

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇEREZLİK KABAK BİTKİSİNDE (*Cucurbita pepo* L.)
FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN
SU STRESİNİN VERİME VE ÜRÜN KALİTESİNE
ETKİSİ**

**Hazırlayan
Fatih SEKENDUR**

**Danışman
Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA**

Yüksek Lisans Tezi

**Temmuz 2017
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇEREZLİK KABAK BİTKİSİNDE (*Cucurbita pepo* L .)
FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN
SU STRESİNİN VERİME VE ÜRÜN KALİTESİNE
ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Fatih SEKENDUR**

**Danışman
Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FYL-2016-6597 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Temmuz 2017
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.

Fatih SEKENDUR

İmza :



YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Çerezlik Kabak Bitkisinde (*Cucurbita Pepo L.*) Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Su Stresinin Verime ve Ürün Kalitesine Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Fatih SEKENDUR



Danışman

Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA



Biyosistem Mühendisliği ABD Başkanı

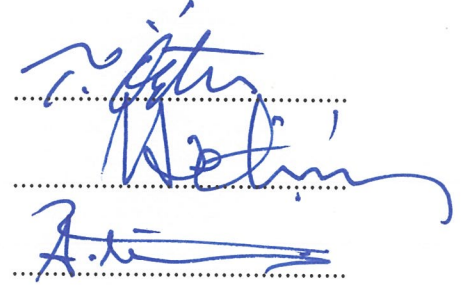
Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA danışmanlığında **Fatih SEKENDUR** tarafından hazırlanan **“Çerezlik Kabak Bitkisinde (*Cucurbita pepo L.*) Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Su Stresinin Verime ve Ürün Kalitesine Etkisi”** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

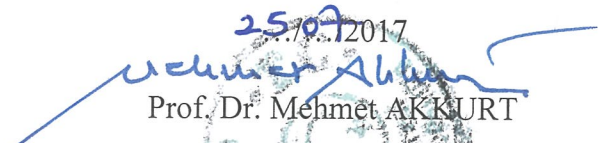
18.07.2017

JÜRİ:

Başkan : Prof. Dr. Tekin ÖZTEKİN
Üye : Prof. Dr. Halit YETİŞİR
Üye : Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ^{25.07}...../...../2017 tarih ve ^{2017/31-21}..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

^{25.07}...../...../2017

Prof. Dr. Mehmet AKKURT
Enstitü Müdürü


TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar her an müşfik ve mütevazı davranan ve bu çalışmanın her aşamasında bilgisini, tecrübesini ve katkılarını hiçbir an esirgemeyen, beni çerezlik kabak üzerine araştırma yapmaya yönlendiren çalışma azmine hep imrendiğim danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA'ya teşekkür eder, saygılarımı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmasına FYL-2016-6597 proje koduyla maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

Tez çalışmasının her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen başta Sayın Ramazan BAKIR Bey olmak üzere yoğun arazi çalışmalarında yardım eden Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencilerine ve Seyrani Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği stajyer Lisans öğrencilerine çok müteşekkir olduğumu belirtmek isterim.

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında birçok fedakarlıklar gösteren ve manevi desteğinden güç aldığım motivasyon kaynağım gözümün nuru eşim Zeynep Büşra'ya ve yoğun tez çalışması sürecinde yeterince ilgilenemediğim oğlum Mustafa Bera'ya çok teşekkür ederim iyi ki varsınız.

Ve ne yaparsam yapayım bir an dahi haklarını ödeyemeyeceğim beni yetiştirip terbiye eden, kimseye muhtaç etmeyen, maddi ve manevi hayatımı inşa eden gül yüzlerinde güller açılan dua makinem anneme ve babama, iki cihanda aziz ve mutlu olmaları duasıyla en kalbi hürmetlerimi sunuyorum.

Fatih SEKENDUR

Kayseri, Temmuz 2017

ÇEREZLİK KABAK BİTKİSİNDE (*Cucurbita pepo* L.) FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN SU STRESİNİN VERİME VE ÜRÜN KALİTESİNE ETKİSİ

Fatih SEKENDUR

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2017
Danışman: Doç. Dr. Ali ÜNLÜKARA**

ÖZET

Bu araştırmada İç Anadolu Bölgesinde yetiştirilen çerezlik kabak bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresine karşı tepkisi incelenmiştir. Araştırma 2016 yetiştirme döneminde Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada çerçevesi olarak nitelendirilen ve çerezlik tüketim için yetiştirilen kabak popülasyonu (*Cucurbita pepo* L.) kullanılmıştır. Denemede vejetatif gelişme dönemi (VG), çiçeklenme dönemi (ÇD), meyve tutumu ve olgunlaşma dönemlerinde (MO) üç sulama konusu bulunmaktadır: i) optimum sulamanın uygulandığı tam sulama konusu (S₁₀₀), ii) tam sulamanın %50'si (S₅₀) ve iii) hiç sulama uygulanmayan konu (S₀). İlgili dönem bittiğinde ise normal sulamalara devam edilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüş olan bu çalışmada 3 bitki gelişme dönemi ve 3 su uygulaması ile 9 konu bulunmakta olup her konu 4 kez tekrarlanmıştır. Araştırma sonucunda VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında sırasıyla %6.5, %10.8, %8.6, %21.0, %15.9 ve %33.8 su tasarrufu sağlanmasına karşılık tohum veriminde %7, %18, %30, %33, %9 ve %22 oranlarında kayıp meydana gelmiştir. Çerezlik kabak bitkisinin vejetatif gelişme, çiçeklenme ve meyve olum dönemi verim tepki faktörleri (K_y) sırasıyla 1.52, 1.85 ve 0.64 olarak belirlenmiştir. Meyve olum döneminde bitkinin su stresine karşı çok toleranslı olduğu buna karşın çiçeklenme döneminde ise çok hassas olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çerezlik kabak, *Cucurbita pepo* L., gelişme dönemleri, su stresi

EFFECT OF WATER STRESS AT DIFFERENT GROWTH STAGES OF SEED PUMPKIN (*Cucurbita pepo* L.) ON SEED YIELD AND QUALITY

Fatih SEKENDUR

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, July 2017

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali ÜNLÜKARA

ABSTRACT

In this study, response of pumpkin, grown in Middle Anatolian Region, to water stress at different growth stages were investigated. The experiment was conducted in research station of Erciyes University Agricultural Research and Training Center (ERÜTAM) in 2016 growth season. Pumpkin population (*Cucurbita pepo* L.) called “framed seed” and consumed confectionary was used. Three irrigation treatments: i) optimal irrigation with full watering (S₁₀₀), ii) fifty percent depletion of full watering (S₅₀) and iii) no water (S₀) were applied pumpkin at vegetative growth stage (VG), flowering stage (ÇD) and fruit development stage (MO). When water stress stage was ended, routine irrigation process was followed for other development stages of pumpkin. Each treatment was replicated 4 times in the experiment carried out with design of split plots in randomized blocks. Although water savings of VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ and MO S₀ were 6.5%, 10.8%, 8.6%, 21.0%, 15.9% and 33.8%, respectively, pumpkin seed yields at same order were 7%, 18%, 30%, 33%, 9% and 22%. Yield response factors (K_y) of pumpkin at vegetative growth stage, flowering stage and yield development stage were determined as 1.52, 1.85 and 0.64. It was concluded that pumpkin was very tolerant plant against water stress in fruit development stage but very sensitive plant against water stress in flowering stage.

Keywords: Seed pumpkin, *Cucurbita pepo* L., growth stages, water stress

İÇİNDEKİLER

ÇEREZLİK KABAK BİTKİSİNDE (*Cucurbita pepo L.*) FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN SU STRESİNİN VERİME VE ÜRÜN KALİTESİNE ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
 GİRİŞ... ..	 1

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Özeti.....	3
---------------------------	---

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal.....	8
2.1.1 Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler	8
2.1.2 Araştırma Alanının Yeri.....	8
2.1.3 Deneme Alanı İklimi	8

2.2 Yöntem	12
2.2.1 Deneme Deseni ve Deneme Konuları.....	12
2.2.2 Toprak Özellikleri ve Toprağın Ekime Hazırlanması	16
2.2.3 Sulama Sistemi, Sulama, Bitki Su Tüketimi ve Verim Tepki Faktörü	16
2.2.4 Ekim ve Hasat.....	19
2.3 Yapılan Gözlem, Ölçüm ve Analizler	21
2.4 Test Eleğiyle Çekirdek Yüzdelerinin Analizi	22
2.5 İstatistiksel Analizler	22

3. BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Sulama ve Bitki Su Tüketimi	23
3.2. Meyve Verimi	27
3.3. Meyve Ağırlığı	28
3.4 Meyve Çapı	30
3.5. Brüt Tohum Verimi	31
3.6. Net Tohum Verimi	32
3.7. Meyve Başına Tohum Verimi	34
3.8. Test Eleğiyle Çekirdek Yüzdelerinin Analizi	36
3.8.1. Elek analizi (%)	37
3.9 1000 Tane Ağırlığı.....	39
3.10 Sulama Suyu Kullanım Etkinliği (IWUE-kg.m⁻³)	43
3.11 Su Kullanım Etkinliği (WUE-kg.m⁻³).....	44
3.12 Verim Tepki Faktörü (K_y).....	46

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ.....	56

KISALTMALAR VE SİMGELER

da	: Dekar
dS/m	: Decisiemens/metre
m	: Metre
mm	: Milimetre
K_y	: Verim tepki faktörü
°C	: Derece Celcius
kg	: Kilogram
T_{ort}	: Aylık ortalama sıcaklık (°C)
T_{mak}	: Aylık en yüksek sıcaklıklar ortalaması (°C)
T_{min}	: Aylık en düşük sıcaklıklar ortalaması (°C)
RH_{ort}	: Ortalama bağıl nem (%)
RH_{mak}	: Maksimum bağıl nem (%)
RH_{min}	: Minumum bağıl nem (%)
U₂	: 2 m yükseklikte rüzgar hızı (m.s ⁻¹)
MJ	: megajoule
GS	: Güneşlenme süresi (saat)
GŞ	: Güneşlenme şiddeti (MJ/m ² .gün)
m²	: Metrekare
cm³	: Santimetreküp
θ_{tk}	: 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)
P	: Damla sulama altında ıslatılan alan yüzdesi (mm)
%	: Yüzde
ET	: Bitki evapotranspirasyonu (mm)
ET_c	: Bitki su tüketimi
ET_a	: Su stresi konuları bitki su tüketimi (mm)
ET_m	: Kontrol konusunda belirlenen en yüksek bitki su tüketimi (mm)
Y_a	: Su stresi yaşayan konulardan elde edilen verim (kg da ⁻¹)

Y_m	: Su stresi yaşamayan kontrol konusundan elde edilen en yüksek verim (kg. da ⁻¹)
I	: Her bir parselde uygulanan sulama suyu miktarı (Litre)
P	: Etkili yağış (mm)
ΔS	: Toprakta depo edilen nem farkı (mm)
d_p	: Kök bölgesi altına sızan su miktarı (mm)
m^3	: Metreküp
g	: Gram
WUE	: Su kullanım etkinliği (kg/m ³)
kg.ha⁻¹	: Kilogram/Hektar
IWUE	: Sulama suyu kullanım etkinliği (kg/m ³)
$\Delta Y/Y_m$	: Verimdeki oransal azalma
t	: Ton
WMO	: Dünya Meteoroloji Teşkilatı
q	: Damlatıcı debisi (L/saat)
H	: Basınç yükü (m)

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Yıllara ve illere göre çekirdek kabağı üretim alanı ve üretim miktarı	4
Tablo 2.1. Kayseri uzun yıllar ortalama meteorolojik veriler	9
Tablo 2.2. Kayseri’de 2016 yılında gerçekleşen ortalama meteorolojik veriler	10
Tablo 2.3. Deneme konuları ve simgeleri.....	12
Tablo 2.4. Deneme alanının bazı toprak özellikleri.....	16
Tablo 3.1. Konulara göre toprak su bütçesi bileşenleri	23
Tablo 3.2. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresi sonucu kabak tohumlarının elek analizi ağırlık yüzdeleri.....	36
Tablo 3.3. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresi sonucu kabak tohumlarının farklı eleklerdeki 1000 tane ağırlığı	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı ortalama sıcaklıklarının karşılaştırılması	10
Şekil 2.2. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı toplam yağış miktarının karşılaştırılması	11
Şekil 2.3. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı toplam referans bitki su tüketimi miktarlarının karşılaştırılması	12
Şekil 2.4. Çerezlik kabak bitkisi gelişme dönemlerinde farklı su stresinin etkisini belirlemek için oluşturulan deneme planı	14
Şekil 2.5. Deneme parsellerine ait genel bir görünüm	15
Şekil 2.6. Deneme parsellerine ait genel bir görünüm	15
Şekil 2.7. Nötronmetre kalibrasyonu için oluşturulan ıslak ve kuru havuzlar	17
Şekil 2.8. Bitkilerin ilk gerçek yaprak döneminden bir görünüm	20
Şekil 2.9. Hasat edilen meyvelerin toplanması ve tohumların çıkarılması	21
Şekil 2.10. Hasat edilen bir meyvenin çapının ölçülmesi için kesilmesi	21
Şekil 3.1. Konulara göre kabak meyvesi bitki su tüketim değerleri (mm).....	25
Şekil 3.2. Konulara göre kabak meyve verimi değişimi ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).....	27
Şekil 3.3. Konulara göre kabak meyvesi ortalama ağırlığı değişimi (kg).....	29
Şekil 3.4. Konulara göre kabak meyvesi ortalama çap değişimi (cm)	30
Şekil 3.5. Konulara göre ortalama brüt tohum verimi ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	32
Şekil 3.6. Konulara göre ortalama net tohum verimi ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).....	33
Şekil 3.7. Konulara göre ortalama meyve başına tohum verimi (g).....	35
Şekil 3.8. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin elek üstü 9 mm kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)	37
Şekil 3.9. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 8.0-9.0 mm arası kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)	38
Şekil 3.10. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 7.1-8.0 mm arası kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)	38
Şekil 3.11. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 7.1mm altı kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%).....	39

Şekil 3.12. Konulara göre ortalama 1000 tane ağırlığı (g)	40
Şekil 3.13. Konulara göre kabak tohumlarının elek üstü 9 mm 1000 tane ağırlığı.....	41
Şekil 3.14. Konulara göre kabak tohumlarının 8.0-9.0 mm arası 1000 tane ağırlığı	42
Şekil 3.15. Konulara göre kabak tohumlarının 7.1-8.0 mm arası 1000 tane ağırlığı	42
Şekil 3.16. Konulara göre kabak tohumlarının 7.1 mm altı 1000 tane ağırlığı (g)	43
Şekil 3.17. Konulara göre kabak meyvesi sulama suyu kullanım etkinliği (kg.m^{-3}).....	44
Şekil 3.18. Konulara göre kabak meyvesi su kullanım etkinliği (kg.m^{-3}).....	45
Şekil 3.19. Konulara göre vejetatif gelişme döneminde (VG) verim tepki faktörü (K_y)	46
Şekil 3.20. Konulara göre çiçeklenme döneminde (ÇD) verim tepki faktörü (K_y).....	47
Şekil 3.21. Konulara göre meyve tutumu ve olgunlaşma döneminde (MO) verim tepki faktörü (K_y)	47

GİRİŞ

Türkiye İstatistik Kurumu 2016 istatistiklerine göre Türkiye çerezlik kabak çekirdeği üretim alanlarının %49.8'i Kayseri'de ve %27.5'i Nevşehir'de bulunmaktadır. Toplam üretimin %35.7'si Kayseri'den ve %32'si Nevşehir'den sağlanmaktadır. Dolayısıyla her iki ilin toplam üretimdeki payı %67.7'dir. Çerezlik kabak çekirdeği tarımı bölgede yaşayan çiftçi gelirleri açısından önemlidir.

Tomarza, Yeşilhisar, Develi ve Talas ilçelerinde yapılan bir anket çalışmasına göre kabak çekirdeği üreticilerinin %87'si kuru tarım koşullarında ve %13'ü ise sulı tarım koşullarında üretim yaptıklarını ifade etmişlerdir [1]. Buna karşın Kayseri'de Develi Ovasının sulanması için büyük bir proje yürütölmektedir. Pınarbaşı ilçesinde Bahçecik barajı faal bir şekilde sulamalara başlamıştır. Yine büyük bir alanın sulanması ve elektrik üretimi için planlanan Yamula Barajı'nın inşaatı tamamlanmıştır. Yine Develi ilçesinde Fraktin barajının inşası devam etmektedir. Dolayısıyla Kayseri ilinde yakın zamanda özellikle kabak üretiminin yapıldığı alanlarda kuru tarımdan sulı tarıma doğru bir geçiş söz konusudur. Yöre çiftçisinin zaten kuru tarım şartlarında yetiştirdiği çerezlik kabak artık sulı tarım şartlarında yetiştirilecektir. Erciyes Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde tüm gelişme dönemi boyunca kabak bitkisinin su stresine karşı tepkisini belirlemek amacıyla bir Tübitak projesi yürütölmektedir. Ancak Türkiye'de ve dünyada çerezlik kabak çekirdeği ihtiyacının karşılanması ve ilaç endüstrisine ham madde sağlaması için üretilen söz konusu kabak bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde su stresine karşı tepkisi hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Verimli bir bitki üretiminin sağlanabilmesi için bitkilerin su ihtiyacının zamanında ve yeterince karşılanması gerekir. Bitkiye eksik su uygulamaları verim kayıplarına yol açtığı gibi aşırı su uygulamaları da bitkiye ve çevreye olumsuz yönde etki etmektedir. Bitki su stresinin farklı gelişme dönemlerindeki etkisi de farklı olabilmektedir. Bitkilerin suya karşı hassas olduğu dönemlerinde meydana gelen su stresi, verimde daha

yüksek kayıplara yol açmaktadır. Sulu tarımda iyi bir bitki ve su yönetimi için farklı bitki gelişme dönemlerinde suya karşı bitki tepkilerinin bilinmesi gereklidir. Yağışlara bağlı kuru tarımda verim projeksiyonlarının yapılmasında da bu bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu proje kapsamında çerezlik kabak çekirdeği üretimi amacıyla yetiştirilen kabak bitkisinin vejetatif gelişme, çiçeklenme, meyve tutumu-olgunlaşma dönemlerinde farklı su streslerine karşı duyarlılığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Literatür Özeti

Dünya kabak üretiminde; 7.000.000 ton ile Çin ilk sırada yer alırken, bunu 4.900.000 ton ile Hindistan, 1.080.845 ton ile Rusya izlemektedir. Türkiye ise; 395.986 ton üretim miktarı ile dünya sıralamasında 11. sırada yer almaktadır [2]. Türkiye’de ayrıca çerezlik kabak yetiştiriciliğinde son yıllarda artış görülmüştür.

Türkiye’de 2004 yılı verilerine göre 159230 da alanda 10500 ton çerezlik kabak üretilmişken, 2016 verilerine göre 628441 da alanda 42181 ton çerezlik kabak üretilmiştir [3]. 2004 yılı çerezlik kabak üretimi verileri göz önüne alındığında kullanılan alan 2016 yılında %294.7 artarken üretilen çerezlik kabak miktarı %301.7 oranında artmıştır.

Kabak çekirdeği yetiştiriciliği çoğunlukla İç Anadolu Bölgesi’nde yapılmakta olup [4], Kayseri’de 2016 yılında 313101 da alanda 15053 ton ve Nevşehir’de ise 172969 da alanda 13513 ton kabak çekirdeği üretilmiştir [3]. Tüm Türkiye dikkate alındığında kabak çekirdeği üretim alanlarının %77.3’ü Kayseri ve Nevşehir illerinde bulunmakta ve toplam üretimin %67.7’si bu bölgeden elde edilmektedir. Hem üretim alanı (313101 da) hem de üretim miktarı (15053 ton) bakımından Kayseri çerezlik kabak yetiştiriciliğinde ülkemizde ilk sıradadır. Ayrıca çerezlik kabak üretimi bölge çiftçisinin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır.

Kayseri’nin Tomarza, Develi, Yeşilhisar ve Talas ilçelerinde kabak üretimi yapan çiftçilerden yüz yüze anket yöntemiyle elde edilen verilere göre; üreticiler 41672 da alanda (%47) çerezlik kabak, 39751 da alanda (%45) Tahıl (Arpa, Buğday) ve 7513 da alanda (%8) şeker pancarı, yem bitkisi, silajlık mısır üretimi gerçekleştirdiklerini beyan

etmişlerdir [1]. Ülkemizde en çok çerezlik kabak yetiştiriciliği yapılan iller, ekim alanları (da) ve üretim miktarları (t) Tablo 1.1’de gösterilmiştir [3].

Tablo 1.1. Yıllara ve illere göre çekirdek kabağı üretim alanı ve üretim miktarı

Yıllar	2004		2013		2014		2015		2016	
İller	da	t	da	t	da	t	da	t	da	t
Kayseri	29780	1577	246557	13761	269731	13071	308756	15669	313101	15053
Nevşehir	23820	985	160614	11810	159686	11752	167426	12746	172969	13513
Aksaray	28700	894	38870	3216	44770	3765	44150	3676	45960	4028
Konya	20060	1460	12965	1642	17194	2236	29195	3804	30620	3928
Eskişehir	1760	170	11300	1175	19408	1941	19436	1961	18926	1842
Karaman	3200	109	5950	696	4338	508	4338	537	5450	669

da: Dekar, t: Ton

Meyveleri sebze olarak tüketilen kabağın tohumları ise çerezlik olarak tüketilmektedir. Kabak ve kabak çekirdeği vitaminler, protein, yağ, karbonhidrat ve mineral madde bakımından insan beslenmesinde önemlidir [5]. Kabak tohumundan çıkarılan yağlar, bazı ülkelerin mutfaklarında salata sosu katkısı olarak veya özel ekmek çeşitleri üretiminde kullanılmaktadır. Eczacılıkta çeşitli ilaçlar için üretim materyali olan kabak tohumları E vitamini, yağ ve β -sitosterol içerir. Antik çağlardan beri tıpta kullanıla gelen kabak tohumlarından üretilen ilaçlar ile prostat ve idrar sistemi rahatsızlıkları tedavi edilmeye çalışılmaktadır [6].

Ülkemizde yetiştirilmekte olan çekirdek kabaklarının çoğunluğu *Cucurbita pepo* L. türüne dahil olması yanında az miktarda da *Cucurbita moschata* türüne giren kabaklar da yetiştirilmektedir [7].

Kabak bitkileri verimli, organik maddeye sahip, iyi drenajlı topraklarda en iyi şekilde yetişir [8]. Bitkiye uygulanan su miktarı azaldıkça kabak verimi ve verim bileşenleri düşmektedir [9]. Tohum ekiminden hasada kadar kabak bitkisi aşırı suya karşı duyarlıdır ve aşırı sudan zarar görebilir [8]. Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulu tarımda tarla içi su yönetim uygulamaları, bitki verimini en çok etkileyen faktördür [10]. Bu nedenle bir bölgede kabak bitkisinin su ihtiyacı belirlenmeli ve sulamalar yoluyla bitki ihtiyacı zamanında ve yeteri kadar karşılanmalıdır [11]. Tuzluluğa karşı orta derecede toleranslı bir bitki olan kabak, 4.7 dS/m toprak tuzluluk düzeyine kadar verim kaybetmez fakat bu eşik düzeyi aşıldığında her bir birim tuzluluk artışı için %9.7 oranında verim kaybı meydana gelir. Toprakta %15-20 yıkama gerçekleşmesi

durumunda kabak üretiminde 3.1 dS/m düzeyine kadar tuzlu sular sorunsuz kullanılabilir [12, 11].

Konya’da çerezlik kabak bitkisi üzerine farklı sulama aralıkları ve sulama suyu seviyelerinin etkisinin araştırıldığı iki yıllık çalışmada en yüksek 1274 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edildiği bildirilmiştir [13]. İran’da 1700 kg.ha⁻¹ [6], Mısır’da 928 kg.ha⁻¹ tohum verimi alınmıştır [14]. Çekirdek kabağından sulu koşullarda 1100-1200 kg.ha⁻¹ tohum verimi alınabilirken kıraç koşullarda 750-800 kg.ha⁻¹ verim alınabilmektedir [7]. Nitekim çerezlik kabağın su verim ilişkilerinin araştırıldığı bir çalışmada sulanmayan parsellerden 470 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edilirken tam sulanan parsellerden ise 1417 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edilmiştir [15]. Kayseri’de yapılan bir anket çalışmasında çerezlik kabak çekirdeği üreticilerinin %48’i 10-250 kg.ha⁻¹, %19’u 260-400 kg.ha⁻¹ ve %33’ü ise 410 kg.ha⁻¹ ‘dan daha fazla ürün aldıkları belirtilmiştir [16].

Etkili kök derinliği 1.0 m olarak alınan kışlık kabak ve bal kabağında toplam kullanılabilir nemin %35’i tüketilmeden önce sulama yapılmalıdır. Kabağının köklenme derinliğinin nispeten sığ olmasından dolayı toprak nem eksikliğinden kaynaklanan zararlardan kaçınmak için toplam kullanılabilir nemin %50’den aşağı düşmesine izin verilmemelidir [8]. Çoğunluğu üst 40-50 cm bulunan kabak kökleri hızlı şekilde gelişir [17]. Sakız kabağında etkili kök derinliği 0.6 m alınmalı ve toplam kullanılabilir nemin %50’si tüketilmeden önce sulama yapılmalıdır [18]. Kayseri’de verimli çerezlik kabak üretimi için Bitki Su Stres İndeksi (CWSI) 0.25-0.30 arasına düştüğünde sulama yapılması gerektiği önerilmiştir [19].

Kayseri’de FAO 56 Penman-Monteith yöntemi kullanılarak çerezlik kabak bitkisinin su tüketimi 430 mm olarak tahmin edilmiştir [11]. Ayrıca farklı su stresinin çerezlik kabak üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Kayseri’de tam sulama konularında bitki su tüketiminin 474 mm gerçekleştiği belirlenmiştir [15, 20]. Konya’da çerezlik kabak çekirdeği verimini ve kalitesini, sulama aralığı ve uygulanan sulama suyu miktarının önemli derecede etkilediği belirlenmiş ve en iyi verim, yedi günde bir sulanan ve bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı konulardan elde edilmiştir [13]. Tam sulanan konularda kabak bitkisi her iki yıl 630 ve 660 mm su tüketmiştir. Mısır’da ilkbahar ve sonbahar mevsiminde yetiştirilen kabak bitkilerine damla sulama ve karık sulama ile farklı miktarlarda sulama suyu uygulanmıştır [14]. Araştırmada kabak çekirdeği verimi

ve kalitesi; gelişme dönemi, kullanılan sulama yöntemi ve sulama miktarı tarafından önemli şekilde etkilenmiştir. Ayrıca, çalışmada ilkbahar döneminde su tüketiminin 304-344 mm arasında ve sonbaharda ise 238-272 mm arasında değiştiği ifade edilmiştir. Çok sayıda boş tohum elde edilmesi nedeniyle sonbahar yetiştirme döneminin kabak çekirdeği üretimi için uygun olmadığı da bu araştırmada belirtilmiştir. Bitkilerin su tüketimi; yetiştirildikleri bölgenin iklim şartlarına göre, bitki çeşidine ve bitki gelişme dönemlerine göre değişmiştir.

Kontrol konusuna uygulanan sulama suyunun %100, %80, %60, %40, %20 ve %0' nın uygulandığı Kayseri' de 2015 yılında yapılan çalışmada sırasıyla 1417 kg.ha⁻¹, 1308 kg.ha⁻¹, 1003 kg.ha⁻¹, 857 kg.ha⁻¹, 631 kg.ha⁻¹ ve 470 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edilirken; bu konularda sırasıyla 474 mm, 458 mm, 419 mm, 391 mm, 326 mm ve 293 mm bitki su tüketimi gerçekleşmiştir [15]. Uygulanan sulama suyunun artmasıyla tohum verimi de doğrusal bir artış göstermiştir. Söz konusu çalışmada bitki su tüketimi yaklaşık %38 azaldığında Develi popülasyonu çerezlik kabak tohumu verimi yaklaşık %67 oranında azalmıştır. Yine aynı çalışmanın ikinci yılında ise %100 sulama konusundan 1306 kg.ha⁻¹ ve sulanmayan %0 konusundan ise 427 kg.ha⁻¹ kabak tohum verimi elde edilmiştir [21].

Amer, kabak bitkisinin ihtiyaç duyduğu su miktarından daha eksik veya daha fazla su uygulamalarının önemli verim kayıplarına yol açtığını bildirmiştir [14]. Bitkinin su ihtiyacının nispeten düşük karşılanmasına karşılık oluşan nispi verim kaybı, o bitkinin susuzluğa veya kuraklığa karşı toleransının bir ölçüsü olarak kullanılır. Nispi su tüketimindeki düşüşe karşılık verimde oluşan nispi kayıp arasında kurulan ilişkiden verim tepki faktörü diye adlandırılan bir katsayı (K_y) elde edilmektedir. Eğer K_y katsayısı 1'den büyük ise bitki su eksikliğine karşı duyarlı iken K_y katsayısı 1'den küçük ise su eksikliğine karşı toleranslı bitki olarak nitelendirilir [22]. Taze kabak meyveleri için (*Cucurbita pepo* L.) verim tepki faktörü $K_y = 0.81$ ve kabak çekirdeği için ise $K_y = 0.77$ olarak belirlenmiştir [14]. Dolayısıyla kabak bitkisi su eksikliğine karşı toleranslı bir bitkidir. Bu katsayılar göre bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun %30 eksik karşılanması durumunda, taze kabak meyve verimi %24 ve tohum verimi ise %23 düşecektir. Buna göre kabak bitkisi kesinti yapılan su oranına göre daha düşük bir oranda verim kaybetmektedir [11]. Buna karşın Kayseri'de Develi popülasyonu çerezlik kabak bitkisinin verim tepki faktörü $K_y = 1.85$ bulunmuş olup bu sonuçlara göre çerezlik

kabak bitkisi suya karşı son derece duyarlılık göstermiştir [15]. Konya’da ise verim tepki faktörünü birinci yıl $K_y = 0.92$ ve ikinci yıl $K_y = 1.27$ olarak belirlemiş olup [13], çerezlik kabak suya karşı birinci yıl toleranslı ve ikinci yıl ise duyarlı bulunmuştur.

Bitkilerin aşırı suya maruz bırakılması durumunda da aynı verim tepki faktörü, kullanılmaktadır. Bu sefer bitki ihtiyacından nispeten yüksek olan su uygulama oranı ile nispi verim kaybı arasında bir ilişki kurulur. Amer, kabak bitkisi taze meyve verimi için verim tepki faktörünü $K_y = 0.54$ ve tohum verimi için ise $K_y = 0.24$ olarak belirlemiştir [14]. Bitkinin ihtiyaç duyduğu suya göre %30 daha fazla su uygulanması durumunda taze meyve veriminde %16 kayıp ve tohum veriminde ise %9 kayıp meydana gelecektir [11].

Su stresi kabak meyveleri deformasyonunu hızlandırır ve meyvelerin pazarlanmasında bir problem oluşturur [23]. Aşırı su ve eksik su uygulamalarından sakınılarak sulamalar programlanmalıdır. Hasatta yeterli sudan daha düşük toprak nemi şekli bozuk kabak meyveleri sonucu doğurur. Buna karşın çok aşırı toprak suyu kök ve sürgün çürüklüğü hastalıklarını şiddetlendirir [17].

Bitkilerin su stresine karşı çeşitli bitki gelişme dönemlerinde tepkileri de farklılık arz etmektedir. Genellikle bitkiler çiçeklenme, meyve tutumu ve olum dönemlerinde su stresine daha duyarlılık gösterirlerken olgunlaşma dönemlerinde ve vejetatif gelişme dönemlerinde daha toleranslı olabilmektedirler. Sulama yönetiminde bu bilgi çok önemlidir. Özellikle sulamaların tam olarak yapılamayacağı yerlerde ve bazı kuraklık yıllarında su stresine hassas dönemlerde su uygulanması ile üretim önemli oranda artırılabilirken suya toleranslı dönemlerde eksik sulama uygulamaları yolu ile verimde büyük oranda kayıplar yaşanmadan su tasarrufu sağlanabilmektedir. İşte farklı gelişme dönemlerinde çerezlik kabak bitkisinin su stresine karşı tepkilerinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

2.1.1 Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler

İç Anadolu'nun güneyinde bulunan Kayseri; Toros Dağları'na nispeten yakın bir konumda ve bölgenin Orta Kızılırmak bölümünde yer alır. 37° 45' ile 38° 18' kuzey enlemleri ve 34° 56' ile 36° 58' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. İlin doğu ve kuzeydoğu sınır hattına Sivas, kuzey sınır hattına Yozgat, batısına Nevşehir güneyine Kahramanmaraş ve Adana illeri güneybatı sınır hattına ise Niğde ili yerleşik konumdadır. Kayseri'nin rakımı 1054 m'dir [24].

2.1.2 Araştırma Alanının Yeri

Araştırma, 2016 yetiştirme döneminde Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanının ortalama yüksekliği 1084 m, 35° 30' doğu boylamlarında ve 38° 41' kuzey enlemlerinde yer almaktadır. Çalışmada çerçevesi olarak nitelendirilen ve çerezlik tüketim için yetiştirilen kabak popülasyonu (*Cucurbita pepo L.*) kullanılmıştır.

2.1.3 Deneme Alanı İklimi

Kayseri'de kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak karasal nitelikli Orta Anadolu iklimi hüküm sürer. Fakat il iklimi, rakıma göre yer yer farklılıklar gösterir. Bundan dolayı ilde iklim, çukurda kalan bölgelerde daha yumuşakken, yaylalardan dağlık kesimlere doğru gidildikçe sertleşir. Örneğin, çevresine göre çukur bir bölgede bulunan Develi Ovası'nda kış ayları nispeten yumuşak geçmektedir. İl merkezine göre daha yüksek rakıma sahip Sarız ve Pınarbaşı ilçelerinde sıcaklık ortalaması daha

düşüktür. Aynı değer bir çöküntü çukurunda yer alan Develi İlçesi'nde de merkezdeki kadardır.

Yağış miktarı ise, ilin yüksek rakımlı bölgelerinde daha fazladır. Kayseri ilinin birçok yerinde bozkır iklimi hakimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. İlin yüksek rakımlı yerlerinde yayla iklimi hüküm sürer [25].

En sıcak günler Temmuz ve Ağustos aylarında görülmektedir. Uzun yıllar verilerine göre Temmuz ve Ağustos aylarının ortalama sıcaklıkları sırasıyla 22.8 ve 24.6 °C'dir. En soğuk günler ise Aralık, Ocak ve Şubat aylarında olup ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 0.6, -1.7 ve 0.1 °C'dir. 1950-2016 uzun yıllar meteorolojik verilerine göre Kayseri'de ortalama sıcaklık 10.6 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 18.0 °C ve ortalama en düşük sıcaklık 2.9 °C'dir. Uzun yıllar verilerine göre ortalama nispi nem değeri %63.6 ve ortalama yağış miktarı ise 389 mm'dir. İl en fazla yağışı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında alır. Nisan, Mayıs ve Haziran uzun yıllar ortalama yağış miktarı sırasıyla 52.1, 51.8 ve 39.5 mm olarak saptanmıştır [26].

Deneme alanına düşen yağış ve diğer meteorolojik veriler Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) kampüs arazisinde kurulu olan meteoroloji istasyonundan, Meteoroloji 7. Bölge (Kayseri) Müdürlüğü'nden ve Meteorolojik Veri Bilgi Sunum ve Satış Sistemi (MEVBİS)'den temin edilmiştir. Kayseri uzun yıllar (1950-2016) ortalama meteorolojik verileri Tablo 2.1'de ve 2016 yılı ortalama meteorolojik verileri ise Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Kayseri uzun yıllar ortalama meteorolojik veriler

Meteorolojik Veriler	Kayseri'de Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950-2016)											
	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara
T _{ort} °C	-1.7	0.1	4.7	10.6	15.0	19.0	22.2	22.0	17.3	11.8	5.5	0.6
T _{mak} °C	4.1	6.1	11.4	17.7	22.5	26.8	30.6	30.7	26.5	20.4	13.0	6.4
T _{min} °C	-6.9	-5.2	-1.4	3.1	6.8	9.7	11.9	11.4	7.3	3.5	-0.9	-4.5
U ₂ (m.s ⁻¹)	1.1	1.3	1.6	1.7	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1
Yağış (mm)	35.2	36.5	41.8	52.1	51.8	39.5	10.5	8.8	15.0	28.0	32.4	37.4
RH _{ort} (%)	76.6	74.0	68.3	62.3	61.2	55.8	49.5	49.2	54.1	63.6	71.7	77.1
RH _{mak} (%)	96.4	96.6	96.7	96.3	95.3	93.0	87.0	87.1	94.3	97.0	97.1	97.4
RH _{min} (%)	38.8	34.4	22.5	18.6	19.0	19.4	17.2	16.9	17.4	20.3	28.2	36.8
GS (saat)	3.0	4.0	4.8	6.2	8.3	10.4	11.9	11.4	9.1	6.7	4.8	3.0
GŞ	7.0	9.8	13.1	16.1	19.0	21.8	22.7	20.6	17.0	11.6	8.0	6.1
ET _o (mm/gün)	0.8	1.1	2.0	3.1	3.9	4.5	5.1	4.7	3.5	2.3	1.3	0.8
ET _o (mm/ay)	24	31	62	92	119	137	158	147	107	70	40	26

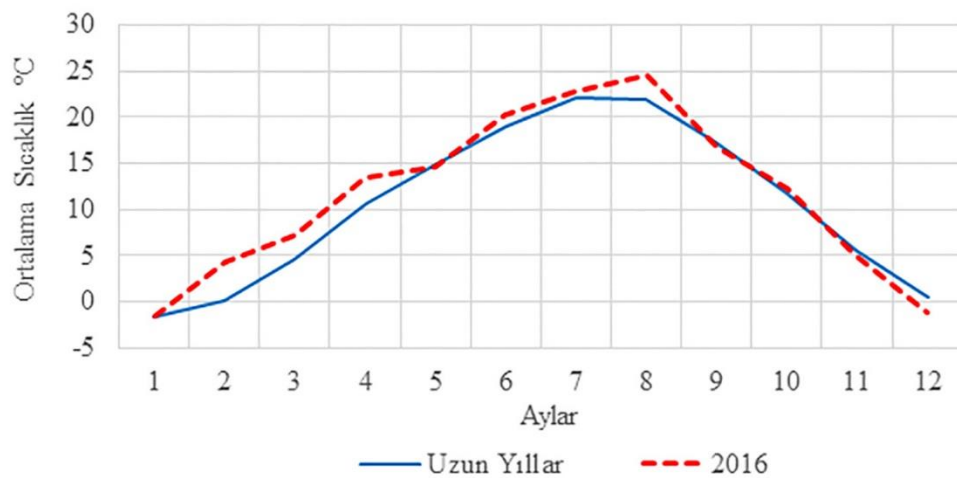
U₂ : 2 m Yük. Rüzgar Hızı, RH: Bağıl Nem, GS: Güneşlenme Süresi, GŞ: Güneşlenme Şiddeti (MJ/m².gün), ET_o: Referans Evapotranspirasyon.

Tablo 2.2. Kayseri’de 2016 yılında gerçekleşen ortalama meteorolojik veriler

Meteorolojik Veriler	Kayseri’de 2016 Yılı İçerisinde Gerçekleşen Ortalama Değerler											
	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara
T _{ort} °C	-1.6	4.4	7.3	13.5	14.7	20.2	22.8	24.6	16.8	12.2	4.9	-1.2
T _{mak} °C	3.6	11.8	14.8	21.9	22.2	28.0	31.3	33.4	25.6	21.6	14.7	3.4
T _{min} °C	-6.0	-1.3	0.5	4.7	8.3	12.1	13.4	15.3	8.2	3.6	-2.6	-5.6
U ₂ (m.s ⁻¹)	0.9	0.8	1.4	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7	1.1
Yağış (mm)	77.0	65.0	23.2	10.3	129.2	30.3	10.4	0.0	21.0	4.2	3.5	36.1
RH _{ort} (%)	78.2	74.1	56.1	46.5	64.8	56.1	45.9	43.2	51.9	52.0	53.0	73.5
RH _{mak} (%)	98.0	98.0	96.0	97.0	98.0	98.0	96.0	88.0	99.0	97.0	97.0	97.0
RH _{min} (%)	33.0	20.0	10.0	8.0	14.0	17.0	4.0	9.0	11.0	11.0	11.0	32.0
GS (saat)	2.0	4.4	5.5	7.8	6.8	10.4	11.6	11.6	9.0	7.1	5.9	2.1
GŞ	7.0	11.2	15.7	22.0	21.9	26.4	28.8	26.0	19.5	15.8	11.3	6.7
ET _o (mm/gün)	0.7	1.2	2.5	3.7	4.0	5.0	5.6	5.4	3.5	2.3	1.3	0.8
ET _o (mm/ay)	20	35	77	111	123	150	174	168	107	70	39	24

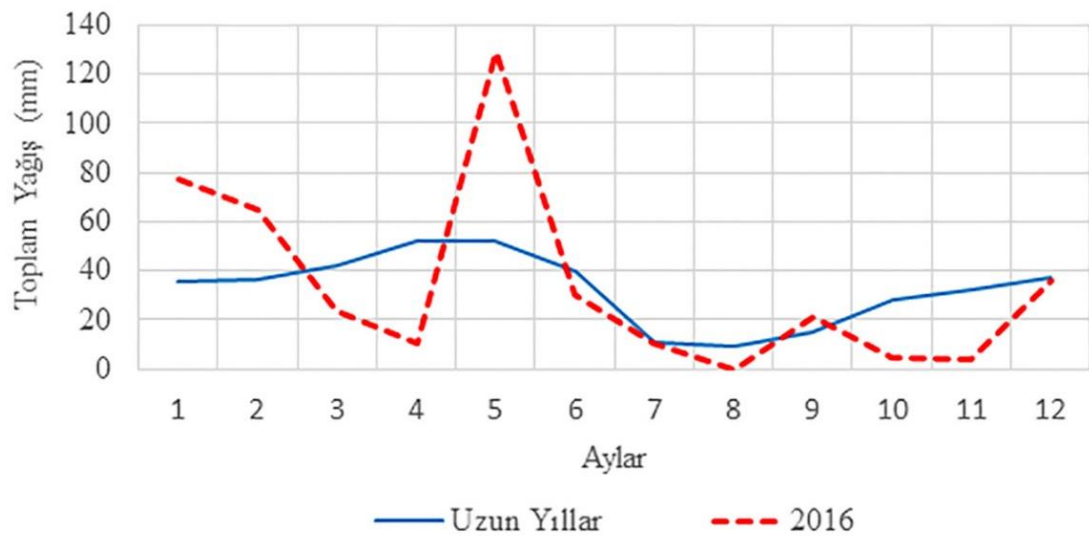
U₂ : 2 m Yük. Rüzgar Hızı, RH: Bağıl Nem, GS: Güneşlenme Süresi, GŞ: Güneşlenme Şiddeti (MJ/m².gün), ET_o: Referans Evapotranspirasyon.

Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de ki verileri göz önünde tutularak deneme alanı uzun yıllar (1950-2016) ortalama meteorolojik verileri, 2016 yılı meteorolojik verileri ile mukayese edilmiştir. Buna göre; Kayseri’de uzun yıllar verilerine göre ortalama sıcaklık 10.6 °C olmuşken, 2016 yılında ortalama sıcaklık 11.6 °C olmuştur. 2016 yılı ortalama sıcaklığı, uzun yıllar ortalama sıcaklığına göre %9.4 artmıştır. Dünya Meteoroloji Teşkilatı’nın (WMO) istatistik verilerine göre sıcaklıkla ilgili meteorolojik ölçümlerin alınmaya başlandığı dönemden beri; 2016 dünyanın en sıcak yılı olarak belirlenmiştir. Kayseri’de gerçekleşen %9.4’lük artışı WMO’nun istatistik verileri de doğrulamaktadır. Ortalama sıcaklık karşılaştırması Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



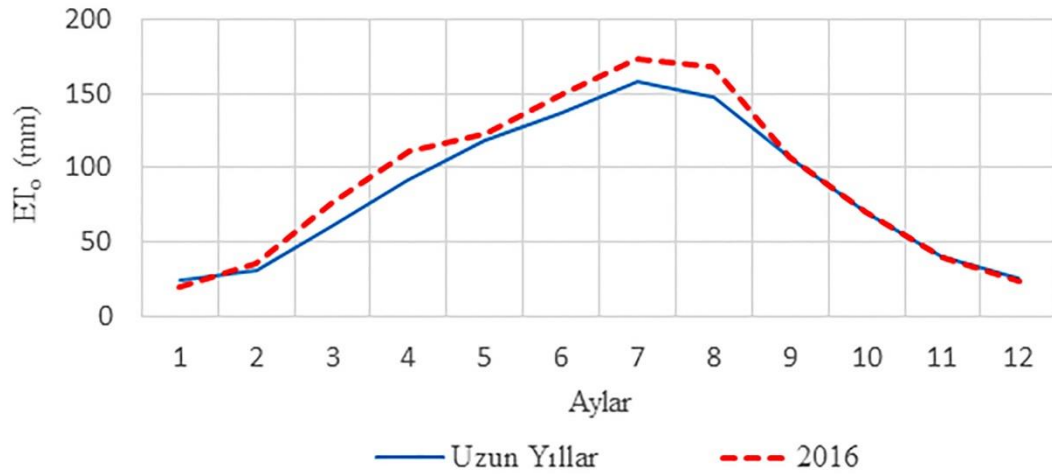
Şekil 2.1. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı ortalama sıcaklıklarının karşılaştırılması

Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de ki toplam yağış verileri de incelenerek mukayese yapıldığında ise; uzun yıllar toplam yağış miktarı 389 mm olmuşken, 2016 yılında ise yağış miktarı 410.2 mm olmuştur. Uzun yıllar toplam yağış miktarına göre 2016 yılında %5.5 daha fazla olmuştur. Toplam yağış miktarı mukayesesi Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı toplam yağış miktarının karşılaştırılması

Kayseri uzun yıllar (1950-2016) toplam referans bitki su tüketimi (ET_o) değerleri de 2016 yılı verileriyle karşılaştırılarak Şekil 2.3’de gösterilmiştir. Uzun yıllar toplam referans bitki su tüketimi 1013 mm iken 2016 yılında 1098 mm olmuştur. Dolayısıyla Kayseri 2016 yılı referans bitki su tüketimi, uzun yıllara göre %8.4 daha fazla olmuştur. Deneme çalışmamızda çerezlik kabağı yetiştirme döneminin (Mayıs-Ağustos) ET_o değerlerini, uzun yıllar ET_o değerleriyle karşılaştırdığımızda ise; uzun yıllar bazında 561 mm olmuşken, 2016 yetiştirme döneminde 615 mm referans bitki su tüketimi gerçekleşmiştir. Yani 2016 yılı yetiştirme döneminde ET_o , uzun yıllara göre %9.6 daha fazla olmuştur. WMO’nun da istatistik verileriyle de açıkladığı gibi 2016’nın en sıcak yıl olarak geçmesi; 2016 yılında referans bitki su tüketimi değerini de artırmıştır.



Şekil 2.3. Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı toplam referans bitki su tüketimi miktarlarının karşılaştırılması

2.2 Yöntem

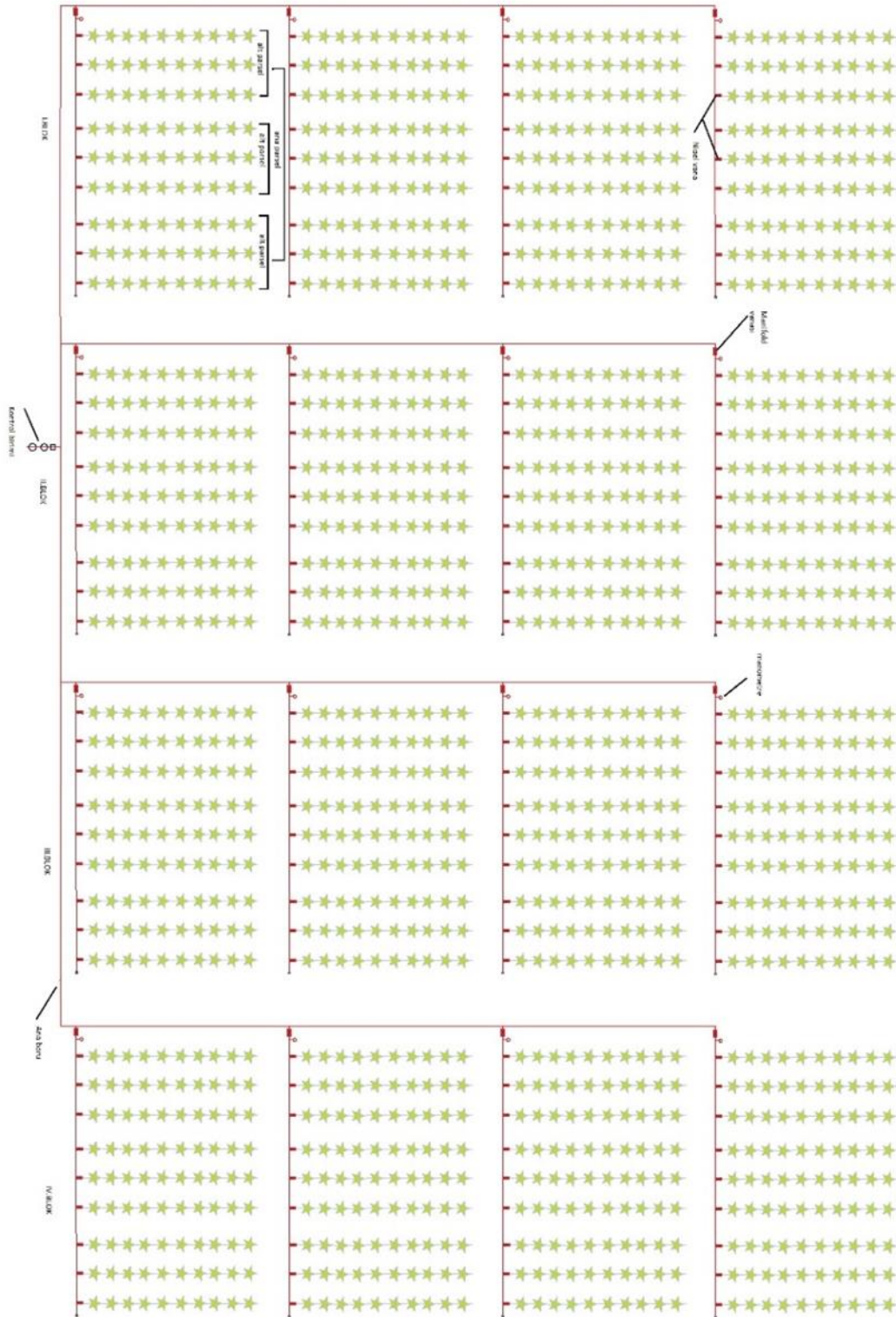
2.2.1 Deneme Deseni ve Deneme Konuları

Bu çalışmada çerezlik kabağın farklı gelişme dönemlerinde oluşturulan su stresinin meyve ve tohum verimine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla vejetatif gelişme (VG), çiçeklenme (ÇD), meyve tutumu-olgunlaşma dönemi (MO) olmak üzere 3 dönemde su stresi uygulanmıştır. Sulama suyu açısından her dönem içerisinde ekimden hasada kadar hiç su kısıntısı yapılmayan tam sulama (S_{100}) konusu, %50 kısıntılı sulama konusu (S_{50}) ve sulama yapılmayan doğal yağışlar altında susuz (S_0) konu olmak üzere toplam 3 konu vardır. S_{100} konusu tüm gelişme dönemi su kısıntısı konuları için kontrol konusu olarak dikkate alınmıştır. Deneme konuları Tablo 2.3’de özet şekilde verilmiştir.

Tablo 2.3. Deneme konuları ve simgeleri

Konu	Simge	Sulama Konusu	Sulama Düzeyleri
Kontrol	K	S_{100}	Tam Sulama
Vejetatif gelişme dönemi	VG	S_{50}	%50 Kısıntılı
		S_0	Susuz
Çiçeklenme dönemi	ÇD	S_{50}	%50 Kısıntılı
		S_0	Susuz
Meyve tutumu ve olgunlaşma dönemi	MO	S_{50}	%50 Kısıntılı
		S_0	Susuz

Denemede, bitki ekiminden sonra bitkinin 3-4 adet gerçek yaprak çıkarmasından %50 çiçeklenmesine kadar olan dönem vejetatif gelişme dönemi (23 Mayıs-23 Haziran 2016), %50 çiçeklenmeden %50 meyve tutumuna kadar olan dönem çiçeklenme dönemi (23 Haziran-8 Temmuz 2016) ve %50 meyve tutumundan hasada kadar olan dönem meyve tutum-olgunlaşma dönemi olarak dikkate alınmıştır (8 Temmuz-23 Ağustos 2016). Bitkilere yalnızca ilgili su kısıntı dönemlerinde su kısıntıları uygulanmış diğer dönemlerde ise tam sulamalar uygulanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülen denemede her konu 4 kez tekrarlanmıştır. Her bir gelişme dönemi parseli üçer sıradan S_{100} , S_{50} ve S_0 konuları için üç ayrı kısma ayrılmıştır. Sulama konularının birbirini etkilememesi için her bir kısım arasında 1.5 m boşluk bırakılmıştır. Her bir bitki sırasında 10 bitki yer almıştır. Buna göre her bir parsel 10.5 m eninde ve 6 m boyunda, her bir alt parsel ise 3.5 eninde ve 6 m boyutlarında düzenlenmiştir ve deneme 46.5×28.5 m boyutlarında toplam 1325.25 m^2 büyüklüğündeki bir alanda yürütülmüştür (Şekil 2.4). Orta sırada baştan ve sondan 1 bitki çıkarıldıktan sonra geri kalan 8 bitkide değerlendirmeler yapılmıştır. Deneme parsellerine ait genel bir görünüm Şekil 2.5’de alt parsele dair bir görünüm ise Şekil 2.6’da gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Çerezlik kabak bitkisi gelişme dönemlerinde farklı su stresinin etkisini belirlemek için oluşturulan deneme planı



Şekil 2.5. Deneme parsellerine ait genel bir görünüm



Şekil 2.6. Deneme parsellerine ait genel bir görünüm

2.2.2 Toprak Özellikleri ve Toprağın Ekime Hazırlanması

Yüzey katmanı tınlı ince kum ve alt katmanları ince kum bünyeye sahip olan deneme alanı topraklarının bazı özellikleri Tablo 2.4'te verilmiştir. Toplam kullanılabilir su tutma kapasitesi 147 mm.m^{-1} civarındadır. Toprağın saturasyon çamuru ekstraktı elektriksel iletkenliği 0.94 dS.m^{-1} ve reaksiyonu $\text{pH} = 7.61$ olup kabak üretimi için sınırlayıcı değildir. Toprağın organik madde içeriği çok düşük olup kireç oranı da düşük düzeylerdedir. Toprağın infiltrasyon hızı Kırnak ve arkadaşları tarafından 23.3 mm/saat olarak belirlenmiştir [15].

Bitki ekiminden önce deneme alanı pulluk ile sonbahar ve ilkbaharda sürülmüştür. Pulluk ile sürülmeden sonra kürüm çekilerek kesekler kırılmış ve arazi yüzeyi düzeltilmiştir. Parsellerin çakılmasının ardından bitki ekim sıraları üzerine gübreler dökülmüş ve el tipi motorlu çapa ile toprağa karıştırılmıştır. İlkbaharda dekara 300 kg fermente kompost tavuk gübresi ve kompoze gübre ($15 \times 15 \times 15$) ile dekara saf olarak 12 'şer kg azot, fosfor ve potasyum uygulanmıştır. Bitkiler 3-5 yapraklı dönemde iken kaymak tabakasının kırılması ve yabancı ot kontrolü için çapalama ve akabinde boğaz doldurma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2.4. Deneme alanının bazı toprak özellikleri

Toprak		Hacim	Tarla	Solma		Org.	
Derin.		Ağ.	Kap.	Nok.	TAW	Madde	Kireç
(cm)	Bünye	(g/cm^3)	(%; v/v)	(%; v/v)	(mm)	(%)	(%)
0-20	Tınlı ince kum	1.45	29.8	13.0	33.6	1.23	2.54
20-40	Tınlı ince kum	1.35	30.0	14.2	31.6	1.07	5.83
60-80	İnce kum	1.40	31.8	12.8	38.0	0.72	3.15
80-100	İnce kum	1.40	32.0	10.1	43.8	0.73	6.2

2.2.3 Sulama Sistemi, Sulama, Bitki Su Tüketimi ve Verim Tepki Faktörü

Sulamada damla sulama sistemi kullanılmıştır. Her bitki sırasına 16 mm çapında ve 30 cm damlatıcı aralığına sahip bir lateral hat çekilmiştir (Şekil 2.4). Damlatıcılar bir atmosfer basınçta saatte dört litre debiye sahiptir. Manifold borulara bağlı laterallerin girişlerinde nipel vanalar bulunmaktadır. Her parselde S_{100} , S_{50} ve S_0 alt parselleri

bulunmakta olup sabit 1 atmosfer basınç altında uygulanması gereken su miktarının uygulanmasının ardından nipel vanalar kapatılmıştır. Her bir manifold boru girişinde bulunan küresel vanalar ve manometreler yardımıyla giriş basıncı ayarlanmıştır. Manifold hatlara ana boruyla getirilen sulama suyu alanda bulunan bir derin kuyudan temin edilmiştir. Kuyudan alınan su hidrosiklon ve disk filtreden geçirildikten sonra sulama sistemine basıncı ayarlanarak verilmiştir.

Toprak nem takibinde 503 DR Hydroprobe marka nötron metre kullanılmıştır. Nem takibi ve kalibrasyon için Evett'in bildirdiği yöntemler uygulanmıştır [27]. Nötronmetre kalibrasyonunda kullanılan ıslak ve kuru havuzlar Şekil 2.7'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Nötronmetre kalibrasyonu için oluşturulan ıslak ve kuru havuzlar

Her bir parselde parsel ortasına yerleştirilen 5 cm dış çapında PVC ölçüm (akses) boruları içerisinde 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm ve 100 cm derinliklerden nem ölçümü alınmıştır. Deneme başında elde edilen bir kalibrasyon eğrisi yardımı ile nötron metre ölçüm değerleri, hacimsel toprak nemine dönüştürülmüştür. Her bir parselde ortada bulunan bitki sırasına bir ölçüm tüpü çakılmış ve sulamalar bu ölçüm tüplerinden elde edilen nem değerlerine göre yapılmıştır. Tam sulama konularında (S_{100}) etkili kök bölgesi derinliğinde (0.6 m) depolanan toplam kullanılabilir nemin %40'ı tüketilmeden

önce sulamalar gerçekleştirilmiştir. Sulamalarda parsele uygulanacak su miktarının hesaplanmasında Eşitlik 1 kullanılmıştır:

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

Eşitlikte; I her bir parsele uygulanacak sulama suyu miktarı (Litre), θ_{tk} 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 damla sulama altında ıslatılan alan yüzdesidir. Islatılan alan yüzdesi deneme esnasında alanda yapılan ölçümler sonucu %60 olarak belirlenmiştir. Kontrol konusuna uygulanacak suyun %50'si kesilerek her bir dönem için S_{50} konularına uygulanmıştır. S_0 konularına ise söz konusu dönemlerde sulama yapılmamıştır.

Parsele uygulanacak su miktarı belirlendikten sonra kullanılan damlatıcının debi (q) basınç yükü (H) ilişkisinden ($q = 0.86 \times H^{0.624}$) yararlanılarak sulama süresi hesaplanmış ve bir atmosfer işletme basıncı altında parsellere uygulanmıştır. Derin kuyudan alınan ve sulamada kullanılan suyun elektriksel iletkenliği 0.242 dS.m^{-1} , reaksiyonu $\text{pH} = 7.60$ ve Sodyum Adsorpsiyon Oranı $\text{SAR} = 2.86$ şeklinde Kırnak vd., tarafından belirtilmiştir [15].

Referans bitki su tüketiminin (ET_0) hesaplanmasında FAO-56 Penman-Monteith yöntemi kullanılmıştır [18]. Gelişme dönemi boyunca bitki su tüketimi su bütçesi yöntemine göre Eşitlik 2 yardımıyla hesaplanmıştır [28].

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

Eşitlikte; ET bitki su tüketimi (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 miktarıdır (mm). Bu çalışmada nötron metre vasıtasıyla yapılan ölçümler yardımıyla toprak suyunun belirgin şekilde tüketildiği derinlikler gözlemlenebilmiştir. Etkili kök derinliği altında bulunan 60-100 cm katmanındaki nem artışları, derine sızma olarak dikkate alınmıştır. Tüketilen her bir m^3 su ile elde edilen ürün için su kullanım etkinliği (WUE) belirlenmiştir. WUE aşağıdaki ilişkiden (Eşitlik 3) elde edilmiştir [29].

$$WUE = Y/ET \quad (3)$$

Eşitlikte(3); WUE su kullanım etkinliği (kg.m^{-3}), Y pazarlanabilir ürün miktarı (kg) ve ET bitki su tüketimidir (mm).

Bitki su tüketiminde meydana gelen nispi azalmaya karşılık verimde meydana gelen nispi azalma arasındaki ilişkiyi gösteren verim tepki faktörü (K_y) aşağıdaki ilişkiden (Eşitlik 4) elde edilmiştir [22].

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \cdot \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right) \quad (4)$$

Eşitlikte; Y_m su stresi uygulanmayan kontrol konusundan elde edilen verim (kg.ha^{-1}), Y_a su stresi uygulanan konulardan elde edilen verim (kg/ha), ET_m kontrol konusu bitki su tüketimi (mm) ve ET_a su stresi konuları bitki su tüketimi (mm) ve K_y ise verim tepki faktörüdür.

2.2.4 Ekim ve Hasat

Araştırmada Develi popülasyonu olarak adlandırılan “çerçeveli” kabak tohumları kullanılmıştır. Deneme alanında bulunan parsellerde kabak bitki sıra aralığı 1 m ve sıra üstü aralığı 0.6 m olacak şekilde her bir ocağa üçer adet tohum gelecek şekilde 3 Mayıs 2016 tarihinde el ile ekim yapılmıştır. Bitkiler ilk gerçek yaprak dönemine geldiklerinde her ocakta 1 sağlıklı bitki kalacak şekilde seyreltilmiştir. Bitkilerin ilk gerçek yaprak döneminden bir görünüm Şekil 2.8’de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Bitkilerin ilk gerçek yaprak döneminden bir görünüm

Deneme parsellerinden hasat edilen bitki sayısı ve her bitkideki meyve sayısı belirlenerek 23-24 Ağustos 2016 tarihinde hasat yapılmıştır. Hasat edilen kabak meyveleri tartıldıktan sonra kesilmiş ve meyve çapı alınmıştır. Her meyveden tohumlar el ile ayrılarak toplam yaş tohum ağırlığı belirlenmiştir. Yaş tohumlar brandalar üzerinde açık havada iyice kurutulmuştur. Laboratuvara götürülen kuru tohumlar tartılarak brüt tohum ağırlığı saptanmıştır. Sonra kompresör ile hava uygulanarak boş tohumlar ayıklanmış ve el ile tekrardan ayıklama işlemi gerçekleştirilerek boş ve yarı boş tohumlar uzaklaştırılmıştır. Net tohum ağırlığının saptanmasının ardından bu değerler hektara verime dönüştürülmüştür. Hasat edilen meyvelerin toplanması ve tohumların çıkarılması Şekil 2.9’da gösterilmiştir. Hasat edilen bir meyvenin çapının ölçülmesi için kesilmesi Şekil 2.10’da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Hasat edilen meyvelerin toplanması ve tohumların çıkarılması



Şekil 2.10. Hasat edilen bir meyvenin çapının ölçülmesi için kesilmesi

2.3 Yapılan Gözlem, Ölçüm ve Analizler

Alt parsellerde bulunan orta sıralarda baştan ve sondan birer bitki çıkarıldıktan sonra geri kalan 8 bitkide değerlendirilmeler yapılmıştır. Her bir alt parsel bazında, toplanan meyvelerin toplam ağırlığının hasat alanına bölünmesiyle parsel meyve verimi ve bu değer 1 hektar başına dönüştürülmesiyle birim alan meyve verimi elde edilmiştir (kg.ha^{-1}).

Alt parseller bazında seçilen 8 bitkiden alınan meyvelerin toplam ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır (kg).

Alt parseller bazında toplanan meyvelerin cetvel ile çapları ölçülmüş ve ortalamaları alınarak ortalama meyve çapı belirlenmiştir.

Hasat edilen meyvelerden elle ayrılan ve kurutulan çekirdeklerin ağırlığı alınarak parsel brüt tohum verimi saptanmış ve bu değerden brüt tohum verimi hesaplanmıştır (kg.ha^{-1}).

Parsel brüt tohum verimi içerisinde boş veya yarı boş çekirdekler ayrıldıktan sonra çekirdeklerin toplam ağırlığının alt parsel bazında hasat alanına bölünmesiyle parsel net tohum verimi belirlenmiş ve bu değerden birim alan net tohum verimi (kg.ha^{-1}) hesaplanmıştır.

Meyve başına net tohum verimi, parsel net tohum veriminin parselden hasat edilen meyve sayısına bölünmesiyle gram olarak saptanmıştır.

Her parselden hasat edilen net tohumlar içerisinde 4 kez 250 adet tohum sayılarak 1000 tane ağırlığı gram olarak belirlenmiştir.

2.4 Test Eleğiyle Çekirdek Yüzdelерinin Analizi

Elek analizinde 9 mm, 8 mm ve 7.1 mm göz açıklığına sahip kare gözlü elekler kullanılmıştır. Her konudan alınan 500 gram tohum örneği test eleklerine konulmuş ve iyice elendikten sonra 9 mm, 8 mm, 7.1 mm elekler üstünde kalan tohum ağırlıkları ve 7.1 mm elekten geçen tohum ağırlıkları saptandıktan sonra yüzde cinsinden (%) oranları hesaplanmıştır. Ayrıca bu elek sınıfları için 1000 tane ağırlığı belirlenmiştir.

2.5 İstatistiksel Analizler

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizine göre farklı bulunan konuların gruplandırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tüm istatistik analizler SPSS 13.0 paket programıyla gerçekleştirilmiştir.

3. BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çerezlik kabak bitkisine (*Cucurbita pepo* L.) farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin verime ve ürün kalitesine etkileri belirlenmeye çalışılmış ve yapılan istatistik analiz sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuş ve tartışılmıştır.

3.1. Sulama ve Bitki Su Tüketimi

Deneme boyunca düşen yağış (R), uygulanan sulama suyu (I), toprakta depo edilen nem farkı (ΔS) ve bitki su tüketimi (ET_c) gelişme dönemlerine ve sulama düzeylerine (S) göre Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Konulara göre toprak su bütçesi bileşenleri

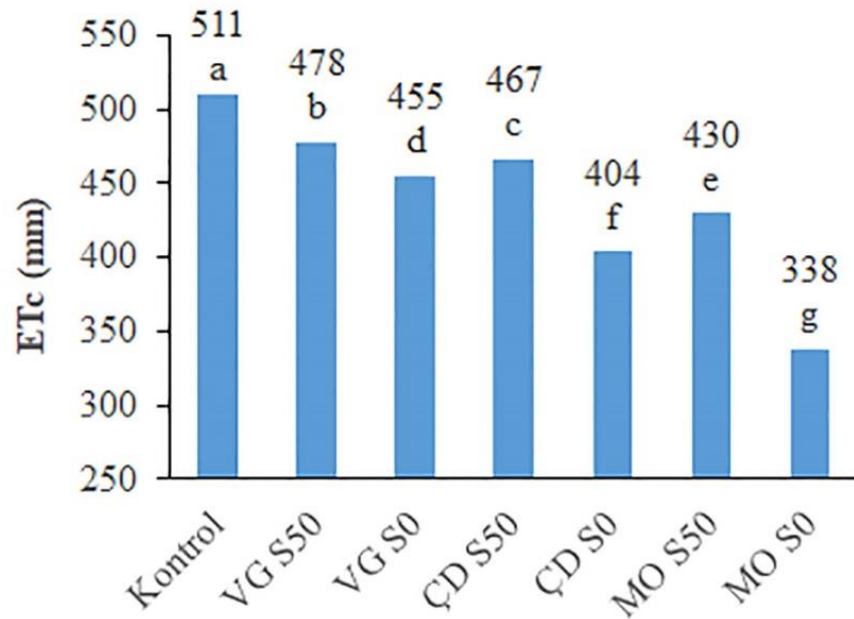
Konu	Simge	Sulama Yüzdesi	R (mm)	I (mm)	ΔS (mm)	ET_c (mm)
Kontrol	K	S ₁₀₀	154.4	365	-8.4	511
Vejetatif gelişme dönemi	VG	S ₅₀	154.4	335	-12.4	478
		S ₀	154.4	304	-2.4	455
Çiçeklenme dönemi	ÇD	S ₅₀	154.4	304	8.6	467
		S ₀	154.4	243	5.6	404
Meyve tutumu ve olgunlaşma dönemi	MO	S ₅₀	154.4	274	1.6	430
		S ₀	154.4	183	1.6	338

Toplamda 6 kez sulama yapılmıştır. Yağışlar nedeniyle vejetatif gelişme döneminde yalnızca bir kez sulama, çiçeklenme döneminde iki kez sulama ve meyve olum döneminde ise üç kez sulama gerçekleştirilmiştir. En fazla sulama suyu 365 mm ile kontrol konularına uygulanırken en az sulama suyu 183 mm ile meyve tutumu ve olgunlaşma S₀ konusuna uygulanmıştır. Kontrol konusuna göre VG, ÇD ve MO dönemlerinde %50 eksik su uygulanan S₅₀ konularında sırasıyla %8.3, %16.7 ve %25.0

oranında sulama suyundan tasarruf sağlanırken aynı dönemlerde hiç sulama yapılmayan S₀ konularında ise %16.7, %33.3 ve %50.0 oranında tasarruf sağlanmıştır.

Kayseri'nin Talas, Develi, Tomarza ve Yeşilhisar ilçelerinde yürütülen bir anket çalışmasında sulu tarım şartlarında kabak çekirdeği üreten çiftçilerin %54'ünün 1-3 kez sulama, %25'i 4-6 kez sulama ve %21'i ise 7-10 kez sulama yaptıklarını ifade etmişlerdir [1]. Kabak su ilişkileri ve sulama stratejileri adlı bir çalışmada kaliteli ve verimli üretim için sulamaların zamanında yapılması ve her sulamada yeteri kadar su uygulanmasının önemi vurgulanmış bitkinin sulama suyu ihtiyacının iklim şartlarına, bitkinin gelişme evresine ve toprağın su tutma özelliklerine göre değişim göstereceği ifade edilmiştir. Uzun yılların ortalamasına göre Kayseri'de killi topraklarda kabak için sulama sayısının 4-7 adet, siltli topraklarda 4-6 adet, kumlu tınlı topraklarda 6-9 adet ve kumlu topraklarda 9-17 adet sulama yapılması gerektiği belirtilmiştir [11]. Deneme yapılan alanın tınlı kum toprak bünyesine sahip olduğu dikkate alındığında 6 kez yapılan sulamanın belirtilen sınırlar içerisinde kaldığı görülecektir.

Yağışlar ve toprakta depo edilen su da dikkate alınarak bitkinin tükettiği toplam suyla ilgili kabak bitkisinin (*Cucurbita pepo* L.) konulara göre su tüketimi değerleri Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Bitki su tüketimi 334.4-517.2 mm arasında değişmiş olup tüm deneme bazında ortalama bitki su tüketimi 443.4 mm'dir. En fazla bitki su tüketimi 511 mm ile kontrol konusunda, en az ise 338 mm ile MO S₀ konusunda meydana gelmiştir. ET_c değerlerinde konular arasında farklılık önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Kontrol konusuna göre VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında sırasıyla %6.5, %10.8, %8.6, %21.0, %15.9, %33.8 daha az bitki su tüketimi gerçekleşmiştir.



Şekil 3.1. Konulara göre kabak meyvesi bitki su tüketim değerleri (mm)

Kayseri’de çerezlik kabağın su tüketimi uzun yılların ortalaması dikkate alınarak FAO-56 Penman-Monteith yöntemine göre 430 mm tahmin edilmiştir [11]. Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’ deki meteorolojik veriler ve Şekil 2.3’de ki Kayseri uzun yıllar ile 2016 yılı ET_o değerleri karşılaştırıldığında Mayıs-Ağustos dönemi Kayseri’nin uzun yıllar toplam referans evapotranspirasyonu 561 mm iken denemenin yapıldığı 2016 yılında ise 615 mm olmuştur. Dolayısıyla uzun yıllar ortalamasına göre toplam ET_o %9.6 oranında daha yüksektir. Deneme alanına ait iklim verilerinin sunulduğu bölümde bildirildiği gibi WMO istatistiklerine göre; dünyanın en sıcak yılı olan 2016 yılı, bitki su tüketim değerlerinin artmasına neden olmuştur. Buna göre 2016 yılı için bitki su tüketimi 471 mm dolaylarında gerçekleşmesi beklenebilir. Ancak kontrol konusu su tüketimi (511 mm) değeri bu değerden %8.5 daha yüksek çıkmıştır. Bu farkın nedeni FAO-56 Penman-Monteith yönteminin büyük alanlar için geliştirilmiş olması buna karşın deneme parsellerinin çok küçük olmasıyla açıklanabilir. Büyük alanlarda yapılan yetiştiricilikte o bitkiye özgü yüzey direnci, bitki hacim direnci ve enerji dengesiyle özel mikro klima hâkim olurken küçük parsellerde beklenen yüzey ve hacim dirençleri yeteri kadar oluşmadığı gibi parcel arası yollara gelen güneş enerjisi, adveksiyonla parsellere akarak parsellerin ısı bütçesini de artırmakta ve sonuç olarak küçük parsellerde bitki su tüketimi daha yüksek çıkmaktadır. Tüm bu etmenler dikkate alındığında küçük parsellerde bitki su tüketiminin FAO-56 Penman-Monteith yöntemi

ile tahmin edilen değerden yalnızca %8.5 kadar yüksek çıkması, gerçekte FAO-56 Penman-Monteith yönteminin oldukça başarılı şekilde çerezlik kabağın su tüketimini tahmin ettiğini göstermektedir.

Çerezlik kabakta su-verim ilişkisini belirlemek amacıyla 2015 yılında Kayseri’de yürütülen bir çalışmada deneme alanına 6 farklı sulama konusu uygulanmış ve bitki su tüketim değerleri 293-474 mm arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar konular arasında önemli farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça ET değerlerinin de buna paralel olarak artış gösterdiği belirtilmiştir [15]. Bizim çalışmamızda da sulama suyu miktarı arttıkça ET değerlerinin artış gösterdiği belirlenmiştir.

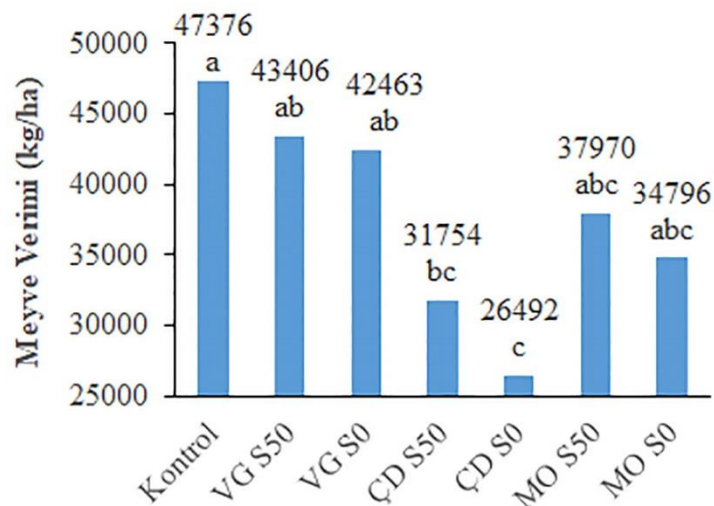
2011 yılında Mısır’da yapılan bir çalışmada çerezlik kabak bitkisine damla sulama yöntemiyle tam sulama uygulanan konuya 312 mm sulama suyu uygulanmış ve ET değerini 304 mm olarak bulunmuştur [14]. Mısır’da yürütülen başka bir çalışmada ise çerezlik kabak bitkisinde tam sulanan konudaki bitki su tüketim değeri 479 mm bulunmuştur [30].

Konya’da yürütülen iki yıllık bir çalışmada ise; 2013 yılında çerezlik kabak bitkisine farklı seviyelerde (33-555 mm) sulama suyu uygulanmış ve bitki su tüketimi 194.2-660.2 mm arasında değişirken 2014 yılında 42-506 mm sulama suyu uygulanmış ve bitki su tüketimi 208.6-629.6 mm arasında değiştiği belirlenmiştir [31]. Yine Konya’da “Ürgüp Sivrisi” popülasyonu kullanılarak yapılan bir diğer çalışmada birinci ve ikinci yıllarda tam sulanan konularda bitki su tüketimi sırasıyla 625.2 mm ve 556.6 mm saptanırken sulanmayan konularda 194.2 mm ve 208.6 mm saptanmıştır [32].

2004 yılında Van’da yürütülen bir çalışmada ise araştırmacılar karık sulama yöntemi kullanarak kabak bitkisinde bitki su tüketimini 336-539 mm arasında belirlemişlerdir [23]. Bitki su tüketiminin yıllara göre, yetiştirme şartlarına göre ve kullanılan bitkinin çeşidine göre değişkenlik arz etmesi doğaldır. Kayseri’de çerezlik kabak için tam sulama şartlarında belirlenen 511 mm su tüketimi değerleri yukarıda sıralanan literatür verileri sınırları içerisinde kalmaktadır.

3.2. Meyve Verimi

Çerezlik kabak bitkisine farklı dönemlerde uygulanan su stresi sonucunda ortalama meyve verimi 24904-60940 kg.ha⁻¹ arasında değişmiştir. Ortalama meyve veriminde konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Denemede ortalama meyve verimi 38189 kg.ha⁻¹'dir. En iyi verim 47376 kg.ha⁻¹ ile kontrol konusundan, en düşük verim ise 26492 kg.ha⁻¹ ile ÇD S₀ konusundan elde edilmiştir. Kontrol konusundan sonra en iyi verim vejetatif gelişme döneminde su stresi uygulanan konulardan ve sonrasında meyve gelişme döneminde su stresi uygulanan konulardan alınmıştır (Şekil 3.2). Kontrol konusuna göre VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında ortama meyve veriminde sırasıyla %8, %10, %33, %44, %20 ve %27 düşüşler meydana gelmiştir. Kontrol konusuna göre %44 verim kaybıyla ÇD S₀ konusundaki su stresi çerezlik kabak meyve veriminde çok önemli düşüşlere yol açmıştır.



Şekil 3.2. Konulara göre kabak meyve verimi değişimi (kg.ha⁻¹)

2011 yılında Mısır'da yürütülen bir çalışmada tam sulama konusundan 41300 kg.ha⁻¹, %25 eksik sulama konusundan 33360 kg.ha⁻¹ ve %50 eksik sulama konusundan 24640 kg.ha⁻¹ meyve verimi elde edilmiştir [14]. Farklı sulama seviyelerinin çekirdek kabağı üzerine etkilerini araştırmak için yapılan bir başka çalışmada ortalama meyve verimi 18320-47880 kg.ha⁻¹ arasında değişmiştir [33].

Mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak ekim normu ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 2015 yılında Kayseri'de kuru tarım şartlarında

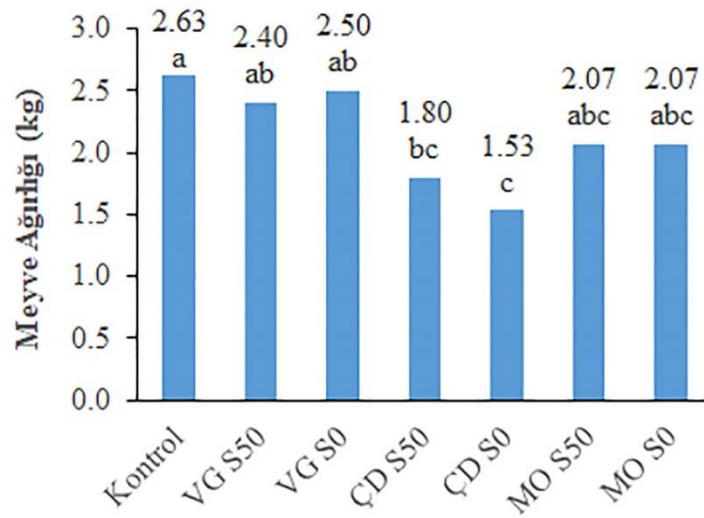
yürütülen bir çalışmada meyve verimi 19000 – 26200 kg.ha⁻¹ arasında ortalama 23430 kg.ha⁻¹ olarak belirlenmiştir [34].

Konya’da farklı sulama düzeyleri ve sulama frekansının çerezlik kabak üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada 1.yıl 14800-41800 kg.ha⁻¹ ve 2.yıl 7300-29400 kg.ha⁻¹ arasında çerezlik kabak meyve verimi elde edilmiştir [13].

2013 yılında Erzurum’da yürütülen bir çalışmada toplamda 20 kez sulamada kabaklara 297.1-452.9 mm arasında su uygulamışlardır. Ortalama sulama aralığının 4.3 gün olduğu bu çalışmada en fazla su uygulanan konularda toplam kabak meyve verimi, erken dönem meyve verimi, meyve sayısı, meyve boyu ve ortalama meyve ağırlığının, daha az su uygulanan diğer konulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir [9]. Yukarıda zikredilen literatür verilerine göre denemeden elde ettiğimiz veriler sulama miktarına göre meyve veriminin değişimi açısından benzerlik göstermiştir. Literatür değerleri incelendiğinde de en fazla meyve tam sulama konularından elde edilmiştir.

3.3. Meyve Ağırlığı

Çerezlik kabak bitkisine farklı dönemlerde uygulanan su stresi sonucunda ortalama meyve ağırlığı 1.5-3.2 kg arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığında konular arası farklılık çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Denemede ortalama meyve ağırlığı 2.16 kg olup en ağır meyveler kontrol konusundan 2.63 kg ve en hafif meyveler ise çiçeklenme döneminde sulama yapılmayan ÇD S₀ konusundan 1.53 kg elde edilmiştir (Şekil 3.3). Kontrol konusuna göre VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında ortalama meyve ağırlığında sırasıyla %9, %5, %31, %42, %21 ve %21 oranlarında düşüş meydana gelmiştir. Çiçeklenme döneminde görülen su stresi çerezlik kabak meyve ağırlığında önemli düşüşlere yol açmıştır.



Şekil 3.3. Konulara göre kabak meyvesi ortalama ağırlığı değişimi (kg)

Kabuksuz çekirdek kabağı (*Cucurbita pepo* var. *styrica*) ıslah hatlarında tohum verimi ve kalitesinin belirlenmesi için 2006 yılında Adana yürütülen bir çalışmada deneme konularında ortalama meyve ağırlığı 1.09- 2.24 kg arasında değişmiştir [35]. Erzurum koşullarında 9 farklı çerezlik kabak genotipiyle yapılan 2 yıllık bir çalışmada ortalama meyve ağırlığının 2.04-5.45 arasında genotiplere bağlı olarak önemli oranda değiştiği bildirilmiştir [36]. Mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak ekim normu ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla kuru tarım şartlarında 2015 yılında Develi’de yürütülen bir çalışmada Develi popülasyonu için ortalama meyve ağırlığı 1.89 kg belirlenmiştir. Sıra arası konuları bazında en fazla ortalama meyve ağırlığının 2.38 kg ile su hasadı 120 cm konusundan alındığı bildirilmiştir [34]. Bizim çalışmadan elde edilen ortalama meyve ağırlığı belirtilen bu çalışmada verilen ortalama meyve ağırlığından bir miktar daha yüksektir.

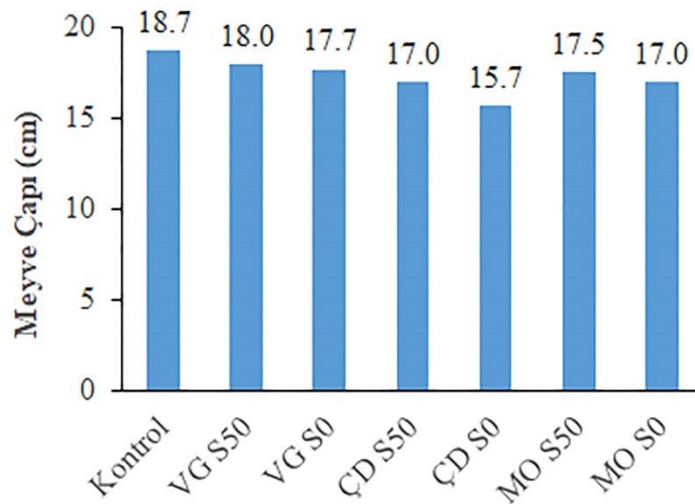
Konya’da farklı sulama suyu miktarları ve sulama aralığının çerezlik kabak üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada meyve ağırlığının hem sulama suyu miktarından hem de sulama aralığından etkilendiği belirlenmiştir. Farklı sulama düzeylerinde çerezlik kabaklarda ortalama meyve ağırlığının 1.yıl 0.95-1.95 kg ve 2. Yıl 0.77-1.5 kg arasında değiştiği ve farklı sulama aralığı için ortalama meyve ağırlığının 1.yıl 1.29-1.73 kg ve 2.yıl 1.14-1.48 kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Sulama aralığının 7 günden 21 güne çıkarılmasıyla meyve ağırlığı önemli oranda azalırken sulama miktarının %50’den daha fazla kesilmesi de meyve ağırlığını düşürmüştür [13]. Meyve ağırlığını sulama suyu ve

sulama aralığı etkilediği gibi yapılan bu çalışma ile farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresi de meyve ağırlığını etkilemektedir.

3.4 Meyve Çapı

Farklı dönemlerde konulara uygulanan su stresi sonucunda ortalama meyve çapı 15-20.7 cm arasında değişmesine karşın meyve çapındaki bu farklılık konular arasında önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır. Denemede elde edilen ortalama meyve çapı ise 17.42 cm'dir. Farklı dönemlerde oluşturulan su stresi meyve çapını olumsuz yönde etkilememesine karşın Şekil 3.4'te görüldüğü gibi kontrole göre diğer konularında meyve çapında azalan bir trend söz konusudur. Türkiye'de henüz tescilli çerezlik kabak çeşidi olmadığı için bu bölgede baskın olarak yetiştirilen popülasyonlardan olan Develi popülasyonu denemede kullanılmıştır. Bu çeşit sarı, açık turuncu, koyu yeşil, yeşil ve sarı renk desenli meyvelere sahip olması yanında genelde küre veya basık küre şekline benzemesine karşın içinde meyve boyunun meyve çapından daha büyük olduğu silindirik şekilli meyveler veya daha basık küre şekilli meyveler de bulunabilmektedir.

Meyve şeklindeki bu değişkenlik varyasyonu ve dolayısıyla deneme hatasını artırdığı için su stresinin meyve boyutlarını azaltıcı etkisini maskeleyebilir.



Şekil 3.4. Konulara göre kabak meyvesi ortalama çap değişimi (cm)

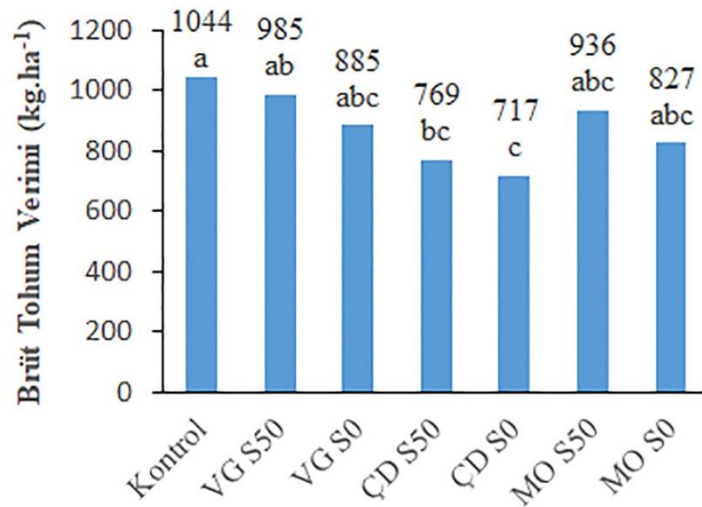
Çerezlik kabaklarda tüketici isteklerine uygun genotiplerin seçilmesi amacıyla farklı yerlerden toplanan iki generasyon kendilenmesi yapılmış 124 çerezlik kabak genotipiyle 2008-2009 yıllarında Konya'da yürütülen bir çalışmada ilk yıl meyve çapı 10.5-23 cm

arasında değişmiş olup ortalama meyve çapı 16.72 cm olarak belirlenmiştir. 2009 yılında ise meyve çapı 11.2-28.5 arasında değişmiş olup ortalama meyve çapı 17.31 cm olarak belirlenmiştir. Yürütülen bu çalışmada damla sulama yöntemi kullanılmıştır [37]. 2013 ve 2014 yıllarında “Ürgüp sivrisi” çerezlik kabak popülasyonu ile yürütülen bir çalışmada bitkiye farklı oranlarda sulama suyu uygulanmış ve su stresine bağlı olarak meyve çapı birinci yıl 13.2-17.0 cm ve ikinci yıl 11.3-15.7 cm arasında değişmiştir [32]. Bizim çalışmamızda konular bazında elde ettiğimiz meyve çapı verileri bu çalışma verileri ile yakın benzerlik göstermiştir.

Farklı yerlerden temin edilen 9 farklı çerezlik kabak genotipinin Erzurum şartlarında adaptasyonu, verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla salma sulama yöntemiyle 2012-2013 yıllarında yürütülen bir çalışmada ise araştırmacı ilk yıl meyve çapının 11.58-24.02 cm arasında değiştiğini ve ortalama meyve çapının 19.87 cm olduğunu bildirmiştir. 2013 yılında ise meyve çapının 11.82-23.77 cm arasında değiştiğini ve ortalama meyve çapını 20.23 cm olduğunu saptamıştır [36].

3.5. Brüt Tohum Verimi

Denemede ortalama brüt tohum verimi 887.9 kg.ha⁻¹ olup brüt tohum verimi 661.1-1242 kg.ha⁻¹ arasında değişmiştir. Brüt tohum veriminde konular arası bu farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Brüt tohum verimi değerleri incelendiğinde en yüksek verim kontrol konusundan (1044 kg.ha⁻¹) ve en düşük verim ise ÇD S₀ konusundan elde edilmiştir (717 kg.ha⁻¹). Kontrol konusundan sonra en iyi brüt tohum verimleri sırasıyla vejetatif gelişme döneminde su stresi uygulanan konulardan (VG S₅₀-VG S₀) ve meyve gelişme döneminde su stresi uygulanan konulardan (MO S₅₀-MO S₀) elde edilmiştir. En düşük verimler ise çiçeklenme döneminde su stresi uygulanan ÇD S₅₀ ve ÇD S₀ konularından elde edilmiştir (Şekil 3.5). Kontrol konusuna göre ÇD S₀ konusunda %31’lik ortalama brüt tohum verim kaybı dikkate değer bir durum olup çiçeklenme döneminde uygulanan su stresinin verim açısından büyük miktarda kayıplara yol açtığı görülmüştür.



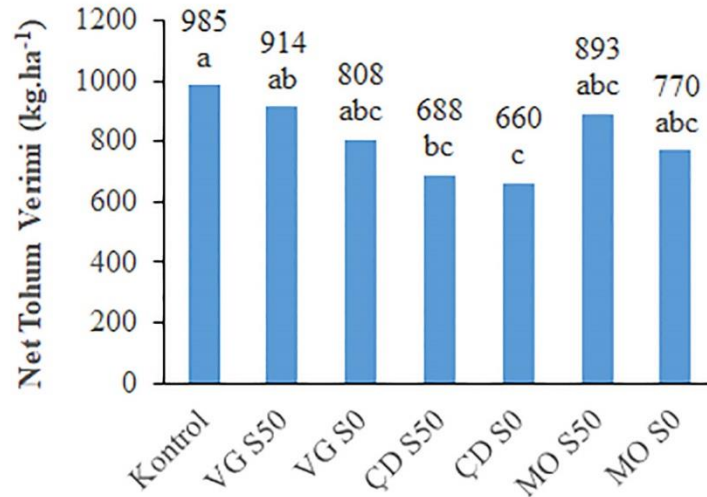
Şekil 3.5. Konulara göre ortalama brüt tohum verimi (kg.ha⁻¹)

Mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak ekim normu ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 2015 yılında Kayseri’de yürütülen bir çalışmada sıra arası konuları bazında ortalama brüt tohum verimi 629 kg.ha⁻¹ olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar gelişme sezonunda düşen yağış miktarının az olmasından dolayı önemli düzeyde su hasadı yapılamadığını ve su hasadı tekniği ile kuru tarım arasında tohum veriminde önemli bir fark ortaya çıkmadığını bildirmişlerdir [34].

3.6. Net Tohum Verimi

Brüt tohumlardan boş ve yarı boş tohumlar ayrıldıktan sonra geri kalan tohum verimi, net tohum verimi olarak değerlendirilmiştir. Çerezlik kabak çekirdeği üretimini ana amacı da bu verimdir. Ortalama net tohum veriminde konular arası farklılık önemli düzeyde ($p<0.05$) bulunmuş olup, denemede ortalama net tohum verimi 824.5 kg.ha⁻¹’dır. Konulardan elde edilen verilere göre net tohum verimi 595.8-1187.3 kg.ha⁻¹ arasında değişmiş olup, konular bazında en yüksek verim 985 kg.ha⁻¹ ile kontrol konusundan, en düşük verim ise 660 kg.ha⁻¹ ile ÇD S₀ konusundan elde edilmiştir (Şekil 3.6). Kontrol konusundan sonra en iyi net tohum verimleri sırasıyla vejetatif gelişme döneminde su stresi uygulanan VG S₅₀ ve meyve gelişme döneminde su stresi uygulanan MO S₅₀ konularından alınmıştır. En düşük verimler ise çiçeklenme döneminde su stresi uygulanan ÇD S₅₀ ve ÇD S₀ konularından elde edilmiştir. Kontrol konusuna göre VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında ortalama net tohum verimlerinde sırasıyla %7, %18, %30, %33, %9 ve %22 oranında kayıplar

meydana gelmiştir. Çiçeklenme döneminde görülen su stresi çerezlik kabak net tohum veriminde önemli kayba yol açmıştır.



Şekil 3.6. Konulara göre ortalama net tohum verimi (kg.ha⁻¹)

Çerezlik kabakta su-verim ilişkisini belirlemek amacıyla Kayseri’de yürütülen bir çalışmada damla sulama yöntemiyle deneme alanına 6 farklı sulama konusu uygulanmış ve tohum verimi 2015 yılında 469.7-1416.5 kg.ha⁻¹ arasında ve 2016 yılında ise 427-1306 kg.ha⁻¹ arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek çerezlik kabak tohum verimi tam sulama konusundan en az tohum verimi ise su uygulanmayan yağışa bağlı konudan elde edildiği bildirilmiştir [15, 21]. 2015 yılında Mısır’da yürütülen çalışmada en yüksek tohum verimi su kısıntısı olmayan konudan 1431 kg.ha⁻¹ elde edilmiştir. %15 su kısıntısı yapılan konudan 1399 kg.ha⁻¹, %30 su kısıntısı yapılan konudan 1027 kg.ha⁻¹ verim elde edilmiştir. Ayrıca tam sulanan konu ile %15 kısıntı uygulanan konu arasında önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiş ve yapılan su kısıntısının tohum verimini etkilediği ifade edilmiştir [30]. Yürütülen bu çalışmalar su kısıntısının tohum verimini düşürmesi açısından bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir. Bizim çalışmamızda da bilhassa su kısıntısına duyarlı olan çiçeklenme dönemi konularında (ÇD S₅₀ ve ÇD S₀) daha düşük net tohum verimi elde edilmiştir.

Mikro havza su hasadı tekniği kullanılarak Kayseri’de yürütülen bir çalışmada denemeden ortalama 510 kg.ha⁻¹ net kabak çekirdeği verimi alındığı belirtilmiştir. Denemede gelişme periyodunda düşen yağış miktarının az olmasından dolayı önemli düzeyde su hasadı yapılamamış ve su hasadı tekniği ile kuru tarım arasında tohum

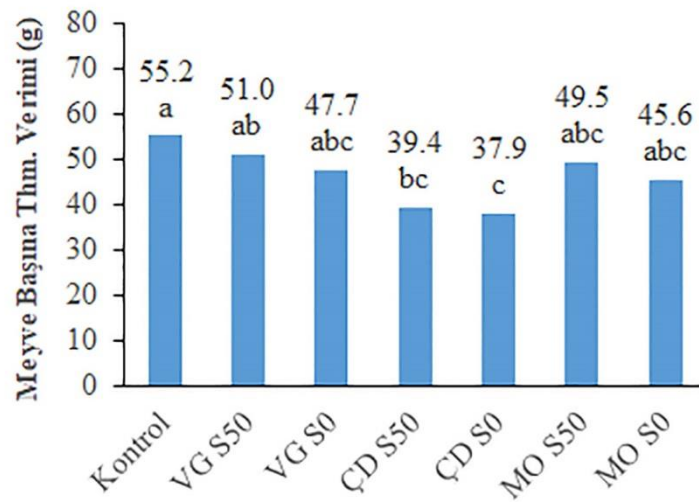
veriminde önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir [34]. Çekirdek kabağından sulu koşullarda 1100-1200 kg.ha⁻¹ tohum verimi alınabilirken kıraç koşullarda 750-800 kg.ha⁻¹ verim alınabileceği öne sürülmüştür [38]. Bir anket çalışmasında Kayseri’de çerezlik kabak çekirdeği üreticilerinin %48’inin 10-250 kg.ha⁻¹, %19’unun 260-400 kg.ha⁻¹ ve %33’ünün ise 410 kg.ha⁻¹ ürün aldığı belirlenmiştir [16]. Bu sonuçlara göre kuru tarım şartlarında Kayseri’de ortalama kabak verimi 300 kg.ha⁻¹ dolaylarındadır. Sulamaya geçişle birlikte kabak veriminde en az 3 kat artışın mümkün olabileceği bildirilmiştir [11]. Trakya bölgesinde farklı sulama seviyelerinin çekirdek kabağı üzerine etkileri araştırılmış ve ortalama çekirdek verimi 499.7-1268.1 kg.ha⁻¹ olarak belirlemiştir [33]. Ayrıca Raymond G. Sebze Tohumluğu Üretimi adlı eserinde kabuklu çeşitlerde 500-1000 kg.ha⁻¹ tohum veriminin uygun olduğunu ifade etmiştir [39].

Konya’da çerezlik kabak bitkisi üzerine farklı sulama aralıkları ve sulama suyu seviyelerinin etkilerinin araştırıldığı iki yıllık çalışmada en yüksek 1274 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edilmiştir. Her iki yıl içinde 7, 14 ve 21 gün sulama aralıklarında ve 5 farklı sulama seviyesinde farklı net tohum verim değerleri elde edilmiştir. Buna göre en yüksek verim yedi gün sulama aralığında ve tam sulanan konulardan elde edilmiş bu durumu sırasıyla on dört gün ve yirmi bir gün sulama aralığı konuları izlemiştir [13]. Sulama aralığı ve sulama miktarı tohum verimi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Yine Konya’da “Ürgüp Sivrisi” popülasyonu ile yürütülen bir başka çalışmada bitkilere farklı oranlarda sulama suyu uygulanmıştır. Tam sulanan konularda 1182 kg.ha⁻¹ ve 2.yıl 997 kg.ha⁻¹ verim elde edilirken artan su stresiyle birlikte verim kaybı artmış ve hiç sulanmayan konulardan 1.yıl 624 kg.ha⁻¹ ve 2.yıl 220 kg.ha⁻¹ tohum verimi elde edilmiştir [32]. Yukarıda değinilen literatür özetleri de çalışmamıza; uygulanan su stresi sonucunda oluşan tohum verimi kaybı açısından destek mahiyetindedir. Çiçeklenme dönemi konularında (ÇD S₅₀ ve ÇD S₀) uygulanan su stresinin tam sulama yapılan kontrol konusuna göre yaklaşık %30-35 verim kaybı oluşturması dikkate değer bir durumdur. Çerezlik kabak yetiştiriciliğinde; bitkiler çiçeklenme dönemine eriştiklerinde mümkün olduğu mertebede su kısıntısı yapılmasından uzak durulmalıdır.

3.7. Meyve Başına Tohum Verimi

Konu bazında net tohum ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle hesaplanan meyve tohum veriminde konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Farklı dönemlerde uygulanan su stresi sonucunda ortalama meyve başına tohum verimi 34.7-

63.2 g arasında değişmiştir. Denemede ortalama meyve başına tohum verimi 47 g olup en fazla 55.2 g ile kontrol konusundan en az verim ise 37.9 g ile ÇD S₀ konusundan elde edilmiştir. Kontrol konusuna göre VG S₅₀, VG S₀, ÇD S₅₀, ÇD S₀, MO S₅₀ ve MO S₀ konularında ortalama meyve veriminde sırasıyla %8, %14, %29, %31, %10 ve %17 net tohum kaybı meydana gelmiştir. Şekil 3.7’den de görüldüğü gibi çiçeklenme döneminde su stresine maruz bırakılan ÇD S₅₀ ve ÇD S₀ konularında meyve başına tohum verim kaybının fazla olduğu rahatça görülmektedir.



Şekil 3.7. Konulara göre ortalama meyve başına tohum verimi (g)

Farklı yerlerden temin edilen 9 farklı çerezlik kabak genotipinin Erzurum şartlarında adaptasyonu, verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yıllarında yürütülen çalışmada meyve başına birinci yıl 54.74 g ikinci yıl ise 71.44 g ortalama tohum verimi alındığı belirtilmiştir. Denemede bitkilerin sulanması hava koşullarına ve ihtiyaca göre düzenli olarak salma sulama yöntemiyle yapılmıştır [36]. Çerezlik kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) tüketici isteklerine uygun genotiplerin seçilmesi amacıyla farklı yerlerden toplanan iki generasyon kendilemesi yapılmış 124 çerezlik kabak genotipi için Konya’da yürütülen 2 yıllık çalışmada 1. yıl meyve başına tohum veriminin ortalama 52.7 g ve 2. yıl 54.73 g olduğu bildirilmiştir. Deneme konularına 5-7 gün aralıklarla damla sulama sistemiyle sulama suyu uygulanmıştır [37]. Yürütülen başka bir çalışmada ise Trakya bölgesinden 60 çekirdek kabağı materyallerinde kendileme ve seleksiyon çalışmasına 5 generasyon boyunca devam edilmiş meyve başına 30-100 g ortalama tohum verimi elde

edilmiştir [40]. 1993 ve 1995 yılları arasında farklı ülkelerden toplanmış olan çerezlik kabak genotiplerinin F4-F6 kademelerine kadar kendilenmiş hatlarda meyve başına tohum verimi 126 g'dan fazla olduğu bildirilmiştir [41]. Literatür özetlerine göre; Erzurum ve Konya'da yürütülen çalışmalarda deneme konularına genel itibariyle normal sulamalar yapıldığı bildirilmiştir. Dolayısıyla, bu iki çalışmadan elde edilen ortalama meyve başına tohum verimleri bizim çalışmamızda ki kontrol konusu tohum verimine yakındır.

3.8. Test Eleğiyle Çekirdek Yüzdelерinin Analizi

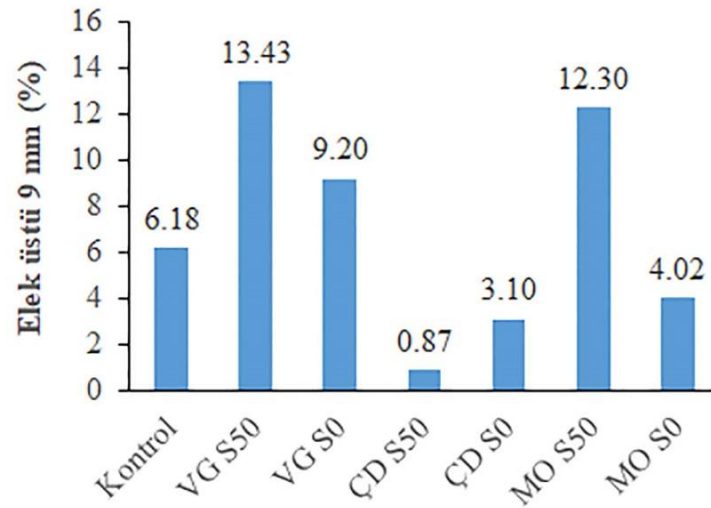
Kabak çekirdeğinin iriliği, pazarlanabilmesi açısından önemlidir. Bu nedenle tohumlar 9 mm, 8 mm, 7.1 mm göz açıklığına sahip kare gözlü eleklerden geçirilmiş ve elek sınıfına girmeyen tohumlar 7.1 mm altı çekirdekler olarak değerlendirilmiştir. Kuruyemiş pazarlamacıları, 7-10 mm arasındaki eleklerden geçen tohumları normal olarak nitelendirmekte ve bunların oranının %70'in üzerinde olmasını istemektedirler [42]. Yürüttüğümüz çalışmada ÇD S₅₀ konusu hariç, konular bazında 7.1 mm göz açıklığına sahip elek üstünde kalan tohumların ticari irilik için istenen %70 oranının üzerinde olduğu görülmektedir (Tablo 3.2). Çiçeklenme döneminde su stresi uygulaması, kabak çekirdeğinin pazarlanabilir verim yüzdesinde azalmaya neden olmuştur.

Tablo 3.2. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresi sonucu kabak tohumlarının elek analizi ağırlık yüzdeleri

Konu	Tohum Yüzdesi (%)			
	<7.1 mm	7.1-8.0 mm	8.0-9.0 mm	>9.0 mm
Kontrol	15.80	42.70	34.95	6.18
VG S ₅₀	12.13	36.83	37.56	13.43
VG S ₀	13.23	34.70	42.83	9.20
ÇD S ₅₀	39.33	40.70	15.50	0.87
ÇD S ₀	23.10	31.93	38.13	3.10
MO S ₅₀	10.07	38.73	38.60	12.30
MO S ₀	17.07	41.57	36.50	4.50
TOPLAM	18.55	38.37	34.87	7.04

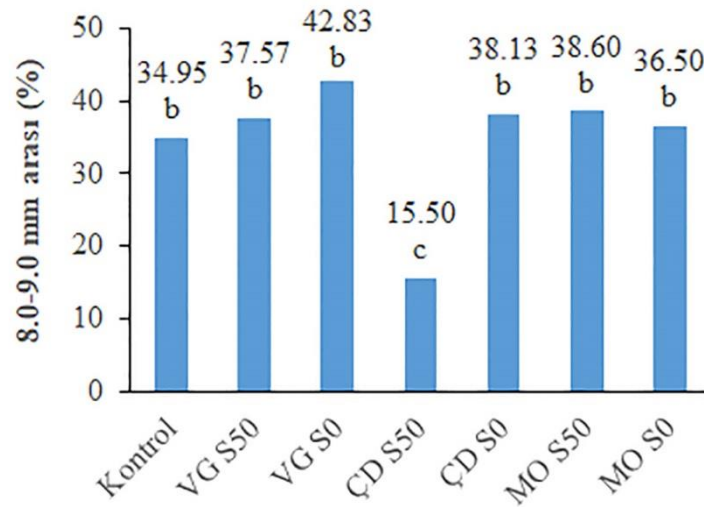
3.8.1. Elek analizi (%)

Elek analizi sonuçlarına göre konular bazında elek üstü 9 mm kabak çekirdeklerin ağırlık yüzdesi oranları Şekil 3.8’de gösterilmiştir. Denemede elek üstü 9 mm çekirdek oranları %0.29-32.67 arasında değişmiş olup deneme ortalaması %6.98’dir. Konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır.



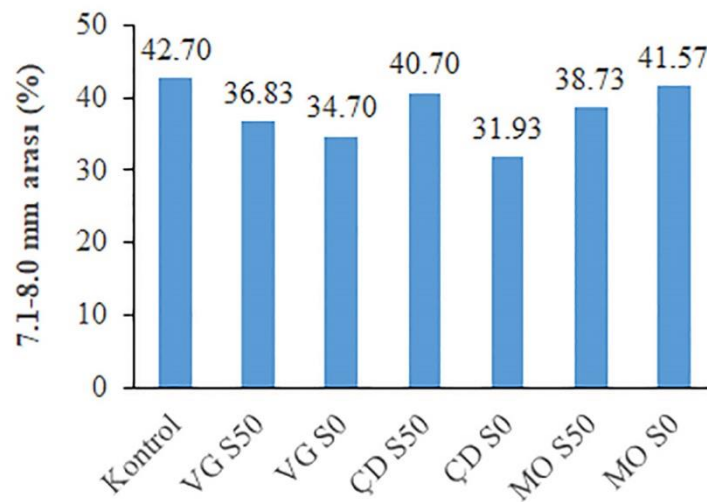
Şekil 3.8. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin elek üstü 9 mm kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)

Elek analizi sonuçlarına göre konular bazında 8.0-9.0 mm arası çekirdeklerin ağırlık yüzdesi oranları Şekil 3.9’da gösterilmiştir. Denemede 8-9 mm arasındaki çekirdeklerin oranları %10.8-52.5 arasında değişmiş olup bu aralıkta kalan çekirdeklerin oranı ortalama % 34.9’dur. Bu aralıktaki çekirdek ağırlık oranına farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Kabak çekirdeklerinin 8-9 mm arası en düşük ağırlık yüzdesi (%15.50), ÇD S₅₀ konusunda saptanmış olup diğer konular daha yüksek orana sahip olmasına karşın aynı istatistik grupta yer almıştır.



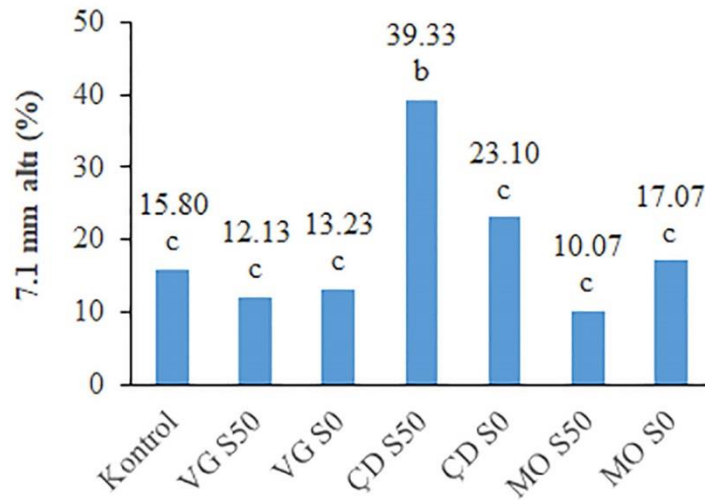
Şekil 3.9. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 8.0-9.0 mm arası kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)

Elekt analizi sonuçlarına göre konular bazında 7.1-8.0 mm arası kabak çekirdeği ağırlık yüzdesi oranları Şekil 3.10'da gösterilmiştir. Deneme konularında 7.1-8.0 mm arası çekirdek oranları %24.5-48.1 arasındadır. Ortalama 7.1-8.0 mm arası çekirdek oranı ise %38.4'dür. Konular arası farklılık önemli düzeyde ($p < 0.05$) bulunmamıştır.



Şekil 3.10. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 7.1-8.0 mm arası kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)

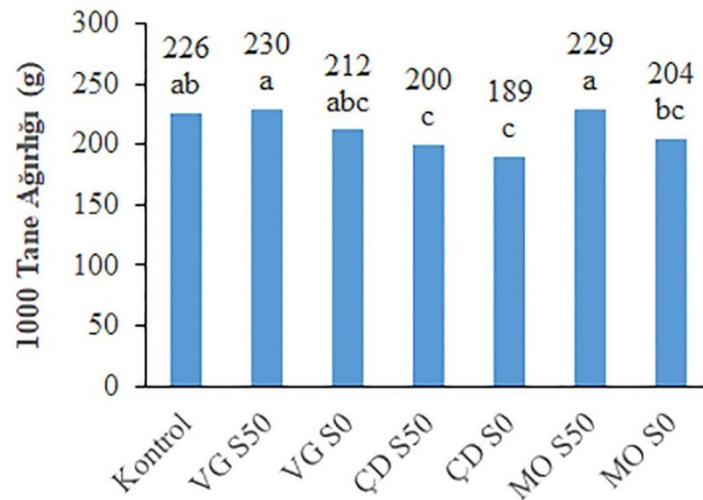
Elek analizi sonuçlarına göre konular bazında 7.1 mm altı çekirdeklerin ağırlık yüzdesi oranları Şekil 3.11’de gösterilmiştir. Deneme konularında elek altı 7.1 mm çekirdek oranları %5-49.4 arasındadır. Ortalama elek altı 7.1 mm çekirdek oranı ise % 18.5’dir. Konular arası farklılık önemli düzeyde ($p<0.05$) bulunmuştur. Elek altı 7.1 mm çekirdek yüzdesi en fazla ÇD S₅₀ konusunda %39.33 şeklinde saptanırken diğer konular en az orana sahip olmuştur. Çiçeklenme döneminde uygulanan su stresi, en küçük çekirdeklerin ağırlık oranında artışa neden olmuştur.



Şekil 3.11. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin 7.1mm altı kabak çekirdeği ağırlık yüzdesine etkisi (%)

3.9 1000 Tane Ağırlığı

Çerezlik kabak tohumlarının iriliği ve dolgunluğu, kalite ve pazar değeri açısından çok önemlidir. Deneme konularına göre bin tane ağırlığı 183.4-244.3 g arasında değişmiş olup konular arası bin tane ağırlığında ki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Denemede ortalama 213.5 g olan bin tane ağırlığı en yüksek 229.5 g ve 229 g ile VG S₅₀ ve MO S₅₀ konularından ve en az ise 189.4 g ile çiçeklenme döneminde su stresi uygulanan ÇD S₅₀ ve S₀ konularından elde edilmiştir. Kontrol konusu 1000 tane ağırlığı (226 g) bakımından en yüksek verim grubuna daha yakındır. Şekil 3.12 incelendiğinde herhangi bir dönemde uygulanan su stresiyle birlikte 1000 tane ağırlığındaki düşüş rahatlıkla görülebilmektedir.



Şekil 3.12. Konulara göre ortalama 1000 tane ağırlığı (g)

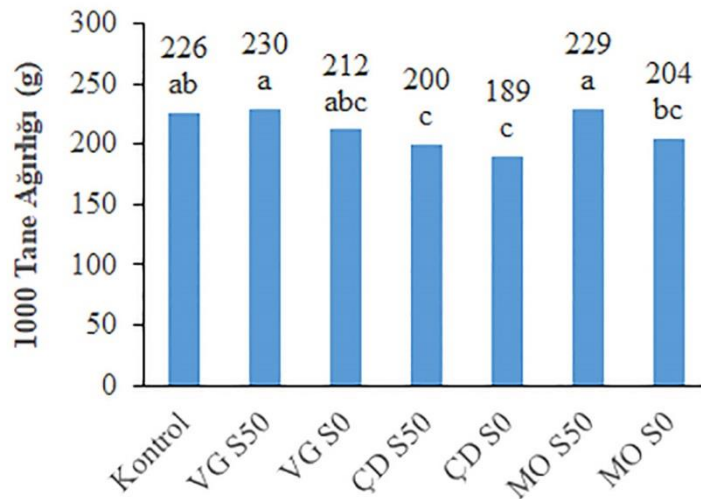
Damla sulama ve karık sulama yöntemleri altında çerezlik kabak kültürlerinin büyüme ve çekirdek verimlerinin belirlenmesi amacıyla 1993-1994 yıllarında Suudi Arabistan'da yürütülen çalışmada, damla sulama yöntemiyle birinci yıl 125.9 g ikinci yıl ise 181.1 g ortalama 1000 tane ağırlığı elde edilmiştir. Karık sulama yöntemiyle ise birinci ve ikinci yıl sırasıyla 89.3 g ve 159.6 g ortalama 1000 tane ağırlığı elde edildiği bildirilmiştir [43]. Benzer şekilde Mısır'da yürütülen çalışmada damla sulama yöntemiyle 137 g, karık sulama yöntemiyle ise 123 g ortalama 1000 tane ağırlığı elde edilmiştir [14]. Kayseri'de mikro havza su hasadı yöntemiyle 100 cm sıra arası konusundan Develi popülasyonu için 217 g 1000 tane ağırlığı elde edildiği belirtilmiştir [34]. Konya'da yürütülen 2 yıllık çalışmada farklı sulama rejimi altında çerezlik kabak tohumu 1000 tane ağırlığı 1.yıl 159-186 g arasında 2.yıl 157-198 g arasında değiştiği bildirilmiştir [13]. Söz konusu çalışmalar da göz önünde bulundurulduğunda farklı sulama yöntemleri ve sulama miktarları çerezlik kabak tohumu 1000 tane ağırlığında rol oynamaktadır. Tüm bu etmenlerin yanında farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresine bağlı olarak da 1000 tane ağırlığı önemli oranda değişmiştir.

Farklı eleklerden geçen ve elek aralarında kalan tohumların da 1000 tane ağırlıkları belirlenmiş ve Tablo 3.3'de sunulmuştur. Daha iri kabak tohumları daha yüksek 1000 tane ağırlığına sahiptir. Göz açıklığı 9 mm olan elek üstünde kalan tohumların 1000 tane ağırlığı, 7.1 mm elek altında kalan tohumların 1000 tane ağırlığından yaklaşık %50 daha yüksektir.

Tablo 3.3. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresi sonucu kabak tohumlarının farklı eleklerdeki 1000 tane ağırlığı

Konu	Tohum 1000 Tane Ağırlığı (g)				Ortalama 1000 tane ağırlığı (g)
	<7.1 mm	7.1-8.0 mm	8.0-9.0 mm	>9.0 mm	
Kontrol	171.6	212.1	237.3	246.8	226.3
VG S ₅₀	178.6	214.3	252.1	268.2	229.5
VG S ₀	196.0	186.2	239.8	244.5	212.1
ÇD S ₅₀	169.6	211.8	219.9	271.4	199.6
ÇD S ₀	166.6	197.3	204.4	229.3	189.4
MO S ₅₀	165.6	207.5	241.1	273.0	229.3
MO S ₀	145.3	194.9	235.2	257.3	204.3
ORTALAMA	170.5	203.8	233.0	255.4	213.5

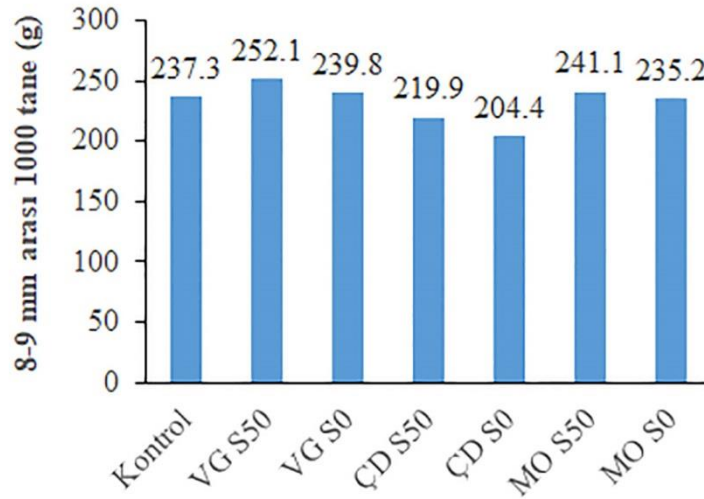
Deneme konularından elde edilen çekirdekler elek vasıtasıyla belirli kalibre boylarına ayrıldı. Elek üstü 9 mm kabak çekirdeklerinin 1000 tane ağırlığı ortalama 255.4 g olup 201.3-303.0 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama elek üstü 9 mm kabak çekirdekleri 1000 tane ağırlığında konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Konulara göre kabak tohumlarının elek üstü 9 mm 1000 tane ağırlığı (g)

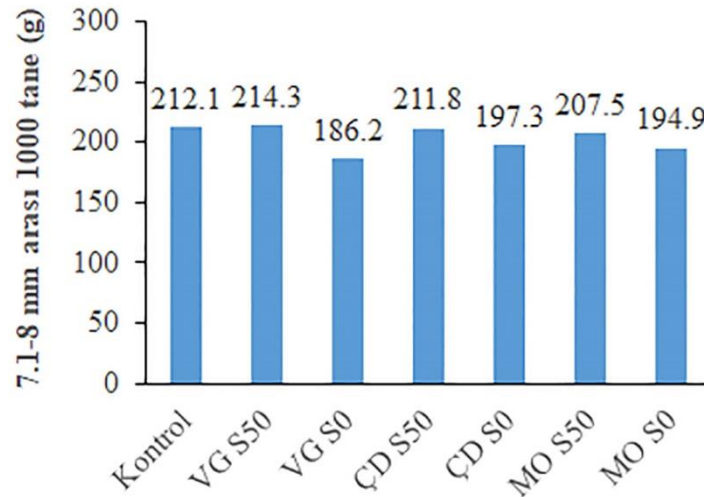
8-9 mm arası kabak çekirdeklerinin 1000 tane ağırlığı ortalama 233.0 g olup 182.3-270.0 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama 8.0-9.0 arası kabak tohumlarının 1000 tane ağırlığında konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır (Şekil 3.14). Su

stresine bağı olarak 1000 tane ağırlığında bir miktar düşüşler oluşmasına karşın bunlar farklılık meydana getirmemiştir.



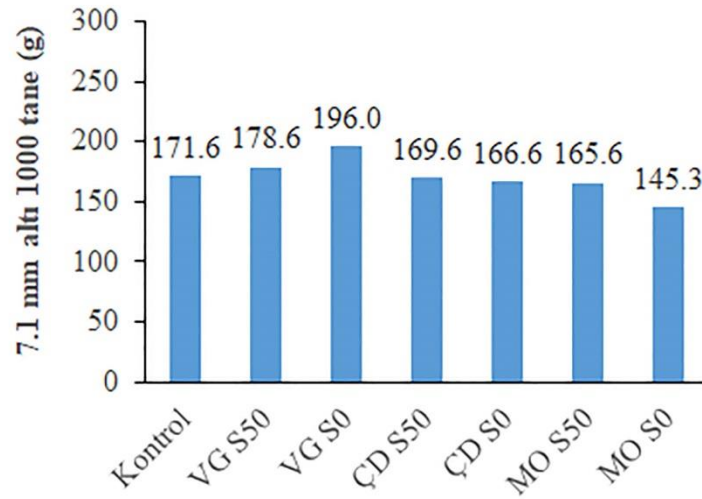
Şekil 3.14. Konulara göre kabak tohumlarının 8.0-9.0 mm arası 1000 tane ağırlığı (g)

7.1-8.0 mm arası kabak çekirdeklerinin 1000 tane ağırlığı ortalama 203.8 g olup 164.8-226.0 g arasında değişim göstermiş ancak bu değişim 1000 tane ağırlığında konular arası farklılık önemli ($p < 0.05$) bulunmamıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Konulara göre kabak tohumlarının 7.1-8.0 mm arası 1000 tane ağırlığı (g)

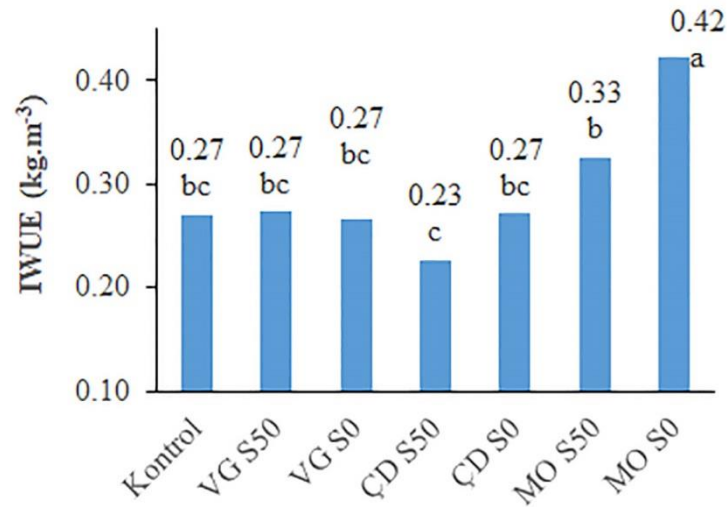
7.1 mm altı kabak çekirdeklerinin 1000 tane ağırlığı ortalama 170.5 g olup 99.0-236.3 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama 7.1 mm altı 1000 tane ağırlığında konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Konulara göre kabak tohumlarının 7.1 mm altı 1000 tane ağırlığı (g)

3.10 Sulama Suyu Kullanım Etkinliği (IWUE-kg.m⁻³)

Net tohum veriminin (kg.ha⁻¹), sulama suyu miktarına (m³) bölünmesiyle hesaplanan IWUE değerleri konular bazında Şekil 3.17’de gösterilmiştir. Ortalama sulama suyu kullanım etkinliği açısından konular arası farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En iyi IWUE 0.42 kg.m⁻³ ile MO S₀ konusundan, en kötü randıman ise 0.23 kg.m⁻³ ile ÇD S₅₀ konusundan alınmıştır. Ortalama 0.29 kg.m⁻³ sulama suyu kullanım etkinliği saptanmıştır.



Şekil 3.17. Konulara göre kabak meyvesi sulama suyu kullanım etkinliği (kg.m⁻³)

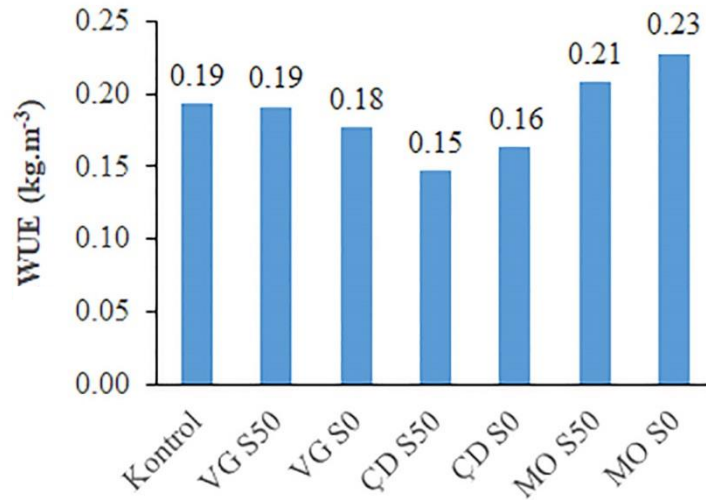
Kayseri’de yürütülen çalışmada susuz konu dışında farklı sulama düzeylerinde sulama suyu kullanım etkinliğinin 0.55-1.02 kg.m⁻³ arasında değiştiği bildirilmiştir. Konulara uygulanan sulama düzeyleri arttırıldıkça IWUE değerlerinin azaldığı gözlemlenmiştir. Çalışmada en düşük sulama suyu etkinliği tam sulama yapılan konudan alındığı belirtilmiştir [15].

Konya’da “Ürgüp sivrisi” kullanılarak yapılan bir çalışmada susuz konu dışında sulama suyu kullanım etkinliği 1.yıl 0.24-0.44 kg.m⁻³ arasında 2.yıl ise 0.24-0.29 kg.m⁻³ arasında değişim göstermiştir. Çalışmada artan su stresiyile birlikte 1.yıl sulama suyu kullanım etkinliği artış sağlamış ancak 2.yıl bir değişim meydana gelmemiştir [32].

3.11 Su Kullanım Etkinliği (WUE-kg.m⁻³)

Net tohum veriminin (kg.ha⁻¹), bitki su tüketimi (m³) değerine bölünmesiyle hesaplanan Su Kullanım Etkinliği değerleri (WUE) konular bazında Şekil 3.18’de gösterilmiştir. Ortalama su kullanım etkinliği açısından konular arası farklılık önemli ($p < 0.05$) bulunmamıştır. Denemede ortalama su kullanım randımanı 0.187 kg.m⁻³ olup en düşük randıman 0.13 en yüksek 0.25 kg.m⁻³ olarak alınmıştır. Burada dikkat edilecek bir husus da Şekil 3.18’de görüleceği üzere su kısıtı uygulanmayan kontrol konusunda su kullanım randımanı 0.19 kg.m⁻³’tür. Su kullanım etkinliğinin kontrol konusuna göre, meyve gelişme döneminde su kısıtı uygulanan MO S₀ konusundan %21 daha yüksek olması önemlidir. Dolayısıyla, MO S₀ konusuna su stresi uygulanmasına rağmen suyu en iyi şekilde kullanan konu olarak göze çarpmaktadır. Göze çarpan bir diğer husus ise

denemede çiçeklenme döneminde su stresi uygulanan ÇD S₅₀ ve ÇD S₀ konuları tüketmiş olduğu suyu ürüne dönüştürme açısından diğer konulara nazaran kötü sonuçları vermiştir. Konular arası farklılıklar önemli bulunmamasına rağmen çiçeklenme döneminde bitkinin su stresi yaşaması, su kullanım etkinliğinin düşmesine neden olabilir.



Şekil 3.18. Konulara göre kabak meyvesi su kullanım etkinliği (kg.m⁻³)

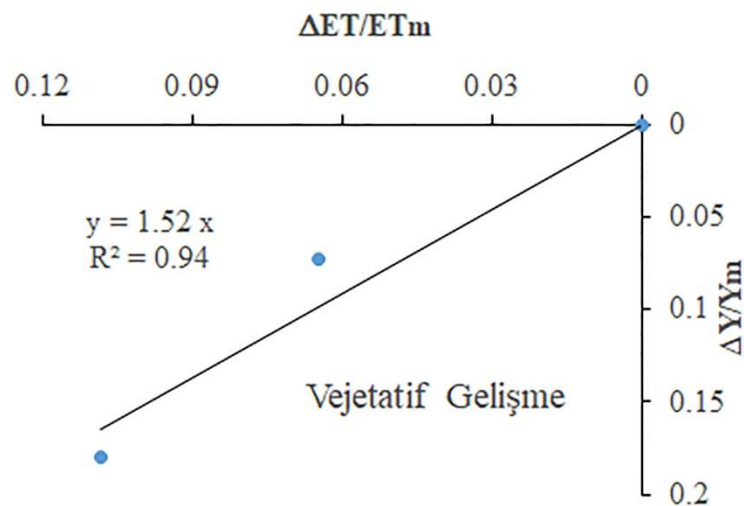
Çerezlik kabakta su-verim ilişkisinin belirlenmesi amacıyla Kayseri’de yürütülen çalışmada farklı sulama düzeylerinde WUE birinci yıl 0.16-0.30 kg/m³ arasında ve ikinci yıl 0.188-0.242 kg.m⁻³ arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada en yüksek su kullanım etkinliği tam sulama konusundan, en az su kullanım etkinliği susuz konusundan elde edilmiştir. Uygulanan su miktarı arttıkça su kullanım etkinliğinin de arttığı gözlemlenmiştir [15, 21]. Artan sulama suyu düzeylerinin WUE değerini artırdığı birçok araştırı tarafından benzer şekilde bulunmuştur [44, 45, 46]. Bu yürütülen çalışmalara kısmı benzerlik gösteren çalışmamız bir noktada farklılık göstermiştir. Şöyle ki; meyve tutumu ve olgunlaşma döneminde su stresi uygulanan MO S₅₀ ve MO S₀ konularından tam sulama uygulanan kontrol konusuna göre daha iyi su kullanım randımanı alınmasıdır. Bu çalışma neticesinde, çerezlik kabak bitkisi için sulama programları oluşturulurken meyve tutumu ve olgunlaşma dönemlerinde uygulanabilecek makul düzeylerdeki su stresinin olumsuz bir sonuca neden olmayacağı söylenebilir.

Konya’da yürütülen çalışmada çerezlik kabakta WUE değerlerini 0.17-0.20 kg.m⁻³ arasında olduğu belirtilmiştir [13]. Mısır’da yürütülen çalışmada sakız kabağında 3.93-4.12 kg.m⁻³ arasında olduğu belirtilmiştir [30].

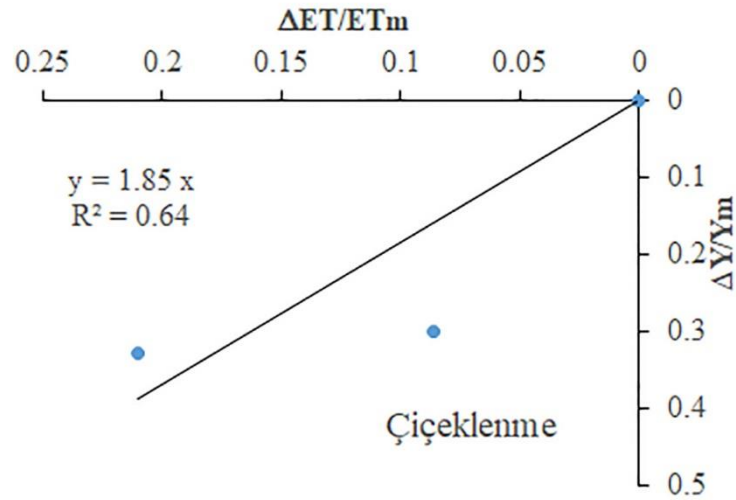
3.12 Verim Tepki Faktörü (K_y)

Bitkinin su ihtiyacının nispeten düşük karşılanmasına karşılık oluşan nispi verim kaybı, o bitkinin susuzluğa veya kuraklığa karşı toleransının bir ölçüsü olarak kullanılır. Nispi su tüketimindeki düşüşe karşılık verimde oluşan nispi kayıp arasında kurulan ilişkiden verim tepki faktörü diye adlandırılan bir katsayı (K_y) elde edilmektedir. Eğer K_y katsayısı 1'den büyük ise bitki su eksikliğine karşı duyarlı iken K_y katsayısı 1'den küçük ise su eksikliğine karşı toleranslı bitki olarak nitelendirilir [22].

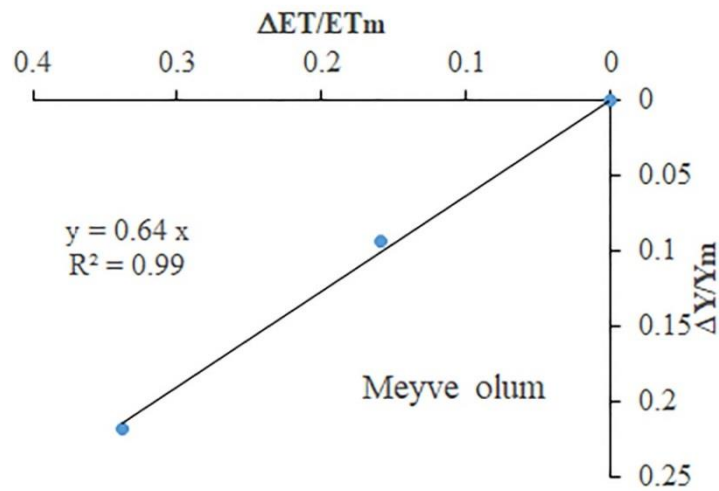
Denemede tüm konular değerlendirilerek vejetatif gelişme (VG), çiçeklenme dönemi (ÇD) ve meyve olum (MO) dönemi için sırasıyla 1.52, 1.85 ve 0.64 verim tepki faktörleri (K_y) elde edilmiş ve sırasıyla Şekil 3.19, Şekil 3.20 ve Şekil 3.21'de gösterilmişlerdir.



Şekil 3.19. Konulara göre vejetatif gelişme döneminde (VG) verim tepki faktörü (K_y)



Şekil 3.20. Konulara göre çiçeklenme döneminde (ÇD) verim tepki faktörü (K_y)



Şekil 3.21. Konulara göre meyve tutumu ve olgunlaşma döneminde (MO) verim tepki faktörü (K_y)

Bu duruma göre çalışmamızda bitki su eksikliğine karşı en toleranslı dönemin meyve olum dönemi (MO), en duyarlı dönemin ise çiçeklenme dönemi (ÇD) olduğu görülmüştür. Yukarıda ayrı ayrı konu başlıkları halinde detaylı olarak belirtilen araştırma bulgularında genel itibariyle çiçeklenme dönemi konularında (ÇD S₅₀ ve ÇD S₀) diğer deneme konularına nazaran daha düşük meyve verimi, meyve çapı, meyve ağırlığı, tohum verimi, 1000 tane ağırlığı ve su kullanım etkinliği değerleri elde edilmiştir. Bu durum; çerezlik kabak bitkisinde sulu tarım yapılırken ve sulama programları düzenlenirken hesaba katılmalı, çiçeklenme döneminde uygulanacak su kısıntılarının gelişimde ve verimde önemli düşüştür. Bu nedenle, çiçeklenme döneminde uygulanacak su kısıntılarının gelişimde ve verimde önemli düşüştür. Bu nedenle, çiçeklenme döneminde uygulanacak su kısıntılarının gelişimde ve verimde önemli düşüştür. Bu nedenle, çiçeklenme döneminde uygulanacak su kısıntılarının gelişimde ve verimde önemli düşüştür.

Kayseri’de çerezlik kabakta su-verim ilişkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada K_y değeri 1.85 olarak bulunmuştur [15]. Mısır’da yürütülen çalışmada çerezlik kabak bitkisinin K_y değeri 0.77 [14], Konya’da ise K_y değeri 1.08 olarak bulunmuştur [13]. Verim tepki faktörleri açısından literatürde verilen bilgilerde önemli farklılıklar söz konusudur. Bu çalışmamızda elde edilen verim tepki faktörleri dönemsel oldukları için literatürde verilenlerden farklı çıkması doğaldır. Elde edilen sonuçlara göre farklı gelişme dönemleri için çerezlik kabak bitkisinin su stresine karşı tolerans sıralaması meyve olum dönemi, vejetatif gelişme dönemi ve çiçeklenme dönemi şeklinde sıralanabilir. Su sıkıntısı olan yerlerde sudan tasarruf sağlanması gerekir ise sulama programlarında çerezlik kabak için su kısıntısı öncelikle meyve olum döneminde yapılmalıdır. Çiçeklenme döneminde bitkinin su stresi yaşaması önemli verim ve kalite kayıplarına yol açacaktır.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kayseri’de 2016 yılında çerezlik kabağın farklı dönemlerde su stresine tepkisini belirlemek amacıyla “çerçeve” olarak adlandırılan Develi popülasyonu kullanılarak yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar kısaca aşağıda sıralanmıştır.

1- Vejetatif Gelişme (VG), Çiçeklenme Dönemi (ÇD) ve Meyve Oluş (MO) dönemlerinde sulama suyu %50 kesilerek uygulandığı zaman toplamda 511 mm olarak gerçekleşen bitki su tüketiminden sırasıyla %6.5, %8.6 ve %15.9 oranlarında su tasarrufu sağlanmasına karşılık tohum veriminde %7, %30 ve %9 kayıp meydana gelmiştir. Aynı dönemlerde hiç sulama suyu uygulanmaması durumunda ise toplam su tüketimine göre %10.8, %21 ve %33.8 oranlarında su tasarrufu sağlanmasına karşılık tohum veriminde %18, %33 ve %22 oranında kayıp meydana gelmiştir. Vejetatif gelişme dönemi ve çiçeklenme dönemlerinde tasarruf edilen suya karşılık meydana gelen tohum verimi kayıplarının daha yüksek olması nedeniyle sudan tasarruf yapılma zorunluluğu olduğunda meyve oluş döneminde kısıt yapılması önerilir.

2- Çiçeklenme döneminde uygulanan su stresi tohum veriminde büyük düşüslere neden olurken aynı zamanda meyve veriminde, meyve ağırlığında, meyve başına tohum veriminde, tohum bin tane ağırlığında ve sulama suyu kullanım etkinliğinde de azalmalara neden olmuştur.

3- Çiçeklenme döneminde görülen su stresi kabak çekirdeklerinin pazarlanabilir verim oranını azaltmıştır. Ağırlık yüzdesi cinsinden 7.1 mm altında kalan küçük çekirdek oranı artarken 8.0-9.0 mm arası iri çekirdek oranını ve 7.1-8.0 mm arası orta çekirdek oranını azaltmıştır.

4- Çerezlik kabak bitkisi için vejetatif gelişme dönemi, çiçeklenme dönemi ve meyve olum dönemi verim tepki faktörleri sırasıyla 1.48, 1.78 ve 0.62 olarak belirlenmiş olup meyve olum döneminde bitkinin su stresine karşı son derece toleranslı olduğu buna karşın çiçeklenme döneminde ise çok hassas olduğu saptanmıştır. Bitki çiçeklenme döneminde iken su stresi yaşamamasına dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Sunulu, S., Yağcıoğlu, M., 2014. Kayseride çerezlik kabak (*Cucurbita pepo* L.) üreticilerinin işletme,pazarlama ve üretim teknikleri durumu. Çerezlik Kabak Çalıştayı, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 26-27 Kasım, Kayseri.
2. FAO, 2016. (Web sayfası: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>), (Erişim Tarihi: 10.09.2016)
3. TÜİK, 2016. (Web sayfası: <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>), (Erişim Tarihi; 14.03.2017)
4. Yanmaz R., 2014. Türkiye'nin çerezlik kabak potansiyeli, Çerezlik Kabak Çalıştayı, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 26-27 Kasım, Kayseri.
5. Paksoy, M., Aydın, C., 2004. Some physical properties of edible squash (*Cucurbita pepo* L.) seeds. **Journal of Food Engineering**, **65**: 225-231.
6. Ghanbari, A., Nadjafi, F., Shabahang, J., 2007. Effects of irrigation regimes and row arrangement on yield, yield compenents and seed quality of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). **Asian Journal of Plant Sciences**, **6** (7): 1072-1079.
7. Yanmaz R., Düzeltir B., 2004. Kabak çekirdeğinin (*Cucurbita pepo* L.) besin değeri ve sanayide kullanım olanakları. **Popüler Bilim Dergisi**, **11** (25): 19-24.
8. Hess M., Bill M., Jason S., John S., 1997. Oregon State University Western Oregon Squash Irrigation Guide, vol. 541. Department of Bioresource Engineering, Corvallis, OR, pp. 737-6304.
9. Kuslu Y., Sahin U., Kiziloglu M.F., Memis S., 2013. Fruit Yield and Quality, and Irrigation Water Use Efficiency of Summer Squash Drip-Irrigated with Different Irrigation Quantities of Summer Squash Drip-Irrigated with Different Irrigation Quantities in a Semi-arid Agricultural Area. **Journal of Integrative Agriculture Advance Online Publication**, Doi:10.1016/S2095-3119(13)60611-5
10. Al-Omran A.M., Sheta A.S., Flatah A.M., Al-Harbi A.R., 2005. Effect of drip irrigation on squash (*Cucurbita pepo*) yield and water-use efficiency in sandy calcareous amended with clay deposits. **73**: 43-55.

11. Ünlükara, A., 2014. Kabak su ilişkileri ve sulama stratejisi. Çerezlik Kabak Çalıştayı, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 26-27 Kasım, Kayseri.
12. Ayers R.S., Westcot D.W., 1989. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 29, Rome.
13. Yavuz D., Seymen M., Yavuz N., Türkmen Ö., 2015. Effects of irrigation interval and quantity of the yield and quality of confectionary pumpkin grown under field conditions. **Agricultural Water Management** (159): 290-298.
14. Amer K.H., 2011. Effect of irrigation method and quantity on squash yield and quality. **Agricultural Water Management**, **98**: 1197-1206.
15. Kırnak, H., Ünlükara, A., İrik, H.A., Yetişir, H., 2016. Water-yield relationship on pumpkin, **International conference on natural science and engineering**. Kilis 7 Aralık Üniversitesi 833-842 pp 19-20 March 2016, Kilis.
16. Menemencioğlu Y.E., Emre U., Candemir A., Gülşen O., 2013. Kayseri’de çerezlik kabak üretiminin sosyo-ekonomik, yetiştiricilik ve pazarlama durumu açısından incelenmesi. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, **29** (3): 220-226.
17. Richard M., Jose A., Mark G., Keith M., 2002. Spring Squash Production in California. Vegetable Research and Information Center, Vegetable Reproduction Series, California, Publication 7245.
18. 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, 300 pp.
19. Kırnak, H., Ünlükara, A., İrik, H.A., Köksal, E.S., 2016c. Use of Crop Water Stress Index for Pumpkin Seed. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, **30**: 301-306.
20. Kırnak, H., Ünlükara, A., İrik, H.A., Yılmaz, M., 2016b. Determination of Pumpkin Evapotranspiration in Middle Anatolian Region. International Conference on Natural Science and Engineering, March 19-20, Kilis-Turkey. 824-832 pp.

21. Kırnak, H., İrik, H.A., Ünlükara, A., Yılmaz, M., Yetişir, H., 2017. Water-Yield Relationship of Pumpkin Seed Irrigation with Different Irrigation Water Levels. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, May 15-17, Cappadocia/Turkey.
22. Doorenbos, J., Kassam A.H., 1986. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33, Rome.
23. Ertek, A., Şensoy, S., Küçükyumuk, C., Gedik, İ., 2004. Irrigation frequency and amount affect yield component of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). **Agricultural Water Management**, **67**: 63-76.
24. Kayseri Valiliği, 2017. (Web sayfası: <http://www.kayseri.gov.tr/kon-um>), (Erişim Tarihi: 14.01.2017)
25. Kayseri İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü, 2017. (Web sayfası: <http://www.kayseri.kulturturizm.gov.tr/TR,54978/iklim-ve-bitki-ortusu.html>), (Erişim Tarihi: 14.01.2017)
26. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017. (Web sayfası: <http://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/Workspace>), (Erişim Tarihi: 05.03.2017)
27. 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.
28. James L.G., 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley Sons Inc., Singapore, 512 pp.
29. 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.
30. El- Mageed, T.A.A and Semida, W.M., 2015. Effect of deficit irrigation and growing seasons on plant water status, fruit yield and water use efficiency of squash under saline soil. **Scientia Horticulturae**, **186**, 89-100.

31. Yavuz, D., Yavuz, N., Seymen, M. And Türkmen Ö., 2015. Evapotranspiration, crop coefficient and seed yield of drip irrigated pumpkin under semi- arid conditions. **Scientia Horticulturae**, **197**, 33-40.
32. Seymen, M., Yavuz, D., Yavuz, N., Türkmen, Ö., 2016. Effect on Yield and Yield Components of Different Irrigation Levels in Edible Seed Pumpkin Growing. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 10 (5): 275-278.
33. Çakır, R., 2000. Değişken iklim koşullarında uygulanan sulama programlarının çekirdeklik kabağın meyve ve çekirdek verimine etkileri, *III. Sebze Tarımı Sempozyumu*, Isparta syf: 448-455.
34. Ünlükara, A., Efilti, Ü., İradeli, N., 2016. Klasik yetiştiricilik ve mikro havza su hasadı tekniği altında çerezlik kabak ekim normu ve su kullanım etkinliğinin belirlenmesi. 13. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 12-15 Nisan 2016, Antalya.
35. Yegül, M., Yıldız, M., Ellialtıoğlu, Ş. ve Abak, K., 2012. Bazı kabuksuz çekirdek kabağı (*Cucurbita pepo var. styrica*) ıslah hatlarında tohum verimi ve kalitesi. **YYÜ. Tar Derg (YYU J Agr Sci)** 22 (1): 12-19.
36. Turgut, G., 2015. Çerezlik Kabak Genotiplerinin Erzurum Şartlarında Adaptasyonu, Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 93 s.
37. Seymen, M., 2010. Çerezlik Kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) Tüketici İsteklerine Uygun Genotiplerin Seçimi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 73 s.
38. Yanmaz, R., Düzeltir, B., 2004. Çekirdek Kabak Yetiştiriciliği. **Hayrabolutb.org.tr/media/ziraat/Kabak-Cekirdegi-Tarimi.pdf**.
39. Raymond, G., 1999. Vegetable Seed Production, 181-187.
40. Abak, K., Sakin, M., Karakullukçu, Ş., 1990. Improvement of pumpkin for naked seeds. *XXIII. International Horticultural Congress, Italy, Abstracts Book II*, 3074.

41. Murkoviç, M., Winkler, J. and Pfannhauser, W. 1997. Improvement of the qality of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* L.) by use of cluster analysis. *First International Symposium on Cucurbits*, Adana- Turkey, Syf: 41-46.
42. Ermiş, S., 2010. Ekolojinin Kabuklu ve Kabuksuz Çekirdek Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarında Tohum Verimi ve Çerezlik Kalitesine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 165 s.
43. Khalil, S.O., Al-Harbi, A.R., Alsadon, A.A., 1996. Growth, yield and seed production of three squash cultivars grown under drip and furrow irrigation methods. **Alex. J. Agric. Res.** **41**: 369-377.
44. Bharambe, P.R., Bhalerao, J.B. and Oza, S.R., 1997. Effect of nitrogen and soil water regimes on soil-plant-water relationship, yield and water use efficiency of summer sunflower. **J.of the Ind.Soc.of Soil Sci**, **45**;4, 701-705.
45. Sun, H.Y., Liu, C.M., Zhang, X.Y., Shen, Y.J. and Zhang, Y.Q., 2006. Effects of irrigation on water balance, yield and WUE of winter wheat in the North China. **Plain.Agric. Water Manage.** **85**, 211-218.
46. Altunbey. H., 2005. Fasulyenin Tam ve Yarı Islatmalı Toprak Altı Damla Sulamaya Tepkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 43s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Fatih SEKENDUR

Uyruğu: Türkiye

Doğum Tarihi ve Yeri: 3 Haziran 1987, Ankara

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 532 270 44 91

email: fsekendur@mgm.gov.tr – sekendurfatih@gmail.com

Yazışma Adresi: Meteoroloji 7. Bölge Müdürlüğü Melikgazi / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	E.R.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü	2017
Lisans	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak.	2014
Lisans	Anadolu Üniversitesi İşlet. Fak.	2012
Önlisans	Atatürk Üniversitesi MYO	2009
Lise	Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi (Ankara)	2005

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2013- Halen	Meteoroloji 7. Bölge Müdürlüğü/Kayseri	Mühendis
2006–2013	Meteoroloji 12. Bölge Müdürlüğü/ Erzurum	İstidlalci

YABANCI DİL

İngilizce