 31).

Sulama uygulamaları S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında dişi çiçek sayısı ortalama 12.8, 12.8, 12.6 ve 10.1 adet/bitki olup herhangi önemli bir değişim saptanmamıştır.

Tablo 17. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama dişi çiçek sayısı (adet/bitki)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	12.0	16.3	12.5	12.3	13.3
Aşılı	13.7	9.4	12.7	8.0	10.9
Ortalama	12.8	12.8	12.7	10.1	12.1



Şekil 31. Konulara göre dişi çiçek sayısı (adet)

3.4. Verim ve Verim Parametreleri

3.4.1. Meyve Sayısı

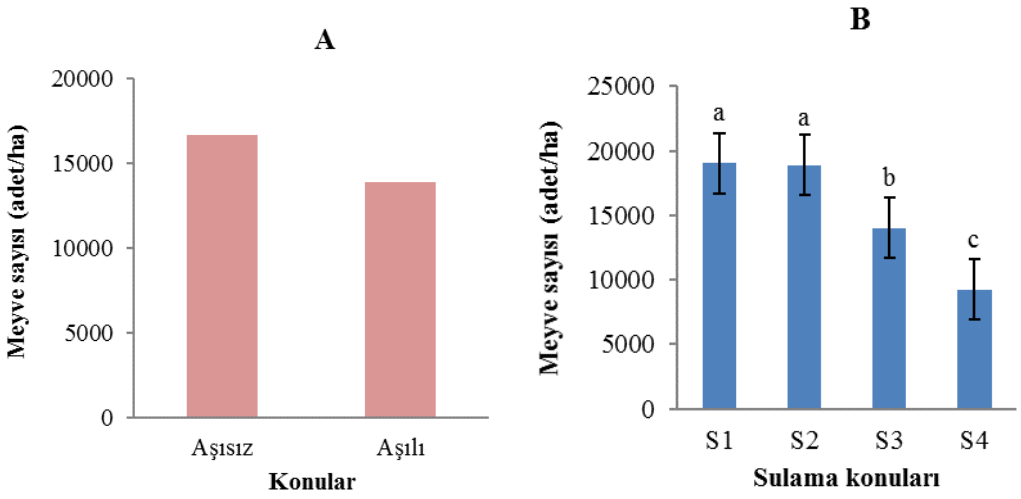
Denemede her bir parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra ortada kalan 16 bitkiden elde edilen meyveler sayılmış ve 1 hektar alandaki meyve sayılarına dönüştürülmüştür. Buna göre 1 hektardan 4464 ile 26786 adet arasında meyve değişmiş olup ortalama 15306 adet/ha meyve elde edilmiştir. Meyve sayılarındaki bu değişim üzerine sulama düzeylerinin etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$) aşılamanın etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aşılama ve su stresi etkileşimi meyve sayısını önemli derecede etkilememiştir. Aşısız bitkilerden 16688 adet/ha ve aşılı bitkilerden 13924 adet/ha meyve hasat edilmiştir. Su uygulamaları sonucu en fazla meyve sayısı S_1 ile S_2 konularından sırasıyla 19026 ve 18920 adet/ha ve en az meyve S_3 ve S_4 konularından sırasıyla 14031 ve 9248 adet/ha alınmıştır (Şekil 32). Serada aşılamanın etkisini belirlemek üzere yapılan bir çalışmada bitki başına alınan meyve sayısında önemli bir farklılık bulunmamıştır [31]. Tozlanma amacıyla arıların kullanılmış olduğu bu çalışmada toplamda her bitkiden 8-9.9 adet meyve elde edilmiş ancak ilk hasatta kabak anaçları üzerine aşılanan konulardan daha fazla sayıda meyve alınmıştır.

Sulama suyunun %25 kesilmesi ile meyve sayısında önemli bir düşüş gözlenmezken bu kesintiden daha yüksek oranda eksik sulamalar sonucu meyve sayısı önemli oranda düşmüştür. Kavunda orta ve yüksek su stresi meyve sayısında azalmayla sonuçlanmıştır.

Tablo 18. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında meyve sayısı (adet/ha)

	S_1	S_2	S_3	S_4	**Ortalama**
Aşısız	19557	21259	16151	9778	16668
Aşılı	18495	16572	11905	8716	13924
Ortalama	19026 a	18920 a	14031 b	9247 c	15306

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları için $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 32. Konulara göre meyve sayısı (adet/ha)

Su stresine karşı meyve ağırlığının meyve sayısına göre daha duyarlı olduğu yapılan bazı araştırmalar sonucu bildirilmiştir [7, 13, 24].

3.4.2. Meyve Ağırlığı

Denemede hasat edilen meyvelerin ortalama ağırlığı 1.26 kg ile 3.25 kg arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığı üzerine aşılamanın, sulama uygulamalarının ve aşılama ile sulama uygulamaları etkileşiminin etkisi çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Aşısız bitkilerden ortalama 2.11 kg meyve elde edilirken aşılı bitkilerden 2.57 kg meyve elde edilmiştir. Aşılama ortalama meyve ağırlığını artırmıştır (Şekil 33). Bunun aksine aşılama sonucu meyve ağırlığında önemli bir artış olmadığı belirten çalışmalar da bulunmaktadır [31]. Söz konusu araştırmada ortalama meyve ağırlığı 2.0-2.2 kg arasında değişmiştir.

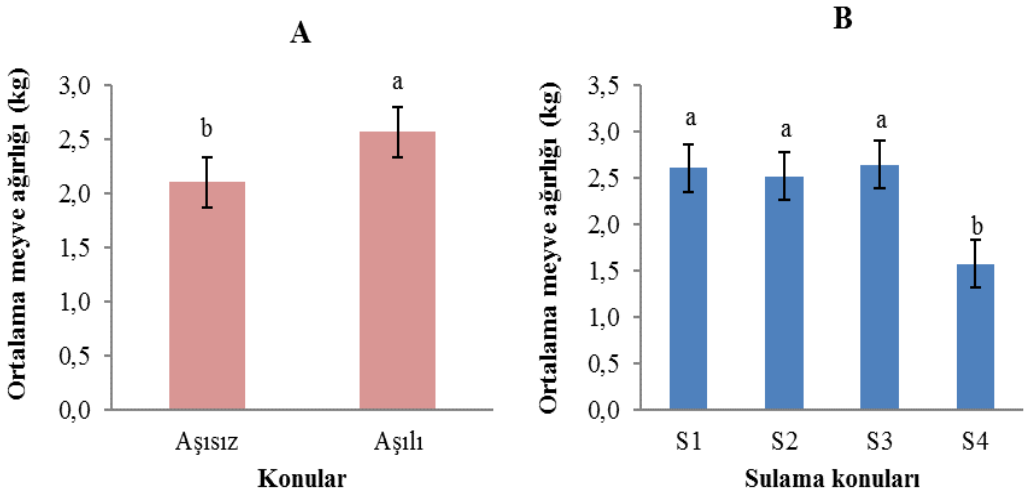
Tablo 19. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve ağırlığı (kg)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	2.2 bc	2.5 b	2.2 bc	1.5 c	2.1 b
Aşılı	3.0 a	2.5 b	3.1 a	1.6 c	2.5 a
Ortalama	2.6 a	2.5 a	2.6 a	1.5 b	2.3

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.01$, aşı durumu $p<0.01$ ve sulama×aşı durumu interaksiyonunda $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sulama uygulamalarından S_1 konusunda 2.61 kg, S_2 konusunda 2.52 kg ve S_3 konusunda 2.65 kg ortalama meyve ağırlığı belirlenirken sulanmayan S_4 konusunda 1.57 kg meyve alınmıştır. Sulama uygulamaları, sonucu ortalama meyve ağırlığı artmış ancak sulama uygulamaları arasında (S_1, S_2 ve S_3) önemli bir fark oluşmazken sulanmayan konuya göre meyve ağırlığında artış gözlenmiştir (Şekil 33). Aşırı su stresi meyve ağırlığını düşürmüştür.

Farklı sulama uygulamaları ile aşılı/aşısız bitki etkileşimi sonucu da meyve ağırlığı önemli oranda değişim göstermiştir (Tablo 19). Aşılı ve aşısız bitkilerde su stresine paralel şekilde meyve ağırlığında belirgin bir eğilim gözlenmemiş ancak her iki konuda da en düşük ağırlığa sahip meyveler S_4 konusunda gözlenmiştir. Tablodaki değerler dikkate alındığında aşısız bitkilerde S_2 konusunda en yüksek meyve ağırlığı gözlenirken daha sonra S_1 ve S_3 konularında ve en düşük S_4 konusunda gözlenmiştir. Aşılı bitkilerde ise S_1 ve S_3 konularında en fazla ağırlığa sahip meyveler gözlenirken S_2 konusunda daha düşük ve S_4 konusunda en düşük ağırlığa sahip meyveler görülmektedir.



Şekil 33. Konulara göre ortalama meyve ağırlığı (kg)

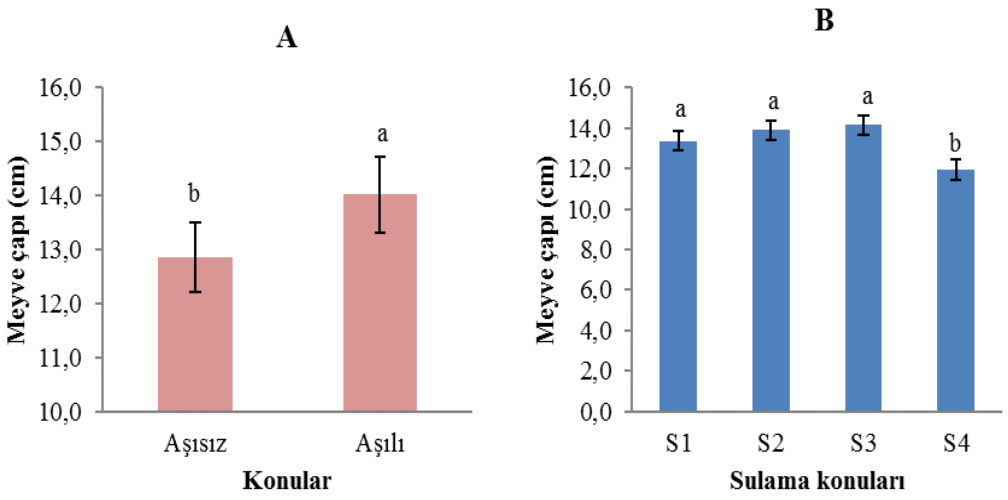
Cucumismelo cv. Polidor ile Urfa'da 2 yıl süreyle yapılan bir çalışmada meyve ağırlığının artan su stresiyle birlikte azaldığı belirlenmiştir [14]. Söz konusu çalışmada kontrol konusunda 2.25 kg, hafif stres koşullarında 1.4 kg ve aşırı stres koşullarında ise 0.4 kg meyve ağırlığı saptanmıştır. Aynı şekilde [12]' de benzer sonuçlar bulmuştur. Tam sulamada 1.75 kg ve %50 eksik sulama da ise 1.55 kg meyve ağırlığı elde etmişlerdir. İspanya'da FAO-56 Penman-Monteith yöntemiyle tahmin edilen kavun su tüketiminin %75 ve %60'ının uygulandığı konulardan ortalama 3.24 kg ve 3.17 kg ağırlığında meyveler alınmıştır. Bu kısıt konularında daha yüksek meyvelerin elde edildiği kontrol konusunda ise 1. yıl 3.42 kg ve 3.47 kg meyveler hasat edilmiştir. Kavunda su stresine karşı meyve sayısına nazaran meyve ağırlığı daha duyarlıdır [13]. Urfa Harran ovasında yapılan bir çalışmada A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen toplam buharlaşmanın 0.33 katının uygulandığı konularda 3.36 kg olarak belirlenen ortalama meyve ağırlığı 0.67 ve 1.33 katının uygulandığı konularda olana göre (3.36 kg ve 3.71 kg) daha düşüktür. Meyve irileşme döneminde sulama yapılmaması, çiçeklenme ve olgunlaşma döneminde yapılmamasına göre meyve ağırlığında düşüşe neden olduğu bildirilmiştir [53]. Kontrollü kısıtlı sulamanın ele alındığı bir çalışmada İspanya' da konulara göre ortalama meyve ağırlığı 2.78-2.58 kg arasında değişmiştir [17]. İspanya' da yapılan bir çalışmada tahmini bitki su tüketiminin %75 ve %60'ının uygulandığı konulardan 3.24 ve 3.17 kg ortalama meyveler alınmıştır. Bunlara göre daha yüksek meyve ağırlığı %100 sulama uygulanmasından ise 1. yıl 3.42 ve 3.47 kg olarak belirlenmiştir [13]. Su kısıtına karşı meyve ağırlığı meyve sayısından daha duyarlıdır [7; 24]. Sinem F_1 çeşidi kavunda bu çalışmalardan farklı olarak ortalama meyve ağırlığı aşırı su stresi şartları dışında değişmemiştir.

3.4.3. Meyve Çapı

Çalışmada kavun meyve çapı 11.0–15.40 cm arasında değişim göstermiş olup deneme ortalaması 13.43 cm'dir. Meyve çapı üzerine hem aşılama hem de farklı su düzeylerinin etkisi önemli bulunurken her iki faktörün etkileşimi de önemli bulunmuştur. Aşısız bitkilerden elde edilen kavunların ortalama çapı 12.85 cm iken aşılı bitkilerden elde edilen kavunların çapı ise 14.0 cm'dir (Tablo 20). Aşılama kavun meyve çapında artışa neden olmuştur ($p<0.01$). Yalnızca yağışla yetiştirilen aşırı su stresi konusuna (S_4) göre

sulamalar sonucu kavun çapında önemli artışlar meydana gelmiş ancak sulanan konular arasında meyve çapı önemli şekilde değişmemiştir. S_4 konusunda meyve çapı 11.95 cm iken S_1, S_2 ve S_3 konularında 13.73 cm, 13.90 cm ve 14.15 cm olarak değişmiştir (Şekil 34).

Aşılı ve aşısız bitkilerde en düşük meyve çapı S_4 konusunda gözlenirken sulama konuları arasında meyve çapı birbirinden farklı olmasına karşın su stresine göre belirgin bir eğilim gözlenmemiştir.



Şekil 34. Konulara göre meyve çapı (cm)

Tablo 20. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve çapı (cm)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	12.9 f	13.6 d	13.2 e	11.57 h	12.85 b
Aşılı	14.5 b	14.1 c	15.0 a	12.33 g	14.02 a
Ortalama	13.7 a	13.9 a	14.15 a	11.95 b	13.43

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.01$, aşı durumu $p<0.05$ ve sulama×aşı durumu interaksiyonunda $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Cucurbita maxima D.×Cucurbita moschata D. üzerine aşılanmış karpuzun meyve çağı %52'ye kadar arttığı gözlenmiştir [57; 58]. Urfa'da yapılan bir çalışmada su stresiyle meyve ağırlığının azalmasına paralel olarak meyve boyu ve çapının da azaldığı saptanmıştır [14]. Bu çalışmada kontrol konusunda meyve çapı 35.5 cm, meyve boyu

ise 19.75 cm, hafif stres altında meyve çapı 19.5 cm, meyve boyu 11.25 cm ve aşırı stres koşullarında ise meyve çapı 10 cm meyve boyu 5.4 cm olarak belirlenmiştir. İspanya'da yapılan bir çalışmada kavuna uygulanan eksik, tam ve aşırı sulama uygulamaları sonucunda meyve boyu önemli düzeyde etkilenmez iken meyve çapı denemenin yalnızca 2. yılında önemli şekilde etkilenmiştir. 1. yıl meyve çapı 15.9-16.2 cm ve meyve boyu 23.8-29.0 cm arasında belirlenmiştir. 2. yıl ise meyve çapı 15.9-16.5 cm ve meyve boyu 24.2-25.1 cm arasında saptanmıştır [13]. Su stresi daha küçük meyvelere [17, 24] ve daha düşük verime neden olur [14, 25].

3.4.4. Meyve Boyu

Denemede hasat edilen meyvelerin ortalama 29.3 cm olan meyve boyu 22.4 cm ile 33.7 cm arasında konulara göre değişim göstermiştir (Tablo 21, Şekil 35). Değişen bu meyve boyu üzerine aşılamanın, farklı su düzeylerinin ve her ikisinin etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Aşılı bitkilerde ortalama meyve boyu 30.2 cm iken aşısız bitkilerde 28.4 cm'dir. Meyve çapındaki değişim de dikkate alındığında aşılama sonucu meyve boyu artarken, meyve çapında artışlar olduğu belirlenmiştir. Farklı sulama uygulamaları, sulanmayan konuya göre meyve boyunu artırmıştır. Sulanmayan S_4 konusunda meyve boyu 26 cm civarında iken sulanan konularda 30 cm civarındadır.

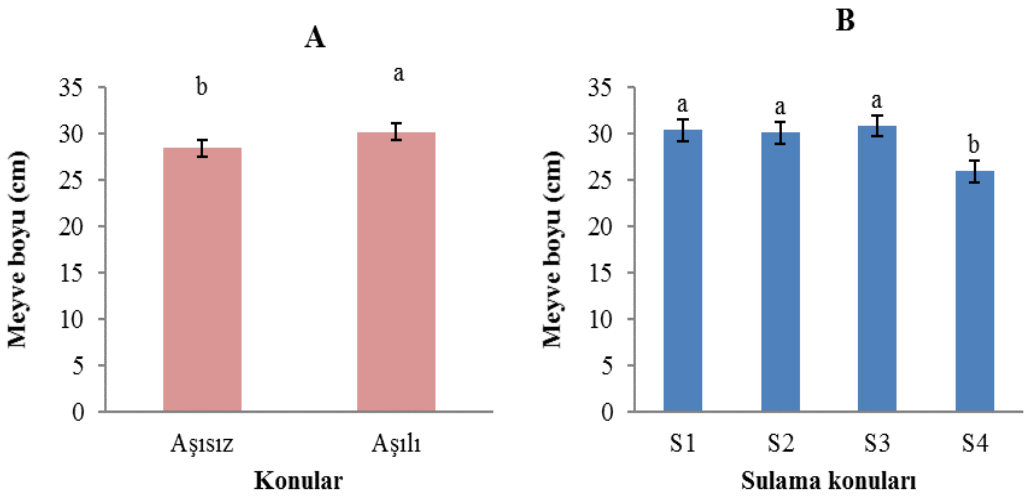
Tablo 21. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve boyu (cm)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	28.27	30.33	28.80	26.37	28.44 b
Aşılı	32.53	29.93	32.93	25.53	30.23 a
Ortalama	30.40 a	30.13 a	30.87 a	25.95 b	29.37

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları $p<0.01$ ve aşı durumu için $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Aşılama×su düzeyleri interaksiyonu incelendiğinde S_3 ve S_1 su düzeylerinde aşılı bitkilerden önemli oranda daha uzun boylu meyveler elde edilmiştir. S_4 ve S_2 konusunda aşılama önemli farklılığa neden olmamıştır. Aşısız bitkilerden uzun boylu kavun meyveleri S_2 konusundan sonra S_3 ve S_1 konusundan elde edilirken S_4 konusundan en düşük boylu meyveler elde edilmiştir. Aşılı bitki konusunda ise en uzun

meyvelere S_3 ve S_1 konusundan, daha sonra S_2 konusundan elde edilmiştir. En kısa boylu meyveler ise S_4 konusunda gözlenmiştir.



Şekil 35. Konulara göre meyve boyu (cm)

Urfa'da yapılan bir çalışmada tam sulama uygulamalarında 24.3 cm olarak belirlenen meyve boyunun toplam pan buharlaşmasının 0.33, 0.67 ve 1.33 katının uygulandığı konularda meyve boyu sırasıyla 23.4 cm, 24.3 cm ve 23.2 cm belirlenmiştir. Aşırı sulama ve aşırı su kısıtı meyve boyunda düşüşe neden olmuştur [53].

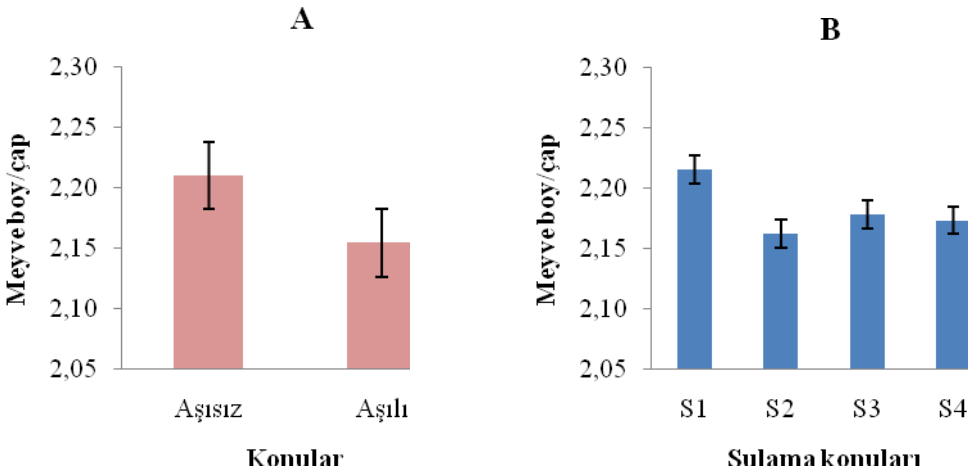
3.4.5.Meyve Boyu / Meyve Çapı

Denemede aşılama ve farklı sulama düzeyleri meyve boyu/meyve çapı oranını önemli düzeyde etkilememiştir. Aşılama meyve çapını artırırken meyve boyunda kısalmaya neden olduğu için boy/çap oranında önemli bir düzeyde değişim saptanmamıştır (Tablo 22 ve Şekil 36).

Tablo 22. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında ortalama meyve boy/çap oranı

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	2.19	2.21	2.17	2.27	2.21
Aşılı	2.24	2.11	2.19	2.07	2.15
Ortalama	2.22	2.16	2.18	2.17	2.18

Çalışmada meyve boy/çap oranı ortalama 1.75 ile 2.41 arasında değişmiş olup deneme ortalaması 1.66'dır. Aşısız bitkilerde ortalama boy/çap oranı 2.21 iken aşılı bitkilerde ortalama 2.15 olarak belirlenmiştir. Farklı su uygulamaları sonucu S_1 konusunda 2.22, S_3 konusunda 2.17, S_4 konusunda 2.17 ve S_2 konusunda ise 2.16 boy/çap oranları gözlenmiştir. Sinem F_1 çeşidi kavun meyvelerinin boyu çapından daha uzun bir çeşittir.



Şekil 36. Konulara göre meyve boy/çap oranı

Meyve büyüklüğünün aksine ekvatoral ve eksenel uzunluk oranı olarak tanımlanan meyve şekil indeksi karpuz, kavun ve hıyar üzerine aşılama kombinasyonlarından etkilenmediği belirtilmiştir [57; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65].

3.4.6. Verim

Deneme alanında parsel kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra parsellerden elde edilen meyve verimi 1 hektar alandan elde edilen verime dönüştürülmüştür. Buna göre denemede 9.41 t/ha ile 62.18 t/ha arasında verim değişmiş olup ortalama 36.26 t/ha verim elde edilmiştir. Geniş bir aralıkta değişim gösteren kavun verimi üzerine su kısıntısı önemli derecede etkili olmuş ($p<0.01$) buna karşın aşılama etkili olmamıştır. Aşılı bitkilerden ortalama 37.69 ton/ha ve aşısız bitkilerden 36.31 ton/ha verim alınmıştır.

Aynı sulama şartları altında yetiştirilen kavun çeşitlerinden farklı miktarlarda verim elde edilebilir. Dolayısıyla kavun çeşitlerinin verim potansiyelleri birbirinden farklı olabilir. Tam sulama altında Mission çeşidinde 65.55 t/ha, Da Vinci 62.40 t/ha, Süper Nektar

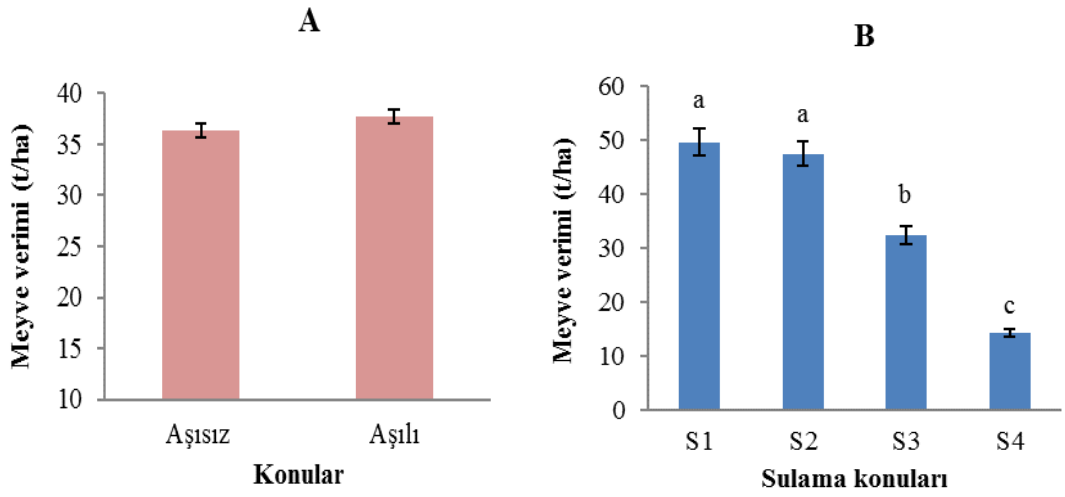
105.70t/ha verim alınmıştır [12]. Çukurova koşullarında Makdimon F_1 kavun çeşidi ile 73.69 t/ha [5], Aydın Çine'de DAP 31069 çeşidinden 73.21 t/ha [6], Urfa'da Ananas F_1 çeşidinden en yüksek 43.80 t/ha ürün elde edilmiştir [7].

Farklı sulama uygulamaları sonucu S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularından sırasıyla 49.63 t/ha, 47.55 t/ha, 32.42 t/ha ve 14.32 t/ha verim alınmıştır. Bunlardan istatistiksel olarak en yüksek verim S_1 ve S_2'den daha sonra S_3'ten ve en az verim S_4'ten elde edilmiştir (Şekil 37). Kuru tarım şartlarına göre tam sulama uygulamaları sonucunda kavun veriminde 3.5 kat artış sağlanmıştır. Kavuna aşırı olmamak kaydıyla sulama sularında yapılan hafif kısıntılar verim kaybına yol açmamış ancak %25'ten daha fazla yapılan kısıntılar önemli verim düşüşlerine yol açmıştır. S_1 konusuna göre S_2, S_3 ve S_4 konularında sırasıyla %4.2, %34.7 ve %71.1 oranında verim kaybı oluşmuştur. Hiç sulanmayan ve yalnızca yağış ile yetiştirilen S_4 konusu dikkate alındığında S_1, S_2 ve S_3 konularından sırasıyla %247, %232 ve %126 verim artışı sağlanmıştır. Benzer şekilde Urfa şartlarında sulama sonucu kavun veriminde ortalama 3.16 kat artış sağlanmıştır [7]. Sulama suyunda %25'i aşmayan kısıntı uygulamaları bu çalışmada da verimi önemli derecede azaltmamıştır. Bunun haricinde eksik ve aşırı sulamalar kavun verimini düşürmüştür.

Tablo 23. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında kavun verimi (t/ha)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	42.84	52.37	35.40	14.62	36.31
Aşılı	56.42	42.73	37.60	14.02	37.69
Ortalama	49.63 a	47.55 a	36.50 b	14.32 c	37.00

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları için $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 37. Konularına göre meyve verimi (t/ha)

Urfa şartlarında Polidor kavun çeşidi farklı oranlarda su stresine maruz bırakılmış ve pazarlanabilir verim, artan su stresi ile azalmıştır [14]. Hafif stres şartlarında %16 ve aşırı stres şartlarında %60 oranlarında verimde azalma belirlenmiştir. Yine Urfa şartlarında başka bir çalışmada farklı sulama rejimi sonucunda 57.40-62.97 t/ha arasında önemli şekilde değişen kavun verimi elde edilmiştir. A sınıfı kaptan meydana gelen toplam buharlaşmanın 1.33, 1.0, 0.67 ve 0.33 katının uygulandığı konulardan sırasıyla 62.97 t/ha, 60.56 t/ha, 59.75 t/ha ve 57.70 t/ha verim elde edilmiştir [53]. Bitki gelişme dönemlerinde de su stresinin incelendiği bu çalışmada herhangi bir bitki gelişme döneminde sulama yapılmaması sonucu kavun veriminin önemli şekilde azaldığı bildirilmiştir. Orta düzeyde su stresi şartlarında kavunda %30 verim kaybı olduğu belirtilen bir çalışmada su stresine karşı kavun çeşitlerinin verim bakımından farklı tepkiler gösterdiği de belirtmiştir [12]. Yüksek verim potansiyeline sahip Süper Nektar çeşidinde ET'nin %69.6'sı karşılandığında %38 verim kaybı olurken Mission ve Da Vinci çeşitlerinde ise verim kaybı sırasıyla %20 ve %25 civarlarında kalmıştır [12]. Kavunun kontrollü kısıtlı sulamaya maruz bırakıldığı yarı kurak şartlarda yapılan bir çalışmada 34.09 t/ha ile 51.25 t/ha verim elde edilmiştir. Çiçeklenme ve meyve irileşme dönemlerinde su stresi yaşamayan konulardan daha yüksek verim elde edilmiştir [17].

Aşırı sulama sulama uygulamaları sonucu daha yüksek kavun verimi elde edilmemiştir [13; 17]. En yüksek bitki su tüketiminin %100 uygulamasıyla elde edilmiştir. A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın %75 ve %100' ünün Ananas kavun çeşidi uygulanmasıyla elde edilmiştir [7].

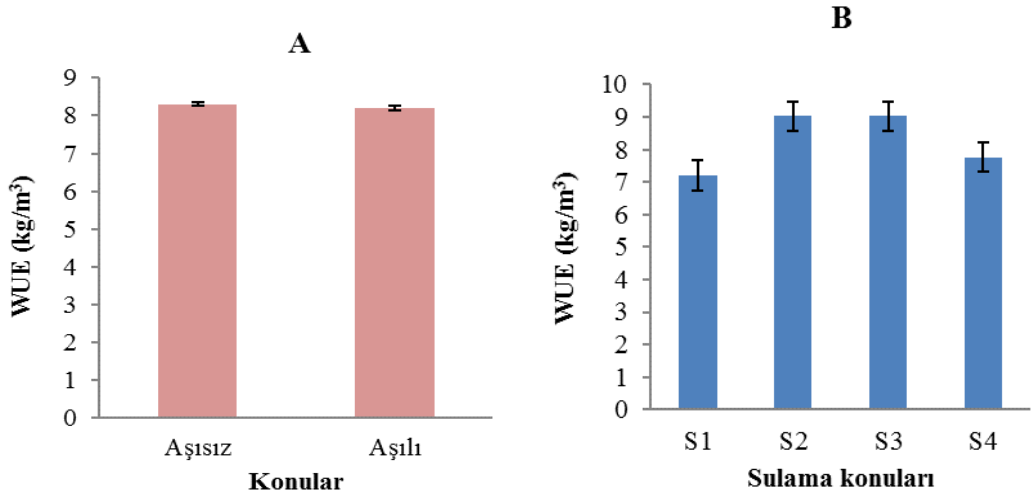
Kayseri şartlarında Sinem F_1 kavun çeşidinde tüm sulama uygulamalarının ortalaması şeklinde aşılı bitkilerden 37.69 t/ha ve aşısız bitkilerden ise 36.31 t/ha verim alınmıştır. En yüksek verim AS_1 konusunda 56.42 t/ha ve S_2 konusunda 52.38 t/ha kadardır. Kavun veriminde diğer çalışmalardan elde edilen verim değerlerine yakın ancak genel olarak daha düşük verim elde edilmiştir. Bölgesel farklılıklar, yetiştirme şartlarındaki farklılıklar ve çeşit farklılıklarının bu sonuca yol açtığı düşünülmektedir. Protea kavun çeşidinin, 5 tanesi kabak melezi (*C. maxima* Duch.×*C. moschata* Duch.) ve 2 tanesi hastalıklara dayanıklı kavun çeşidi üzerine aşılanması sonucunda toplam kavun verimine aşılamanın önemli bir etkisi olmamıştır [31]. Plastik bir serada 2 yıl yürütülen bu çalışmada 1 m^2 alandan ortalama 6.62-8.41 kg verim alınmıştır. Ancak ilk yapılan hasatta genel olarak aşılı bitkilerden daha yüksek verim elde edilirken özellikle Polifemo kabak melezi anacı ilk hasatta %60'lık bir verim artışı sağlamıştır. Dolayısıyla erkencilik açısından bir avantaj oluşturmuştur. Diğer diğer taraftan aşılı karpuzlarda daha büyük meyve ve bitki başına daha fazla meyve alınması nedeniyle aşılama verimi 3.5 kat artırmıştır [66].

3.5. Su Kullanım Etkinliği (WUE)

Su kullanım etkinliği, farklı sulama uygulamaları ve aşılama sonucunda önemli derecede değişmemiştir. Aşısız ve aşılı bitkilerde su kullanım etkinliği (WUE) sırasıyla 8.3 kg/m^3 ve 8.2 kg/m^3 belirlenmiştir. S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında ise WUE sırasıyla 7.76, 9.02, 9.02 7.24 kg/m^3 bulunmuştur. En düşük WUE sulanmayan konuda ve en yüksek WUE %25 ve %50 eksik sulamalar sonucu ortaya çıkmasına rağmen konular arasındaki bu fark önemli bulunmamıştır (Tablo 24 ve Şekil 38).

Tablo 24. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında su kullanım etkinliği (kg/m^3)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	7.1	9.9	8.9	7.2	8.3
Aşılı	8.4	8.1	9.0	7.2	8.2
Ortalama	7.7	9.0	9.0	7.2	8.2



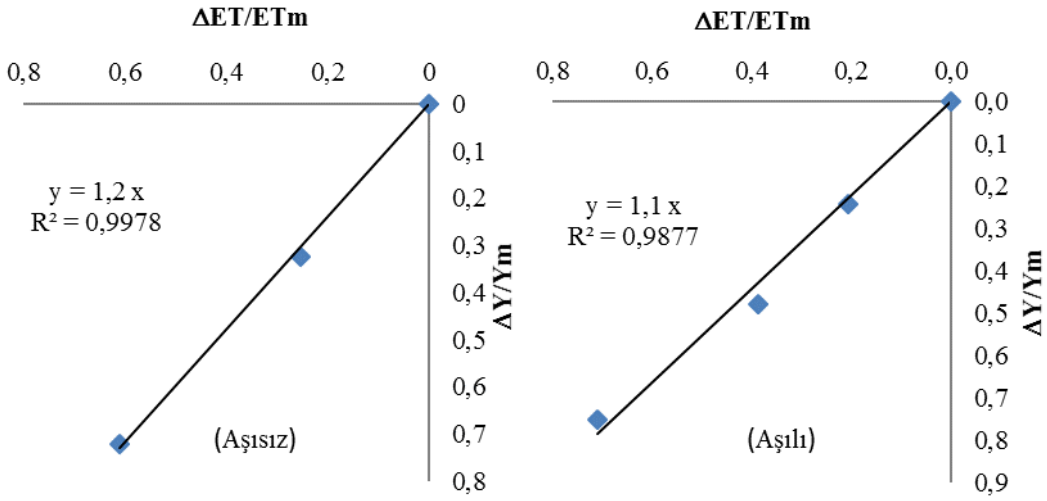
Şekil 38. Konulara göre su kullanım etkinliği (WUE) (kg/m^3)

Üç farklı kavun çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada bitki su tüketiminin %100 ve %50'si bitkilere uygulanmış [12] ve su kullanım etkinliği, %50 eksik sulamayla Mission çeşidinde %13 artarken Süper Nektar çeşidinde %21 azalmıştır. Ekonomik kavun veriminde orta düzeyli bir azalmayla birlikte Mission ve Da Vinci çeşitlerinde kısıtlı sulamayla sulama suyunda %37-45 tasarruf yapılabileceği ancak Süper Nektar çeşidinde su kısıntısının verim kaybı yanında su kullanım etkinliğinde de iyileşmeye neden olmadığı için su tasarrufuna imkân vermediği belirtilmiştir. Malç ile toprak yüzeyinin kapatılmış olduğu bu çalışmada %100 ve %50 konuları için WUE değeri 14.2 ve 14.4 kg/m^3 belirlenmiştir [12]. Urfa şartlarında kavun su kullanım etkinliği uygulanan su miktarındaki azalmayla birlikte artmıştır. Aşırı su uygulaması sonucu WUE= 5.84 kg/m^3 belirlenirken eksik sulama sonucu 9.86 kg/m^3 belirlenmiştir [53]. İspanya'da ise sulama suyu kullanım etkinliği su kısıtıyla birlikte artmıştır. Tam sulanan konularda 1. yıl ve 2. yıl IWUE sırasıyla 8.47 kg/m^3 ve 8.78 kg/m^3 saptanırken aşırı su uygulamaları sonucu IWUE 7.21 kg/m^3 ve 5.91 kg/m^3 değerlerine düşmüştür [13]. Kayseri şartlarında yürütülen bu çalışmada belirlenen WUE değerleri malç uygulamaları yapılmamış olan diğer çalışmalardaki su kullanım değerleri ile benzerlik göstermiştir.

3.6. Verim Tepki Faktörü (k_y)

Kavunun su stresine karşı tepkisinin bir göstergesi olan verim tepki faktörü (k_y) aşısız bitkilerde k_y= 1.2 ve aşılı bitkilerde ise k_y= 1.1 olarak belirlenmiştir (Şekil 38). Her iki konu su stresine karşı duyarlılık göstermiştir. Ancak aşılı bitkilerde çok küçükte olsa su stresine karşı bir miktar tolerans artışı saptanmıştır.

Tüm gelişme dönemi için kavun bitkisi verim tepki faktörünün k_y= 1.10 olması nedeni ile kavun bitkisi kuraklığa karşı duyarlıdır [16]. Urfa şartlarında çiçeklenme dönemi, meyve irileşme dönemi ve meyve olgunlaşma dönemlerinde su stresi uygulanan bir çalışmada meyve irileşme döneminde sulama yapılmamasının meyve ağırlığını ve verimi önemli derecede düşürdüğü belirtilmiştir. Meyve irileşme döneminde meydana gelen su stresine karşı kavunun duyarlı olduğu belirtilmiştir [53].



Şekil 39. Aşısız ve aşılı bitkilerde su kullanım etkinliği

Kayseri şartlarında yürütülen bu çalışmada da Sinem F_1 kavun çeşidinin su stresine karşı duyarlı bir bitki olduğu belirlenmiştir.

3.7. Meyve Kalite Parametreleri

3.7.1. Meyve Yoğunluğu

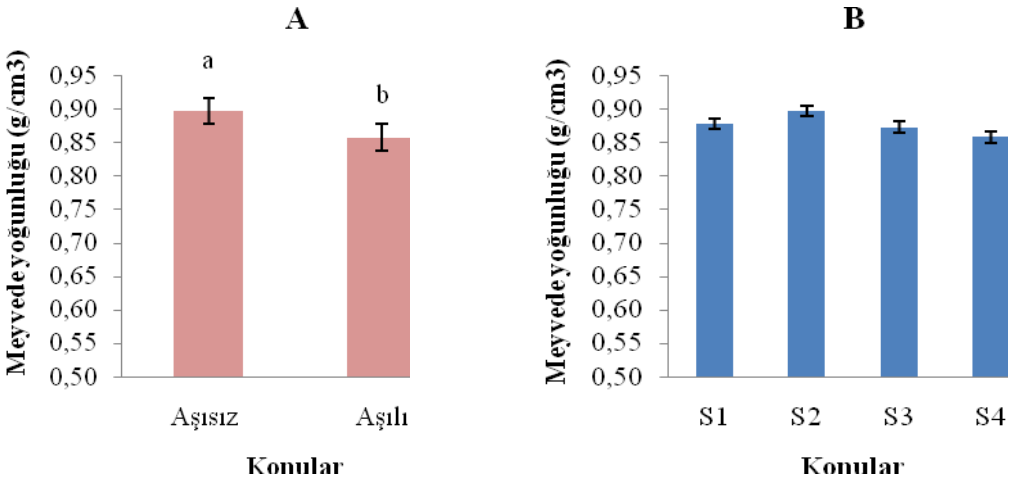
Denemede kavun meyvesinin yoğunluğu 0.78 g/cm^3 ile 0.94 g/cm^3 arasında değişmiş olup ortalama 0.88 g/cm^3 yoğunluk elde edilmiştir. Meyve yoğunluğu üzerine aşılamanın etkisi önemli bulunmuş ancak hem farklı su düzeylerinin etkisi hem de her

iki faktörün etkileşimi önemli bulunmamıştır. Aşısız bitkilerden elde edilen kavunların ortalama yoğunluğu 0.897 g/cm^3 iken aşılı bitkilerden elde edilen kavunların yoğunluğu ise 0.857 g/cm^3 olarak saptanmıştır (Şekil 18). Aşılama sonucunda kavun meyve yoğunluğunda çok küçük oranda azalma meydana gelmiştir. Bu çalışmada ne meyve eti sertliği, ne kabuk kalınlığı ve ne de meyve eti kalınlığı ölçüldüğü için hangi nedenin meyve yoğunluğunda farklılığa neden olduğu belirlenememiştir. Ancak aşılama, meyve eti sıkılığında bir değişime neden olabildiği gibi meyve hacmi içerisinde meyve etinin kaplamış olduğu hacimde de değişime neden olabilmektedir [54].

Tablo 25. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında meyve yoğunluğu (g/cm^3)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	0.897	0.927	0.870	0.893	0.896 a
Aşılı	0.860	0.867	0.877	0.823	0.856 b
Ortalama	0.878	0.897	0.873	0.853	0.876

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar aşı durumu için p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 40. Konulara göre kavun meyve yoğunluğu (g/cm^3)

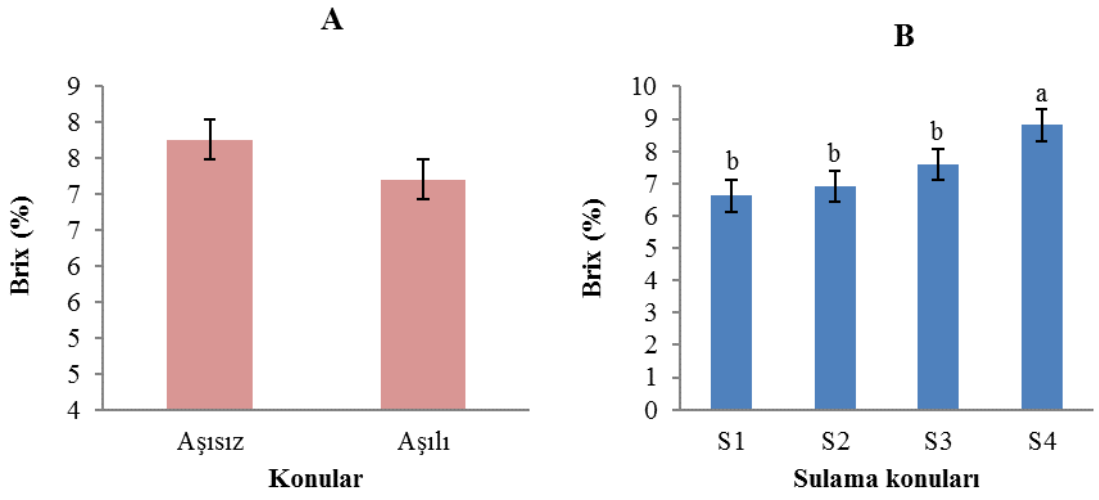
3.7.2. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (Brix)

Denemede kavun meyvesinden elde edilen suda çözünebilir katı madde oranı (SÇKM) 5.34 ile 9.80 brix arasında değişim göstermiş olup deneme ortalaması 7.49 brix çıkmıştır. Aşısız bitkilerde 7.76 brix ve aşılı aşılı bitkilerde 7.2 brix olarak belirlenen SÇKM üzerine aşılama önemli bir etkisine sahip olmamıştır (Tablo 26, Şekil 41). Farklı su stresi meyve SÇKM oranında önemli değişimlere neden olmuş ve en yüksek SÇKM oranı sulanmayan S_4 konusundan elde edilmiştir. S_4 konusunda SÇKM, 8.80 brix iken S_1, S_2 ve S_3 konularında sırasıyla 6.62, 6.92 ve 7.59 brix çıkmıştır. Sulamayla birlikte meyvenin suda çözünebilir katı madde miktarı düşmüştür.

Tablo 26. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında SÇKM oranı (Brix)

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	7.12	7.19	7.54	9.20	7.76
Aşılı	6.11	6.65	7.64	8.41	7.21
Ortalama	6.62 b	6.92 b	7.59 b	8.81 a	7.49

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları için p<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 41. Konulara göre meyve SÇKM oranı

Kavun kalitesinin belirlenmesinde önemli bir gösterge olan SÇKM, en az 8 brix olmalıdır. Eğer sçkm 10-12 brix ise meyve çok daha iyi bir kaliteye sahiptir [67, 68].

Urfa'da yapılan bir çalışmada su stresinin kavunda suda çözünebilir kuru madde miktarının arttığı bildirilmiştir [14]. Suda çözünebilir kuru madde miktarı kontrol konusunda 9.05, hafif stres altında 10.9, aşırı stres şartları altında 11.6 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan yine Urfa'da yürütülen bir başka çalışmada 12.76-14.01 brix olarak belirlenen SÇKM'nin sulama rejiminden etkilenmediği ancak azot uygulamalarından önemli şekilde etkilendiği belirtilmiştir [53]. İspanya'da yapılan 2 yıllık bir çalışmada eksik ve aşırı sulama sonucu kavun meyvelerinde SÇKM önemli şekilde değişmemiştir. 1. yıl SÇKM 11.4-11.7 brix ve 2. yıl 10.4-11.4 brix olarak belirlenmiştir [13]. Fazla miktarda sulama suyunun meyve çözünebilir kuru madde konsantrasyonunu (SÇKM) azalttığı belirtilmiştir [17, 25]. Buna karşın hasat öncesi veya hasat esnasındaki su stresinin meyve çözünebilir kuru madde konsantrasyonunu olumsuz şekilde etkilediği de belirtilmiştir [24]. Hasattan 20 gün önce sulamanın tamamen kesildiği bitkiler ve hasat döneminde tam sulama yapılan bitkilerin her ikisinde yüksek meyve kalitesi verdiği bir başka çalışmada bildirilmiştir [8].

3.7.3. Tat ve Aroma Analizi

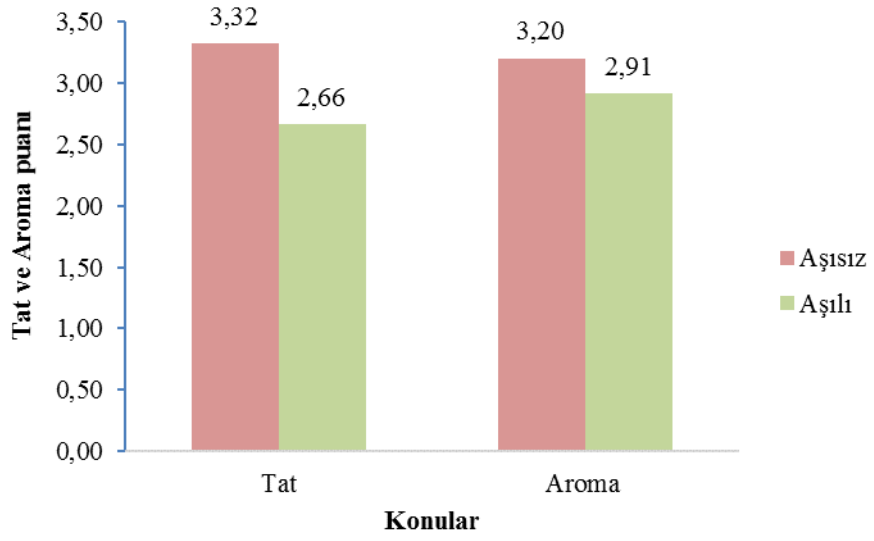
Aşılı bitkilerden elde edilen kavunları ile aşısız kavunları tat ve aroma açısından karşılaştırmak için önce deneklere S_1 konusundan analiz yaptırılmıştır. Denekler tam sulama konularında aşısız kavunlara 3.5 tat ve aroma puanı verirken aşılı bitki kavunlarına 1.75 tat puanı ve 2.13 aroma puanı vermişlerdir. Tam sulama konularında aşılı bitki kavunların tat ve aroması aşısız kavunlardan çok daha düşük bulunmuş ve dolayısıyla aşılama kavun tat ve aromasını olumsuz etkilemiştir.

İki dönemde gerçekleştirilen hasatlarda da tat ve aroma analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 27'de verilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında aşılı bitki kavunları 2.63 ve 2.55 tat ve aroma puanı alırken aşısız bitki kavunları 3.37 ve 3.35 puan almıştır. Dolayısıyla 1. hasatta da aşılama kavun tat ve aromasını olumsuz etkide bulunmuştur. 2. hasatta ise aşılı bitki kavunları 2.66 ve 2.91 tat ve aroma puanı alırken aşısız bitki kavunları 3.43 ve 3.21 puan almıştır. Dolayısıyla 1. hasatta da aşılama kavun tat ve aromasını olumsuz etkide bulunmuştur.

Tablo 27. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında tat ve aroma analizi

	S_1	S_2	S_3	S_4	Ortalama	AS_1	AS_2	AS_3	AS_4	Ortalama
I. Kavun Hasadı										
Tat	3.87	3.60	3.13	2.87	3.37	2.33	2.00	3.13	3.07	2.63
Aroma	3.27	3.27	3.60	3.87	3.25	2.27	2.33	2.87	2.73	2.55
II. Kavun Hasadı										
Tat	3.57	3.29	3.00	3.43	3.32	2.50	3.00	2.64	2.50	2.66
Aroma	3.50	2.86	3.21	3.21	3.20	2.71	3.57	2.71	2.64	2.91
Tat	3.72	3.45	3.65	3.15	3.35	2.42	2.50	2.89	2.79	2.65
Aroma	3.39	3.06	3.41	3.54	2.23	2.49	2.95	2.79	2.69	2.73

Su stresinin tat ve aroma üzerine etkisi dikkate alındığında 1. ve 2. hasatta en yüksek tat puanını aşısız bitki kavunlarında S_1 konusu ve en düşük tat puanını ise 1. hasatta S_4 ve 2. hasatta S_3 konusu almıştır. Her iki hasat ortalaması üzerinden değerlendirildiğinde en yüksek tat puanını S_1 ve en düşük tat puanını ise S_4 konusu almıştır. Buna göre aşırı su stresini kavun tadını olumsuz yönde etkilemiştir. Aşılı bitki kavunlarında ise en iyi tat puanı 1. hasatta AS_3 ve 2. hasatta AS_2 konusunda elde edilirken en düşük tat puanı 1. hasatta AS_2 ve 2. hasatta AS_1 ve AS_4 konularından elde edilmiştir. Her iki hasat ortalamaları bakımından en iyi tat puanını AS_3 konusunda ve en düşük AS_1 konusunda elde edilmiştir (Şekil 42).



Şekil 42. Aşılamanın kavun tat ve aromasına etkisi

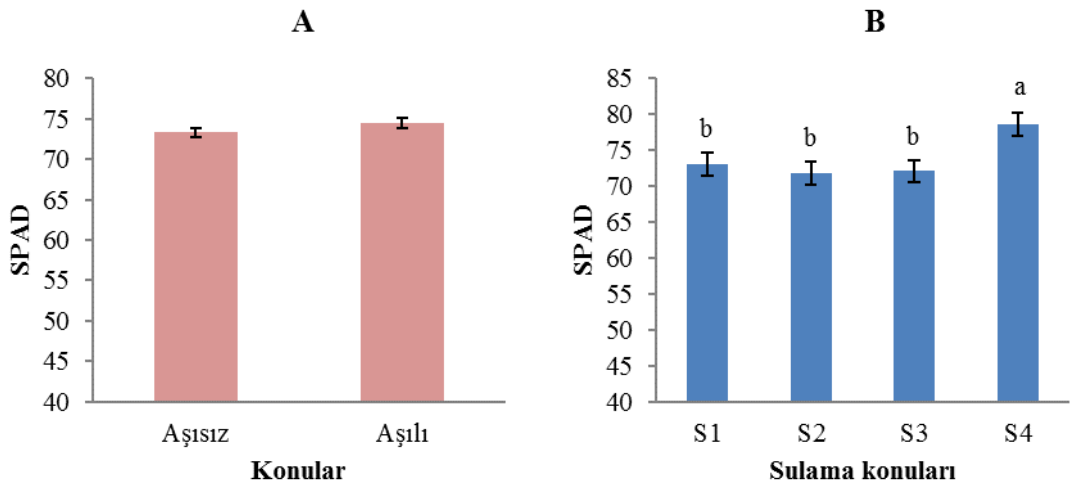
Proteo kavun çeşidinin 5 kabak melezi anacına ve 2 kavun anacına aşılandığı bir çalışmada hasat edilen meyvelerde aroma uçucu (volatile) bileşenleri incelenmiştir [31]. Kavun meyvelerinde esterler, alkoller, aldehitler, ketonlar, C_{13} norisoprenoitler ve terpenlerden oluşan 75 adet bileşen teşhis edilmiştir. En fazla miktarda alkollerin, sonra aldehitlerin ve daha sonra esterlerin olduğu belirlenen çalışmada aşılama sonucunda bu uçucu bileşenlerin miktarlarında önemli farklılıkların meydana geldiği saptanmıştır. Aşılama bazı bileşenlerde artışa ve bazı bileşenlerde ise düşüşe yol açmıştır.

Su stresinin aroma üzerine etkisine bakıldığında her iki hasat ortalamaları açısından aşısız bitki kavunlarında en iyi aroma puanına 3.54 ile S_4 konusu ve en düşük aroma puanına ise 3.06 ile S_2 konusu sahiptir. Aşılı bitki kavunlarında ise en iyi aroma puanına 2.95 ile AS_2 konusu ve en düşük aroma puanına ise 2.49 ile AS_1 konusu sahip olmuştur. Aroma puanları her iki kavunda da dar sınırlar içerisinde değişim göstermişse de su stresine bağlı olarak aşılı kavunlarda aroma açısından bir iyileşme söz konusudur.

Kabak hibritleri üzerine aşılama sonucu kavunda aroma verici anahtar esterlerin miktarlarında düşüşler olduğu belirlenmiştir [31]. Bir başka kavun çeşidi üzerine aşılanmış kavunda ise koku verici bu anahtar bileşenlerde artış olduğu saptanmıştır.

3.8. Yaprak SPAD Ölçümleri

Yapraktaki klorofil içeriği bir bitkinin fizyolojik durumunu gösterir. Klorofil ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüşümünde zorunlu pigmentler arasında yer alır. Güneşten emilen radyasyonun miktarı da yaprakta ki fotosentetik klorofil miktarına bağlıdır. Bu nedenle klorofil miktarı içeriği fotosentetik aktivite ile ilgilidir [69]. Klorofil miktarı tahmini olarak bitki besin elementlerinden azotun miktarının pigment oranında bulunduğu ilişkisini verir [70]. Yaprak klorofil düzeyi bitki stresi ve yaşlanma ile direkt ilgilidir [71]. Yüksek oranda klorofil içeren yapraklar sayesinde daha kaliteli ve fazla meyve söz konusu olabilmektedir. Bunu gözlemleyebilmek için çok sayıda parametre ile SPAD değerlendirmesi yapmak mümkündür [72].

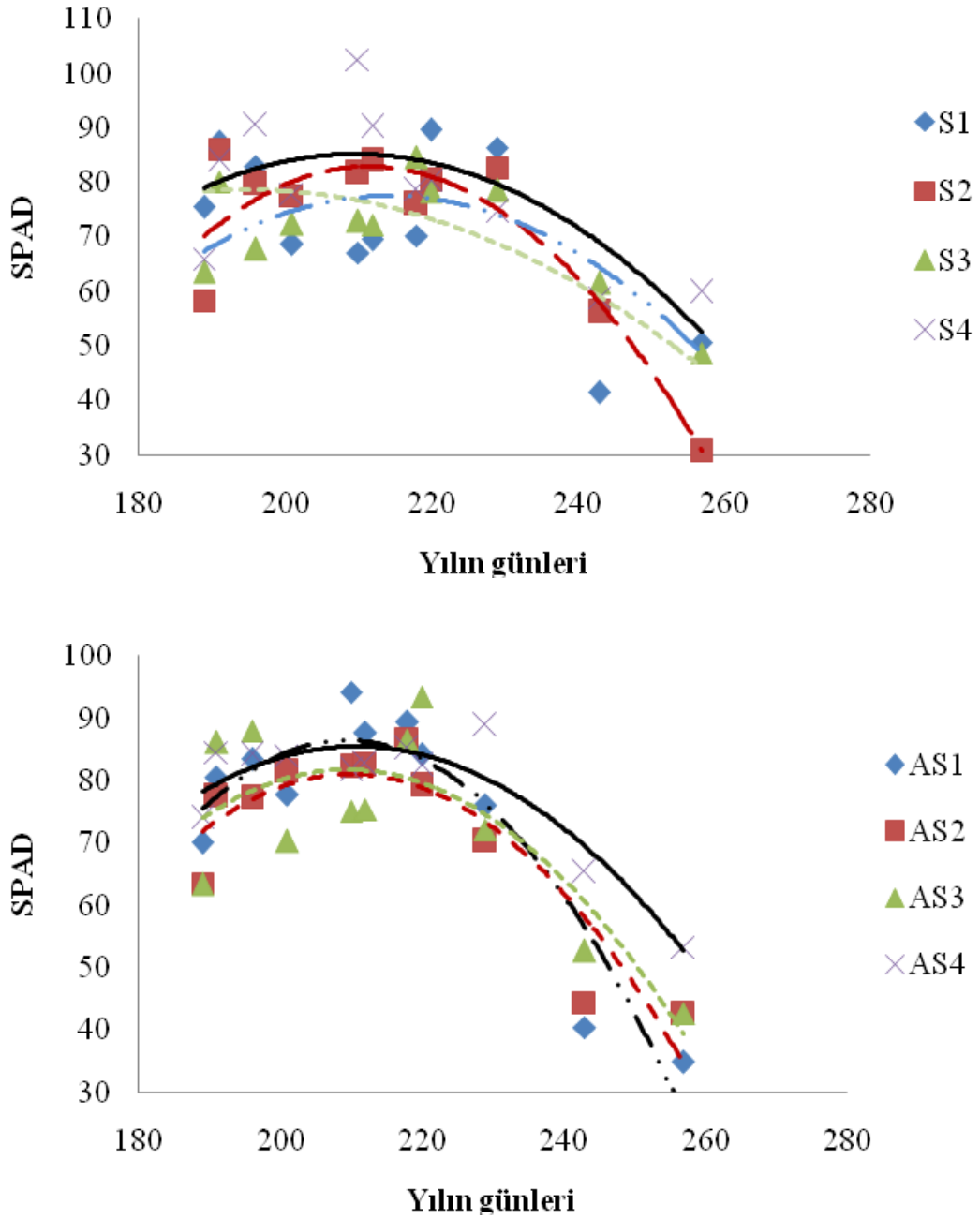


Şekil 43. Konulara göre SPAD değişimi

Tablo 28. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında SPAD değeri

	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Aşısız	71.8	72.1	71.0	78.5	73.3
Aşılı	74.4	71.6	73.2	78.7	74.5
Ortalama	73.1 b	71.9 b	72.1 b	78.7 a	73.9

Tabloda değerlerin yanındaki harfler, istatistik analiz sonucu önemli çıkan konuların Duncan gruplarını göstermektedir. Farklar sulama konuları için $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



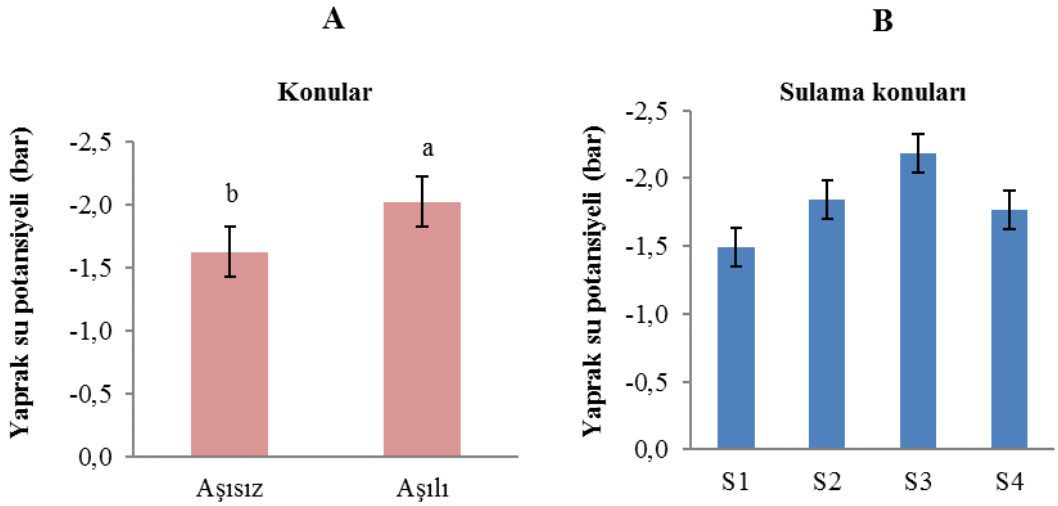
Şekil 44. Deneme boyunca aşısız ve aşılı bitkilerde SPAD değerleri

Bitki gelişme dönemi boyunca SPAD ölçümleri yapılmış ve klorofil değişimi Şekil 40'da verilmiştir. Denemede SPAD ölçüm değeri 66.7 ile 82.5 arasında değişmekte olup, ortalama 73.9 olarak bulunmuştur. Aşılı bitkilerde klorofil miktarı 74.5 ve aşısız bitkilerde 73.3 olarak belirlenmiş olup aşılamanın klorofil miktarına etkisi önemli bulunmamıştır. Farklı su stresi düzeyleri sonucunda klorofil miktarı önemli şekilde etkilenmiştir. Susuz konuda klorofil miktarı 78.6 çıkar iken S_1 konusunda 73.08 çıkmıştır. Bu durumda su stresi sonucu yaprak klorofil miktarı önemli derecede

artmıştır. S_2 ve S_3 konularında hafif ve orta su stresi yaşanmasına karşılık sırasıyla 71.85 ve 72.1 olan klorofil miktarı S_1 konusundan daha düşük çıkmıştır (Şekil 43-44 ve Tablo 28).

3.9. Yaprak Su Potansiyeli (YSP)

Denemede yaprak su potansiyeli bir kere ölçülmüş olup YSP -0.90 bar ile -2.87 bar arasında değişmiş ve ortalama YSP -1.81 bar olarak belirlenmiştir. Aşılı bitkilerde yaprak su potansiyeli -2.02 bar ve aşısız bitkilerde -1.62 bar saptanmış olup aşılı bitkilerde YSP önemli şekilde artmıştır. Farklı sulama oranları arasında S_1, S_2, S_3 ve S_4 konularında sırasıyla yaprak su potansiyeli -1.49, -1.84, -2.18 ve -1.77 bardır (Tablo 29 ve Şekil 45). Toprağa uygulanan su miktarlarındaki değişim YSP'de belirgin bir değişime neden olmasına rağmen konular arası fark önemli bulunmamıştır.



Şekil 45. Konulara göre yaprak su potansiyeli (bar) değişimi

Tablo 29. Farklı sulama ve aşılı/aşısız bitki konularında yaprak su potansiyeli

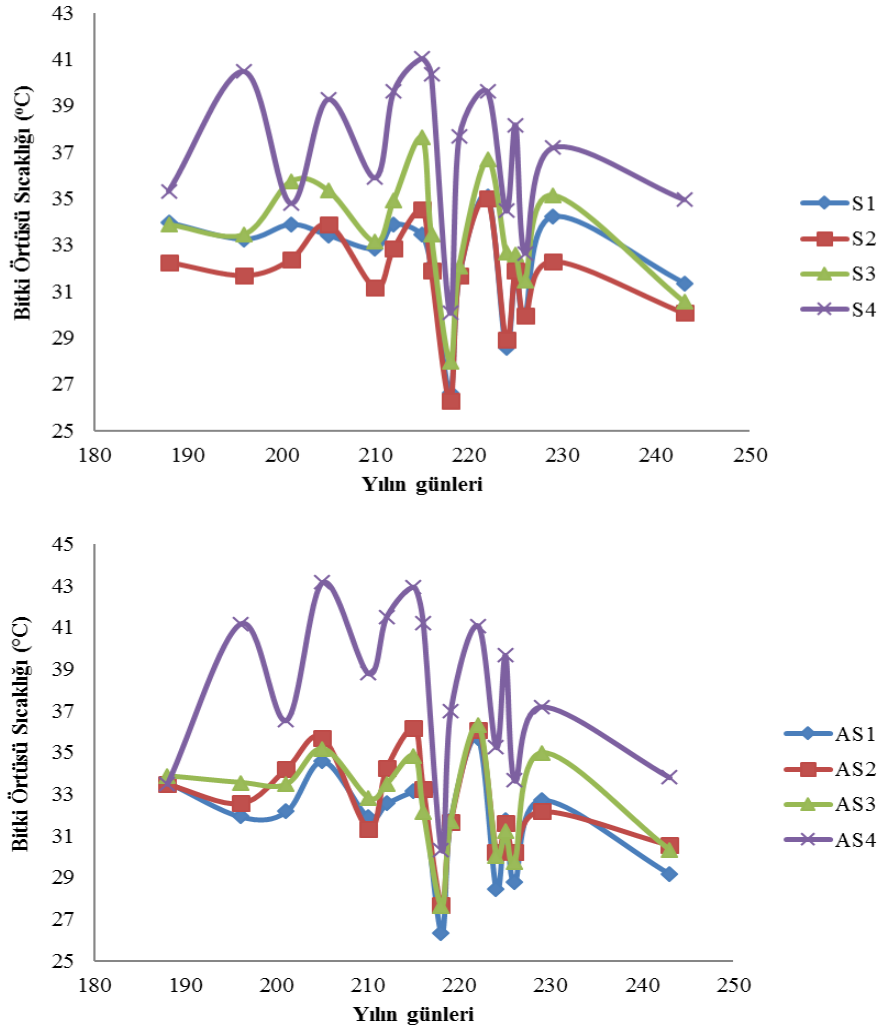
	S_1	**S_2**	**S_3**	**S_4**	**Ortalama**
Fide	-1.28	-1.45	-2.12	-1.67	-1.62
Aşılı Fide	-1.70	-2.22	-2.23	-1.93	-2.02
Ortalama	-1.49	-1.84	-2.18	-1.77	-1.82

Ankara'da farklı genotiplerde kavun çalışmasında genotiplere uygulanan farklı sulama düzeylerinde meydana gelen yaprak su potansiyeli incelendiğinde tüm genotiplerin S_1 (%40) ve S_2 (%90) sulama uygulamalarına tabi tutulan bitkilerin kontrol bitkilerine göre

daha düşük yaprak su potansiyellerine sahip olduğunu saptamıştır. Genotipler arasında bu özellikler açısından tespit edilen farklılıkların istatistiksel açıdan önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Yaprak su potansiyeli açısından en fazla kayıp Ananas çeşidinde (%12.50) meydana gelmiştir. Ortalama değişimler Yuva'da %84.55, Midyat %82, Şemame %71.55 olarak tespit edilmiştir. Yaprak su potansiyeli kuraklık stresini belirlemede önemli bir parametre olarak belirmiştir [18].

3.10. Bitki Örtüsü Sıcaklığı

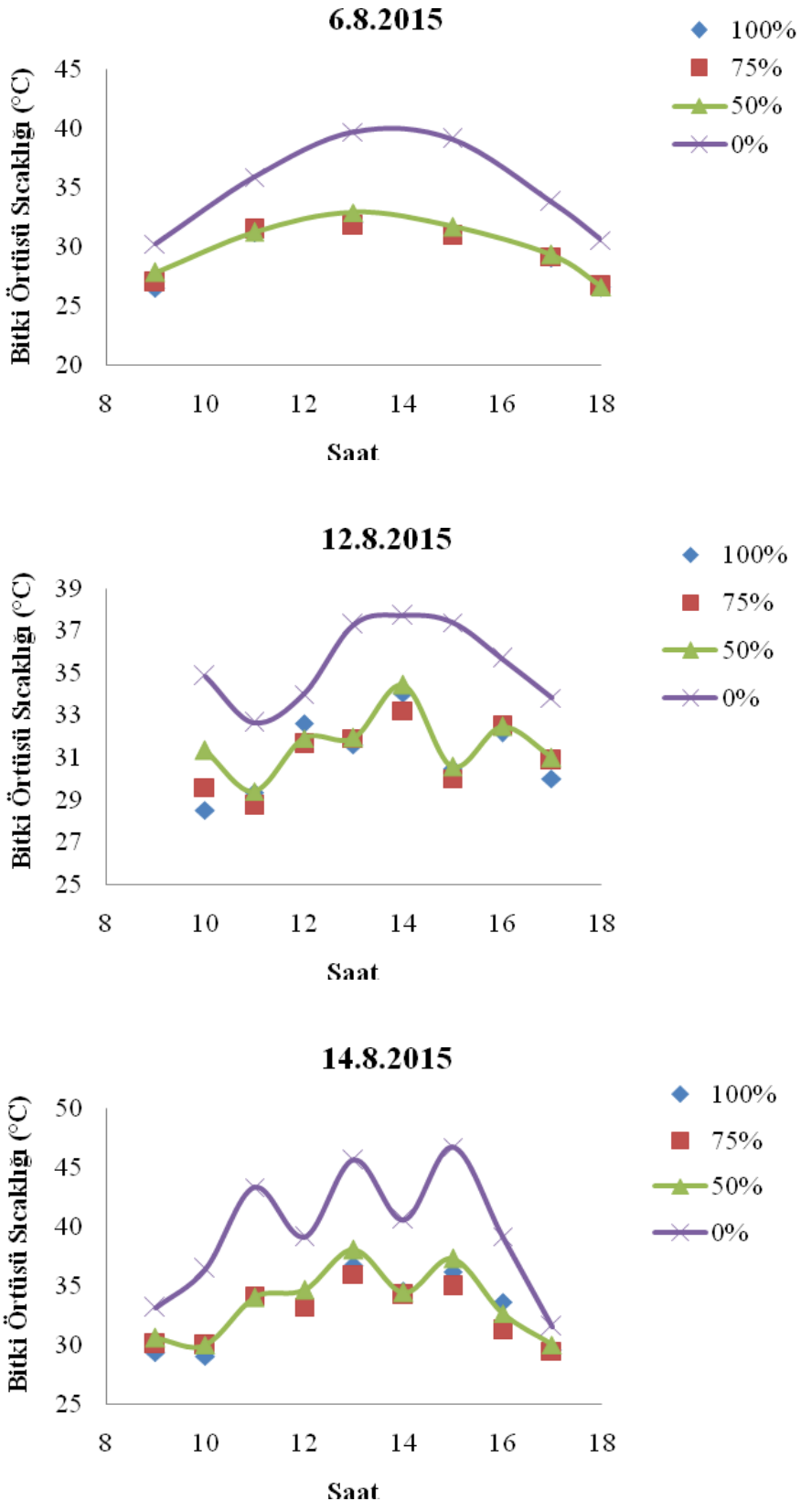
Ortalama yaprak sıcaklığı gelişme dönemi boyunca alınmış ve Şekil 46'da konulara göre değişimi verilmiştir. Aşılı ve aşısız bitkiler için sulanmayan AS_4 ve S_4 konusunda yaprak sıcaklığı sulanan diğer konulara göre belirgin şekilde daha yüksek seyretmiştir. Sulama sonucu hem toprak yüzeyinin ıslatılmasıyla buradan meydana gelen buharlaşmanın soğutucu etkisi, artan bitki transpirasyonunun soğutucu etkisi ve sulanan parsellerde daha iyi bitki vejetatif gelişimi nedeniyle örtülmemiş daha az toprak yüzeyi nedeniyle sulanan parsellerde sıcaklık daha düşük çıkmıştır. Sulanmayan aşısız bitki parsellerinde yaprak sıcaklığı 42°C'e kadar ve aşılı bitki parsellerinde sulanmayan yaprakta ise 44°C'e kadar çıkmıştır. Buna karşın bu ekstremlerde tam sulanan parsellerde sıcaklık aşısız bitkiler için 34°C'e ve aşılı bitkiler için 33-34°C düzeylerine çıkmıştır. Sulama sonucu parsel en yüksek sıcaklıkları 8-10°C kadar daha düşüktür.



Şekil 46. Bitki gelişme dönemi boyunca yaprak sıcaklıklarındaki değişimi

Yaprak sıcaklıklarında gün içerisindeki değişim ağustos ayında bazı günler takip edilmiş ve sonuçlar Şekil 47'de gösterilmiştir. Her üç şekilde de sulanmayan konu parsellerindeki sıcaklık değişimi sulanan konu parsellerindekinden belirgin şekilde daha yüksektir. Sulanan konuların yaprak sıcaklıkları iç içe geçmiş durum göstermiştir.

Ankara'da yapılan farklı genotiplerdeki kavun sera çalışmasında yaprak sıcaklığının belirlenmesinde kuraklık stresi, farklı sulama uygulamaları yaprak sıcaklığında önemli düzeyde artışlara yol açmıştır. Yaprak sıcaklığı bakımından genotiplerde kontrollere göre meydana gelen yüzde değişimler incelendiğinde Yuva (%51.53 ve %50.58) genotipinin en yüksek değerlere, Midyat (%27.61 ve %25.75) genotipinin ise en düşük değerlere sahip olduğunu belirlemiştir [18].



Şekil 47. Bitki gelişme döneminde bazı günlerde gün içinde yaprak sıcaklıklarındaki değişim

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Aşılı bitkilere %7 oranında daha fazla sulama suyu uygulanmasına karşın aşılama sonucunda bitki su tüketiminde önemli bir fark oluşmamıştır.

Aşılama ve su stresi dişi ve erkek çiçek sayısında önemli bir değişime yol açmamıştır.

Aşılamayla birlikte yaprak alanı, yaprak alan indeksi, bitki dal uzunluğu ve yaprak su potansiyeli artarken, bitki kuru yaprak ağırlığı oranında azalmaya neden olmuştur. Su stresi sonucunda bitki ortalama dal uzunluğu azalmıştır.

Aşılama sonucunda kavunda önemli bir verim artışı meydana gelmemiş ancak su stresinin etkisiyle verim önemli oranda değişmiştir. Kavunda meyve verimi %12 su stresi düzeyinden sonra azalmıştır. Orta ve yüksek su stresinde meyve sayısında ve aşırı streste meyve ağırlığında ki azalma nedeniyle verim azalması gerçekleşmiştir.

Aşılama sonucunda ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapı artmıştır. Aşısız bitkilere aşırı su stres şartlarında meyve boyu ve çapında azalma olduğu görülmüştür. Aşılamayla birlikte meyve yoğunluğu çok az miktarda azalmıştır.

Denemede materyal olarak kullanılan Sinem F_1 çeşidi ky= 1.1 ile su stresine karşı duyarlılık sergilemiştir. Aşılama bitki su stresi toleransında hafif bir artışla sonuçlanmıştır.

Meyve suda çözünebilir kuru madde miktarında (SÇKM) aşılama sonucunda önemli bir değişim meydana gelmemiştir. Ancak uygulanan sulama suyu artışıyla birlikte SÇKM azalmıştır. Aşılama kavun tat ve aromasını olumsuz yönde etkilediği gibi su stresi de kavun çeşidini olumsuz yönde etkilemiş fakat aşılı kavunlarda su stresi kavun tat ve aromasında bir iyileşmeye neden olmuştur.

Bu çalışmada aşılama sonucunda meyve verimi ve kalitesinde önemli bir avantaj sağlanmamıştır. Aşılamanın toprak kaynaklı hastalıklara ve tuz stresine karşı önemli direnç sağladığı birçok çalışma tarafından gösterildiği için Kayseri koşullarında yalnızca toprak kaynaklı hastalık ve tuzluluğun sorun olduğu alanlar dışında aşılı kavun fidesi kullanılması önerilmemektedir.

KAYNAKLAR

1. DSİ, 2014. ***http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari*** (Erişim: Ekim 2016)

2. Yetişir, H., 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açıdan İncelenmesi (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 179 s.

3. FAOSTAT, 2013. ***http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E*** (Erişim: Ekim 2016)

4. TÜİK, 2012. ***http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001*** (Erişim: Ekim 2016)

5. Sarı N., Çevik B., ve Abak K., 1998. Farklı Sulama Suyu Seviyelerinin Serada Kavunun Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *II. Sebze Tarımı Sempozyumu* (28-30 Eylül) Tokat.

6. Eşiyok, D.,Bozokalfa, M.K., Boztok, K., 2005. Bazı Kavun (*Cucumis melo* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege **Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42** (1): 25-33.

7. Dogan, E.,Kirnak, H., Berekatoglu, K., 2008. Water stress imposed on muskmelon (*Cucumis melo* L.) with subsurface and surface drip irrigation systems under semi-arid climatic conditions. **Irrigation Science, 26**: 131-138.

8. Hartz, T.K. 1997. Effects of drip irrigation scheduling on muskmelon yield and quality. **Scientia Horticulturae, 69** (1): 117-122.

9. Al-Omran, A. M., Sheta, A. S., Falatah, A. M., & Al-Harbi, A. R. (2005). Effect of drip irrigation on squash (Cucurbita pepo) yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits. **Agricultural water management, 73**(1), 43-55.

10. Ünlükara, A., 2014. Kabak Su İlişkileri ve Sulama Stratejisi. *Çerezlik Kabak Çalıştayı*, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 26-27 Kasım, Kayseri.

11. Tülücü, K., 2003. Özel Bitkilerin Sulanması, Çukurova Üniversitesi., Adana.

12. Sharma, S.P., Leskovar, D.I., Crosby, K.M., Volder, A., Ibrahim, A.M.H., 2014. Root growth, yield and fruit quality responses of reticulatus and inodorus melons (*Cucumis melo* L.) to deficit subsurface drip irrigation. **Agricultural Water Management, 136**: 75-85.

13. Cabello, M.J., Castellanos, M.T., Romojaro, F., Martinez-Madrid, C., Ribas, F., 2009. Yield and quality of melon grown under different irrigation and nitrogen rates. **Agricultural Water Management, 96**: 866-874.

14. Kirnak, H., Higgs, D., Kaya, C., Tas, I., 2005. Effects of Irrigation and Nitrogen Rates on Growth, Yield, Quality of Muskmelon in Semiarid Regions. **Journal of Plant Nutrition, 28** (4): 621-638.

15. Lei, T.W.,Xiao, J., Wang, J.P., Liu, Z.Z., Li, G.Y., Zhang, J.G. and Mao J.H. 2003.Water on Water Use Efficiency and Quality of Honeydew Melons in Hetao Regioninner Mongolia, **Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 19** (2): 80-84.

16. Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1986. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33, Rome.

17. Faberio, C., Martin de Santa Olalla, F., de Juan, J.A., 2002. Production of muskmelon (*Cucumis melo* L.) under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate. **Agricultural Water Management, 54**: 93-105.

18. Kıran, S., Özkay, F., Kuşvaran, Ş., Ellialtıoğlu, Ş., 2014. Kuraklık Stresi Uygulanan Kavun Genotiplerinde Bazı Fizyolojik Değişimler Üzerine Araştırmalar. **Toprak Su Dergisi, 3** (1): 53-58.

19. Yıldırım, O., Halloran N., Çavuşoğlu, Ş., Şengül, N., 2009. Effects of different irrigation programs on the growth, yield and fruit quality of drip-irrigated melon. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33**: 243-255.

20. Warriner, S.A. and Henderson, R.D. 1989. Rockmelon Irrigation Management for Market Quality, Research and Development Conference on Vegetables, The Markat Producer, 11-15 July, 1988, Richmond, Australia, pp: 239-242.

21. Mirabad, A.A., Lotfi. M., Roozban M.R., 2013 Impact of water-deficit stress on growth, yield and sugar content of cantaloupe (*Cucumis melo* L.). **International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 5** (22):2778-2782

22. Pew, W.D., Gardner, B.R., 1983. Effects of irrigation practices on vine growth, yield and quality of muskmelon. **J. Am. Soc. Hortic. Sci. 108**: 134–137.

23. Ribas, F., Cabello, M.J., Moreno, M., Moreno, A., Lopez-Bellido, L.,2001. Influencia del riego y de la aplicacion de potasio en laproduccion de melon (*Cucumis melo* L.). **I. Rendimiento. Invest. Agric.: Prod. Prot. Veg. 16** (2): 283–297

24. Long, R.I., Walsh, K.B., Midmore, D.J., 2006. Irrigation scheduling to increase muskmelon fruit biomass and soluble solids concentration. **Hortscience, 41** (2): 367-369.

25. Sensoy, S., Ertek, A., Gedik, I., Kucukyumuk, C., 2007. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.). **Agricultural Water Management, 88**: 269-274.

26. Bhella, H.S., 1986. Muskmelon Growth, Yield and Nutrition as Influenced by Planting Method and Trickle Irrigation. **Journal of American Society of Horticultural Science, 110**: 793-796.

27. Mattheis, J.P., Fellman, J.K., 1999. Preharvest Factors Influencing Flover of Fresh Fruit and Vegetables, **Postharvest Biology and Technology, 15**: 227-232.

28. Segura Perez, M.L., Moreno, R., Martinez, S., Perez Parra, J., Moreno, J., Fernandez, J.A., 2001. Effects of Wastewater Irrigation on Melon Growth under Greenhouse Conditions. **Acta Horticulturae, 559**: 345-351.

29. Kuzucu, C.Ö., Sarıyer, T., 2014. Hırsız kaçıran kavununun farklı sulama koşullarında elde edilen tohum ve fidelerinin performanslarının belirlenmesi. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 7** (2): 20-24. ISSN: 1308-3945

30. Yetişir, H., Yarsi, G., Sarı, N., 2004. Sebzelerde Aşılama. **Bahçe, 33** (1-2): 27- 37.

31. Condurso, C., Verzera, A., Dima, G., Tripodi, G., Crino, P., Paratore, A., Romano, D., 2012. Effects of different rootstocks on aroma volatile compounds and carotenoid content of melon fruits. **Scientia Horticulturae, 148**: 9-16.

32. Lee, J.M, 1994. Cultivation of Grafted Vegetables I. Current Status, Grafting Methods and Benefits. **Hort Science, 29** (4): 235-239.

33. Louws, F.J., Rivard C.L., Kubota C., 2010. Grafting fruiting vegetables tomanage soil borne pathogens, foliar pathogens and arthropods and weeds. **Scientia Horticulturae, 127** (2): 127-146.

34. Colla, G., Rouphael, Y., Leonardi, C., Bie, Z., 2010. Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. **Scientia Horticulturae, 127** (2): 147-155.

35. Savvas, D., Colla, G., Rhouphael, Y., Schwarz, D., 2010. Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. **Scientia Horticulturae, 127** (2): 156-161.

36. Schwarz, D., Rhouphael, Y., Colla, G., Venema, J.H., 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: the rmal stress, water stres and organic pollutants. **Scientia Horticulturae, 127** (2): 162-171.

37. Rouphael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A., Colla, G., 2010. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. **Scientia Horticulturae, 127**: 172-179.

38. Satisha, J., Prakash, G.S., Bhatt, R.M., Sampath Kumar P., 2007. Physiological mechanisms of water use efficiency in grape rootstocks under drought conditions. **Int. J. Agric. Res., 2**: 159-164.

39. Garcia-Sanchez F.,Syvertson J.P., Gimeno V., Botia P., Perez-Perez J.G., 2007. Responses to flooding and drought stres by two citrus rootstock seedlings with different water use efficiency. **Biol. Plant., 130**: 532-542.

40. Liao C.T., Lin C.H., 1996. Photosynthetic response of grafted bitter melon seedling to flood stress. **Environmental Experimental Botany, 36**: 167-172.

41. Bletsos, F.A., 2005. Use of grafting and calsium cyanamide as alternatives to methyl bromide soil fumigation and their effects on growth, yield, fruit quality and fusarium wilt control in melon. **Journal of Phytopatholgy, 153**: 155-161.

42. Trionfetti Nisini, P.,Colla, G., Granati, E., Temperini, O., Crino, P., Saccardo, F., 2002. Rootstock resistance to fusarium wilt and effect on fruit yield and quality of two muskmelon cultivars. **Scientia Horticulturae, 93:** 281-288.

43. Anonymous, 2016. Kayseri Meteoroloji Bölge Müdürlüğü. **http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KAYSERI**

44. Zengin, M., 2015. Kavun ve karpuzun gübrelenmesi. ***http://www.igsas.com.tr/tr/default.asp?rsm=141624000000&Kavun%20ve%20Karpuzun%20G%FCbrelenmesi*** (Erişim Tarihi: Mayıs 2015)

45. Evett, S., 2007. Soil water and monitoring technology, pp. 25-84. In: Irrigation of Agricultural Crops (Eds. R.J. Laskano, R.E. Sojka). American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.

46. Allen, R.G.,Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56, Rome.

47. Amer K., 2011. Effect of irrigation method and quantity on squash yield and quality. **Agricultural Water Management, 98**: 1197-1206.

48. James, L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley&Sons Inc., Singapore, 512 pp.

49. Howell, T.A., Cuenca, R.H., Solomon, K.H., 1992. Crop yield response, pp. 95-122. In: Management of Farm Irrigation Systems (Eds. G.J. Hoffman, T.A. Howell, K.H. Solomon). ASAE Monograph Number 9, ASAE 2950 Niles Road St. Joseph.

50. Cemek, B., Unlukara, A., Kurunc, A., 2011. Nondestructive leaf-area estimation and validation for green pepper (*Capsicum annuum L.*) grown under different stress conditions. **Photosynthetica, 49** (1): 98-106.

51. Fucs, M., and Tanner, C.B. 1966. Infrared thermometry of vegetation. **Agronomy J. 58**: 597-601

52. Ünlükara, A., 2014. Referans Evapotranspirasyon Hesaplamalarında Solar Radyasyon Yoğunluğu ve Nispi Güneşlenme Verilerinin Kullanımı. *12.Ulusal Kültürteknik Sempozyumu*, 21-23 Mayıs, Tekirdağ. 84-89.

53. Simsek, M., Comlekcioglu, N., 2011. Effects of different irrigation regimes and nitrogen levels on yield and quality of melon (*Cucumis melo* L.). **African Journal of Biotechnology, 10** (49): 10009-10018.

54. Rivero, R.M., Ruiz, J.M., Romero, L., 2003. Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. **Food. Agriculture and Environment, 1** (1): 70-74.

55. Ruiz, J.M., Belakbir, A., Lopez-Cantarero, I., and Romero, L., 1997. Leaf-macronutrient content and yield in grafted melon plants. A model to evaluate the influence of rootstock genotype. **Sicentia Horticulturae, 71**: 227-234.

56. Ruiz, J.M., Belakbir, A., Romero, L., 1996. Foliar level of phosphorus as its bioindicators in *Cucumis melo* grafted plants. A possible effect of rootstock. **Journal of Plant Physiology. 149**: 400-404.

57. Yetisir, H., Sari, N., 2003. Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. **Australian Journal of Experiment and Agriculture. 43**: 1269-1274

58. Yetisir, H., Kurt, S., Sari, N., Tok, F.M., 2007. Rootstock potential of Turkish Lagenaria siceraria germplasms for watermelon: plant growth, graft compatibility and resistance to fusarium. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31**: 381-388.

59. Alan, O., Zdemir, N., Nen, Y., 2007. Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. J. Agron. 6: 362-365

60. Colla, G., Rouphael, Y., Carrdarelli, M., Massa, D., Salerno, A., Rea, E., 2006a. Yield, fruit quality and mineral composition of grafted melon plants grown under saline conditions. **J. Hortic. Sci. Biotechnol. 8**: 146-152

61. Colla, G., Suarez, C.M.C., Cardarelli, M., Rouphael, Y., 2010a. Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. **HortScience 45**: 559-565.

62. Crino, P., Lo Bianco, C., Rouphael, Y., Colla G., Saccardo, F., Paratore, A., 2007 Evalution of rootstock resistance to Fusarium wilt and gummy stem blight and effect on grafting to of a grafted 'İnodorus' melon. **HortScience. 42**: 521-525

63. Lee, J.M., Bang, H.J., Ham, H.S., 1999. Qualtiy of cucumber fruit as affected by rootstock. **Acta Hortic. 483**: 117-123

64. Proietti, S., Rouphael, Y., Colla G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Moscatello, S., Battistelli, A., 2008. Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. **J. Sci. Food Agric. 88**: 1107-1114

65. Rouphael, Y., Cardarelli, M., Colla, G., Rea, E., 2008a. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. **HortScience 43**: 730-736.

66. Salam, M.A., Masum. A.S.M.H., Chowdhury. S.S., Dhar. M., Saddeque, A., Islam, M.R., 2002 Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. **J. Biol. Sci. 2**: 298-299.

67. Ferrante, A., Spinardi, A., Maggiore, T., Testoni, A., Gallina, P.M., 2008. Effect of nitrogen fertilization levels on melon fruit quality at the harvest time and during storage. **J. SciFoodAgric., 88**: 707-713.

68. Cantwell, M., 1996. Case study: Quality Assurance for Melons. **Perishables Handling Newsletter, 85**: 10-12.

69. Curran, P.J., Dungan, J.L., Gholz, H.L., 1990. Exploring the relationship between reflectance red edge and chlorophyll content in slashpine. **Tree Physiology. 7**: 33–48.

70. Filella, I., I. Serrano, J. Serra, and J Penuelas. 1995. Evaluating wheat nitrogen status with canopy reflectance indices and discriminant analysis. **Crop Sci.,** 35: 1400–1405.

71. Hendry, G.A.F., J.D. Houghton, and S.B. Brown. 1987. The degradation of chlorophyll-A biological enigma. **New Phytol. 107**: 255–302.

72. Gargın, S. 2011. Bağcılıkta kullanılan farklı Amerikan asma anaçlarının yaprak klorofil yoğunluklarının (SPAD) belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan Eskişehir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Gülseren Keskin

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 28 Ağustos 1987, Şavşat/Artvin

Medeni Durumu: Bekar

Tel: +90 545 675 65 44

email: gulserenkeskin@hotmail.com.tr

Yazışma Adresi: Yenidoğan Mahallesi Dicle Caddesi, Aydın Park Apartmanı No:64/14

Kocasinan/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı	2017
Lisans	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Sulama Bölümü	2013
Ön Lisans	Rize Üniversitesi Teknik Programlar Çay Eksperliği Bölümü	2009
Lise	Şehit Hava Pilot Vedat Evliya Lisesi	2005

YABANCI DİL

İngilizce