

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Aykut YALÇINKAYA**

**ÇUKUROVA BÖLGESİ KOŞULLARINDA AŞILI KARPUZ  
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DOZLARDA AZOT VE  
POTASYUM GÜBRELEMESİNİN VERİM, KALİTE VE  
MAKRO-MİKRO BESİN ELEMENTLERİ ALIMI ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**ADANA-2019**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA BÖLGESİ KOŞULLARINDA AŞILI KARPUZ  
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DOZLARDA AZOT VE POTASYUM  
GÜBRELEMESİNİN VERİM, KALİTE VE MAKRO-MİKRO BESİN  
ELEMENTLERİ ALIMI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Aykut YALÇINKAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

Bu Tez 29/08/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN  
DANIŞMAN

Doç. Dr. İlknur SOLMAZ  
ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş AKPINAR  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında  
hazırlanmıştır.

**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK  
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.**

**Proje No: FBA-2017-8076**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇUKUROVA BÖLGESİ KOŞULLARINDA AŞILI KARPUZ  
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DOZLARDA AZOT VE POTASYUM  
GÜBRELEMESİNİN VERİM, KALİTE VE MAKRO-MİKRO BESİN  
ELEMENTLERİ ALIMI ÜZERİNE ETKİSİ**

Aykut YALÇINKAYA

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN

Yıl: 2019, Sayfa: 69

Jüri : Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN

: Doç. Dr. İlknur SOLMAZ

: Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş AKPINAR

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Bölgesi bitki deseni içerisinde yaygın üretimi yapılan bitkilerin başında gelen karpuz bitkisinin Karain çeşidinde, artan oranlarda N ve K gübrelemesinin verim, kalite ve besin elementi alımı üzerine etkisinin belirlenmesidir.

Çalışmada, farklı N uygulamalarının boğum sayısı dışında ölçülen bitkisel parametreler açısından istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Artan dozlarda K uygulamasının ise gövde çapı dışındaki diğer bitkisel parametreler üzerine istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.01$ ;  $0.05$ ) farklar yarattığı belirlenmiştir.

Meyvenin kalite parametreleri üzerine artan dozlarda K uygulamalarının tüm parametrelerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklar yaratmadığı buna karşılık artan dozlarda N uygulamalarının meyvenin kabuk kalınlığı dışında diğer tüm meyve parametreleri üzerinde önemli farklar oluşturduğu görülmüştür.

Uygulamaların besin elementi konsantrasyonları üzerine etkisinin uygulama dozlarına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen verilere göre meyve kabuğundaki makro ve mikro besin elementi konsantrasyonlarının ortalama değerleri meyve etindeki konsantrasyonlarının ortalama değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Büyüme ortamında bitki besin elementi düzeyleri optimize edildikçe verim, kalite ve besin elementi alımının önemli ölçüde artabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Azot, potasyum, gübreleme, karpuz, verim, kalite

## ABSTRACT

### MSc THESIS

**THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF NITROGEN AND  
POTASSIUM FERTILIZATION ON YIELD AND MACRONUTRIENTS  
AND MICRONUTRIENTS UPTAKE IN GRAFTED WATERMELON  
GROWING IN ÇUKUROVA REGION CONDITIONS**

Aykut YALÇINKAYA

**ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION**

Supervisor : Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN  
Year: 2019, Page: 69  
Jury : Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN  
: Assoc. Prof. Dr. İlknur SOLMAZ  
: Asst. Prof. Dr. Çağdaş AKPINAR

The aim of this study is to determine the effect of increasing doses of N and K fertilization on a yield, quality and nutrient intake of watermelon plant (Karain) which is one of the most widely cultivated plants in Çukurova Region.

In the study, it is found that different N applications were statistically significant in terms of plant parameters measured except the number of knuckles. It is determined that increasing doses of K caused statistically significant differences ( $p < 0.01$ ;  $0.05$ ) on other plant parameters other than trunk diameter. Accordingly, it is seen that no statistically significant differences in all parameters result causing by increasing doses of K on the quality parameters of the fruit, whereas increasing doses of N resulted in significant differences on all other fruit parameters except the thickness of the fruit.

It is determined that the effect of the applications on nutrient concentrations varies depending on the application doses. According to the data obtained from the study, it is found that the mean values of macro and micro nutrient concentrations in the fruit peel were higher than the mean values of the fruit meat concentrations.

As a result of this study; yield, quality and nutrient uptake can increase significantly as plant nutrient levels were optimized in growth environment.

**Key Words:** N and K fertilization, watermelon, yield, quality

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Çalışma kapsamında, Çukurova Bölgesi bitki deseni içerisinde yaygın üretimi yapılan bitkilerin başında gelen karpuz bitkisine artan oranlarda N ve K gübrelenmesinin, kalite ve verim üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla tarla koşullarında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) gübrelenmesi uygulanmış; en uygun N ve K dozunun belirlenmesi, artan dozlarda N ve K uygulamaları ve etkileşimlerinin karpuz bitkisinde bitkisel parametreler (ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, kol sayısı ve boğum sayısı), meyve verimi ve özellikleri (meyvenin verimi, ağırlığı, uzunluğu, kabuğu ve çapı) yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğundaki başta N ve K Konsantrasyonları olmak üzere diğer makro-mikro besin elementleri konsantrasyonları üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Çalışma sonucunda bakılan bitkisel parametreler üzerine artan dozlarda N ve K uygulamalarının etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Farklı N uygulamalarının etkisinin, boğum sayısı dışında ölçülen bitkisel parametreler açısından önemli olduğu saptanmıştır. Artan dozlarda K uygulamasının ise gövde çapı dışındaki diğer bitkisel parametreler üzerine istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.01$ ;  $0.05$ ) farklar yarattığı belirlenmiştir. Ayrıca, K dozu x N dozu etkileşiminin gövde uzunluğu, gövde çapı, kol sayısı ve boğum sayısı üzerinde önemli bir etki oluşturmadığı elde edilmiştir. Azot ve K uygulamaları arasında, bitkisel parametreler üzerinde en ideal etki gösteren dozlar N için N24, K için ise K12 olarak belirlenmiştir.

Meyvenin kalite parametrelerinden verim, meyve ağırlığı çapı, kabuk kalınlığı, meyve uzunluğu ve SÇKM gibi parametreler genel olarak değerlendirildiğinde artan dozlarda K uygulamalarının tüm parametreler üzerine önemli düzeyde farklar yaratmadığı buna karşılık artan dozlarda N uygulamalarının meyvenin kabuk kalınlığı dışında diğer tüm meyve parametreleri üzerinde önemli farklar oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca meyve parametreleri üzerine K ve N'un

birlikte etkisine bakıldığında sadece kabuk kalınlığı ve SÇKM parametreleri üzerinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda en yüksek verimin 8700 g bitki<sup>-1</sup> ve en fazla meyve ağırlığının ise 6971 g bitki<sup>-1</sup> olarak N24K6 uygulamasından elde edilmiştir.

Besin elementi konsantrasyonları genel olarak değerlendirildiğinde, N ve K uygulamalarının gözlenen parametreler üzerindeki etkisinin uygulama dozlarına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Artan dozlarda K uygulamalarının yeşil aksam ve meyve eti K konsantrasyonu üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamakta; buna karşılık, meyve kabuğunda istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmaktadır. Farklı dozlarda N uygulamalarının ise yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğu K konsantrasyonu üzerinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, artan N uygulama dozlarının, hem meyve eti hem de meyve kabuğu N konsantrasyonunu arttırdığı saptanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen verilere göre meyve kabuğundaki makro ve mikro besin elementi konsantrasyonlarının ortalama değerleri meyve etindeki konsantrasyonlarının ortalama değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Büyüme ortamında bitki besin elementi düzeyleri optimize edildikçe verim, kalite ve besin elementi alımının önemli ölçüde artabileceği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitim hayatımda her daim desteğini aldığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ayfer ALKAN TORUN'a tez çalışması kapsamında sağladığı değerli katkıları için teşekkür ederim.

Her daim görüşlerine başvurduğum, tecrübe ve önerilerinden yararlandığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Bülent TORUN'a teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde sağladığı değerli katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. İlknur SOLMAZ'a teşekkür ederim.

Arazi denemesi ve laboratuvar analizleri sürecinde çalışmama destek veren Arş. Gör. Ebru DUYMUŞ'a, Oğuzhan AYDIN'a ve Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü personeline ve lisansüstü öğrencilerine teşekkür ederim.

Projemin yürütülmesinde çalışmalarına maddi olanak sağlayan Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sürecinde; deneme alanının temini ve hazırlanması, fidelerin dikimi, sulama faaliyetleri vb. aşamalarda göstermiş oldukları destek ve yardımlarından dolayı, BİLTAR Tarım İşletmesi idari ve teknik tüm personellerine teşekkür ederim.

Her daim yanımda olan ve desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim. Ve sevgili eşim Nermin Merve YALÇINKAYA'ya, bu süreçte gösterdiği sabrı ve desteği için ayrıca çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
ÇİZELGELER DİZİN .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XIV
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1. Toprakta ve Bitkide Azot.....	5
2.1.1. Azot Noksanlığı ve Fazlalığı .....	8
2.2. Toprakta ve Bitkide Potasyum.....	9
2.2.1. Potasyum Noksanlığı ve Fazlalığı... ..	11
2.3. Karpuzda Gübreleme .....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem .....	18
3.2.1. Arazi Denemesinin Kurulması.....	18
3.2.2. Bitki Analizleri .....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Ana gövde uzunluğu, Ana gövde çapı, Kol sayısı ve Boğum sayısı Üzerine Etkisi .....	25
4.2. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Meyvenin verimi, ağırlığı, uzunluğu, kabuğu ve çapı Üzerine Etkisi .....	30



4.3. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Yeşil aksam, Meyve eti ve Meyve Kabuğundaki N ve K ile Bazı Besin Elementi Konsantrasyonları Üzerine Etkisi.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	69



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Araştırma denemesinin yürütüldüğü toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	18
Çizelge 4.1. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin ana gövde uzunluğu üzerine etkisi.....	26
Çizelge 4.2. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin ana gövde çapı üzerine etkisi.....	27
Çizelge 4.3. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin kol sayısı üzerine etkisi.....	28
Çizelge 4.4. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin boğum sayısı üzerine etkisi.....	29
Çizelge 4.5. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin verim üzerine etkisi.....	31
Çizelge 4.6. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve ağırlığına etkisi.....	32
Çizelge 4.7. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve çapına etkisi.....	33
Çizelge 4.8. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuk kalınlığına etkisi.....	33

Çizelge 4.9. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve uzunluğuna etkisi.....	34
Çizelge 4.10. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin SÇKM içeriğine etkisi.....	35
Çizelge 4.11. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam K konsantrasyonuna etkisi .....	37
Çizelge 4.12. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam N konsantrasyonuna etkisi .....	38
Çizelge 4.13. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam mikro ve makro besin elementi konsantrasyonuna etkisi.....	39
Çizelge 4.14. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti K konsantrasyonuna etkisi .....	41
Çizelge 4.15. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti N konsantrasyonuna etkisi .....	42
Çizelge 4.16. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti besin elementi konsantrasyonuna etkisi ,.....	43
Çizelge 4.17. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu K konsantrasyonuna etkisi .....	44

- Çizelge 4.18. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu N konsantrasyonuna etkisi ..... 45
- Çizelge 4.19. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da-1) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu besin elementi konsantrasyonları ..... 47





## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamaları altında yürütülen deneme alanının konumu .....	17
Şekil 3.2.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yapıldığı denemeye ait deneme planı .....	19
Şekil 3.3.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanının uygulama öncesi görüntüsü .....	20
Şekil 3.4.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanının parselizasyonu .....	20
Şekil 3.5.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanına ait karpuz fidelerinin dikimi.....	21
Şekil 3.6.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanına ait fide dönemindeki bitkinin damlama sulama ile sulanması .....	22
Şekil 3.7.	Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanındaki karpuz bitkilerinin gelişim durumu .....	22



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
< :	: Daha küçük
> :	: Daha büyük
$\bar{X}$	: Mean (ort)
ADP:	: Adenozin difosfat
Al:	: Alüminyum
ATP:	: Adenozin trifosfat
Ca:	: Kalsiyum
Cl:	: Klor
cm:	: Santimetre
Cu:	: Bakır
da	: Dekar
Fe:	: Demir
g:	: Gram
H:	: Hidrojen
ha:	: Hektar
K:	: Potasyum
kg:	: Kilogram
KNO <sub>3</sub> :	: Potasyum nitrat
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> :	: Potasyum sülfat
KTS:	: Potasyum Tiyosülfat
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> :	: Potasyum karbonat
L:	: Litre
mg:	: Miligram
Mg:	: Magnezyum
Mn:	: Mangan



N:	: Azot
NH <sub>3</sub> :	: Amonyak
NH <sub>4</sub> :	: Amonyum
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> :	: Amonyum nitrat
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	: Amonyum sülfat
NO:	: Nitrik oksit
N <sub>2</sub> O:	: Nitroz oksit
NO <sub>2</sub> :	: Azot dioksit
NO <sub>3</sub> :	: Nitrat
NO <sub>3</sub> -N:	: Nitrat azotu
NO <sub>2</sub> -N:	: Nitrit azotu
NS:	: Non-significant (önemsiz)
P:	: Fosfor
pH:	: Asitlik-Alkalilik Faktörü
S:	: Kükürt
SÇKM:	: Suda Çözünebilir Katı Madde
SPAD:	: Klorofil yoğunluğu
WHO:	: World Health Organisation (Dünya Sağlık Örgütü)
µg:	: Mikrogram

## 1. GİRİŞ

Bitki yetiştiriciliğinde elde edilecek ürünün verim ve kalitesi üzerinde birçok faktör etkili olup; bunların başında besin elementlerinin bitkiye yetişme periyodu boyunca optimum olarak gübreleme yoluyla sağlanması gelmektedir. Doğru ve dengeli gübreleme programlarının uygulanması, bitkisel üretimin ideal bir düzeye getirilmesinin yanı sıra toprak verimliliğinin korunması ve/veya sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir.

Tarımda gübre kullanımının ana nedeni, toprakların eksikliğini duyduğu makro ve mikro bitki besin maddelerinin toprağa kazandırılması olup, ürün verimliliğinin %35-40'ı gübreye bağlıdır. Bitkilerin besin gereksinimini karşılamak üzere kullanılan kimyasal gübreler ağırlıklı olarak birincil yani yapısal makro besin elementlerini (Britto ve Kronzucker, 2008; Maathuis, 2009) içermektedir. Bunlar büyük oranda azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) içeren temel gübreler olup tarım topraklarında bitkisel üretimi arttırmak için toprakta özellikle yeterli N bulunması esastır. Buna karşılık, Türkiye’de bitkisel üretimde en önemli besin elementi noksanlıklarından bir tanesi N olması nedeniyle, N’lu gübreler bitkisel üretimi arttırmada kullanılan en önemli girdiler arasındadır. Ancak, gereksiz ve fazla N kullanımı çevre kirliliği (özellikle yer altı su kaynakları olmak üzere su kirliliği) üzerinde büyük olumsuz etkilere yol açmaktadır (Büyük, 2006; Karaşahin, 2014).

Özellikle aşırı ve kontrolsüz N’lu gübrenin yarattığı sorunlar dışında, toprak ve çevre koşullarına bağlı olarak K eksikliğinden kaynaklı bitkisel üretimde ve ürün kalitesinde de sorunlar ortaya çıkmaktadır. Potasyum, bitkiler tarafından N’tan sonra en fazla ihtiyaç duyulan besin elementlerinden biridir. Potasyum, bitkilerce çok sayıda enzim ve koenzimin aktivasyonunda, fotosentez, protein oluşumu, nişasta oluşumu ve şeker transferi olaylarında gereksinilmekte ve bitkilerin hastalıklara karşı dayanıklılığını artırmaktadır. Potasyum aynı zamanda, bilinçsiz bir şekilde fazla uygulanan N’un meydana getireceği olumsuz etkileri de gidermektedir (Fageria, 2009; Kacar ve Katkat, 2010).

Sebze tarımında önemli bir yer tutan karpuz (*Citrullus lanatus*) bitkisi de söz konusu iki elementin noksanlığından olumsuz şekilde etkilenmektedir. Azot ve K, karpuz yetiştiriciliği için en çok kullanılan bitki besin elementleridir (Grangeiro ve Cecílio Filho, 2004; Vidigal ve ark., 2009; Silva ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada karpuzun yeterli miktarda K beslenmesi ile yeşil aksam kuru madde veriminin arttığı ve diğer temel besin elementlerinin alımının da teşvik edildiği görülmüştür (El-Bassiony ve ark., 2012). Söz konusu bitki için Cavalcanti (2008), 30 ila 60 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O dozlarını önermektedir. Colla ve ark. (2011), karpuz bitkisinin N kullanımı ve N alım etkinliğinin, uygulanan N gübresinden ve aşılama kombinasyonlarından önemli ölçüde etkilendiğini bildirmiştir. Ayrıca, karpuz bitkisi için N, büyüme ve gelişme, fotosentez oranı, verim, meyve kalitesi ve su kullanım verimliliğini önemli ölçüde arttıran önemli bir besin elementidir (Jaynes ve ark., 2001; Okur ve Yagmur, 2004; Dordas ve Sioulas, 2008; Santos ve ark., 2009; Heidari ve Mohammad, 2012; Du ve ark., 2015; Senyigit ve ark., 2016; Lata, 2017).

Karpuz yetiştiriciliği dünyada ve Türkiye’de çok geniş bir alanda gerçekleştirilmekte; Türkiye, 900 bin dekarlık üretim alanı ve 2018 yılında 4.031.174 ton üretim ile dünya ortalamasında Çin’den (73 milyon ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye’de karpuz yetiştiriciliği yapılan bölgelerde verimin en yüksek olduğu iller 6.946 kg ile Adana, 6.665 kg ile Samsun ve 6.334 kg ile Mersin’dir (TUİK, 2018; ZMO, 2019). Farklı coğrafyalarda tarımı yapılan karpuzun birçok farklı türü bulunmaktadır. Dünya üzerinde tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen *Citrullus lanatus* [(Thunb.) Matsum. & Nakai] en fazla çeşitlilik gösteren karpuz türüdür (Maynard, 2001; Ellul ve ark., 2007; Erincik, 2015; Göksu, 2018). Kültür formu *Citrullus lanatus* var. *lanatus* [(Thunb.) Matsum. & Nakai] ve yabani formu *Citrullus lanatus* var. *citroides* (L.H. Bailey Mansf.) alt türleri bulunmaktadır (Whitaker ve Bemis, 1976; Bates ve Robinson, 1995; Robinson ve Decker-Walters, 1997; Wehner, 2008).

Bitkilerin verim ve kalitesi üzerine N ve K gübrelenmesinin ne derece önemli etkileri olduğu, literatürde yer alan birçok bitki türünde ortaya konulmuştur. Örneğin, domates (Ceylan ve ark., 2001), marul (Kavak ve ark., 2003; Çam, 2018), biber (Kılıç, 2010; Tekeli ve Daşgan, 2013), şeker pancarı (Pişkin, 2013), buğday (Külahtaş, 2014), üzüm (Arslan, 2016), ayçiçeği (Sarıkaya, 2016), kişniş (Erdoğan ve Esenal, 2018) ve karaçam (Çömez ve Gezin, 2019) gibi bitki türlerini kapsamaktadır.

Karpuzun beslenmesi konusunda da dünyada birçok çalışma gerçekleştirilmesine (Pulgar ve ark., 2000; Goreta ve ark., 2005; Mohamed ve ark., 2012) karşılık, Türkiye’de bu konuda oldukça az çalışmanın olduğu bilinmektedir. Özellikle karpuz yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Çukurova Bölgesi gibi alanlarda gübreleme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma yok denecek kadar azdır. Söz konusu bölgede karpuz yetiştiriciliğinde artan dozlarda N ve K uygulamaları altında oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bilgiler kapsamında, bölgede yaygın olarak üretimi yapılan karpuz bitkisi için özellikle N ve K konusunda optimize edilmiş beslenme ve gübreleme programına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışma kapsamında, Çukurova Bölgesi bitki deseni içerisinde yaygın üretimi yapılan bitkilerin başında gelen karpuz bitkisine artan oranlarda N ve K gübrelenmesinin kalite ve verim üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla tarla koşullarında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) gübrelenmesi uygulanmış; en uygun N ve K dozunun belirlenmesi, artan dozlarda N ve K uygulamaları ve etkileşimlerinin karpuz bitkisinde bitkisel parametreler (ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, kol sayısı ve boğum sayısı), meyve verimi ve özellikleri (meyvenin verimi, ağırlığı, uzunluğu, kabuğu ve çapı) yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğundaki başta N ve K Konsantrasyonları olmak üzere diğer makro-mikro besin elementleri alımı üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitkisel üretim süreçlerinin ideal düzeyde yürütülmesi ve bitkilerden istenen verimin elde edilebilmesi için gübrelemenin etkisi oldukça fazladır. Bir yetiştiricilik sezonunda, mevcut durumun belirlenmesinin ardından toprak özelliklerinin optimum koşullara getirilmesi ve besin elementlerinin topraktaki dengesinin sağlanması, uygulanması gereken ilk işlemler arasındadır. Nitelikli ürünler elde edilebilmesi için yeterli ve dengeli bir gübreleme programı izlemek gerekmektedir. Bir diğer ifadeyle, toprak verimliliğinin yanı sıra bitkisel üretimin de ideal bir düzeye getirilmesi amacıyla gerekli laboratuvar analizlerinin yapılarak mevcut koşulların belirlenmesi, elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerekli uygulama süreçlerinin yürütülmesi gerekmektedir. Aksi takdirde, bitkiler toprakta bulunan besin maddelerinden yeterince yararlanamamakta ve kalitelerinde yetersizliklere yol açmaktadır.

Çalışmanın kapsamı ile ilişkili olarak, “Toprakta ve Bitkide Azot”, “Toprakta ve Bitkide Potasyum” ve “Karpuzda Gübreleme” olmak üzere yapılan literatür taraması üç ana başlık altında incelenmiştir.

### 2.1. Toprakta ve Bitkide Azot

Dünya topraklarının geniş bir bölümünde N noksanlığı görülürken (Ravier ve ark., 2017; Moklyachuk ve ark., 2019; Swarbreck ve ark., 2019) aynı durum Türkiye için de söz konudur (TAGEM, 2018).

Azot, bitkinin gelişimini kontrol eden, bitkilerde protein, amino asit, nükleik asit, enzim, klorofil, ATP ve ADP gibi birçok önemli organik bileşiğin yapısında yer almaktadır. (Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001; Güzel ve ark., 2002; Gardiner ve Miller, 2008; Bolat ve Kara, 2017) yer alan bir elementtir.

Uygulama süreçlerinde N kayıplarını en aza indirmek amacıyla N’lu gübrenin bölünmesi önerilmektedir (Keeney, 1986). Yapılan bir araştırmada N

uygulama zamanının tane verimi açısından önemli olduğu, en düşük tane veriminin N'un tamamının verildiği uygulamadan elde edildiği bildirilmiştir (IITA, 1984; Büyük, 2006).

Azot uygulama zamanı mevsimsel sıcaklık değişim dengesizlikleri nedeniyle farklılık gösterir (İbrahim ve ark., 2002). Azotun doğru uygulanmadığı durumlarda kök bölgesinden aşağıya doğru yıkanmayla kayba uğramaktadır (Varshney ve ark., 1993; Weeds and Kanwar, 1996). Mısır bitkisi üzerinde yapılan bir araştırmada, ekim öncesi toprakta mineral N miktarı düşük ise, ilave N uygulamalarından tepki alınmadığı; eğer çok yüksek ise, bitkinin tepki vermediği görülmüştür. Mineral N miktarının düşük olduğu koşullarda, geç N uygulamalarında verim düşüşü olmuştur. İklimsel nedenlerin etkisiyle N uygulamalarının ertelenmesi durumunda ise, verim kaybı riskinin arttığı görülmüştür (Scharf ve ark., 2002; Büyük, 2006).

Azotlu gübreler, yukarıda ifade edildiği gibi bitkisel üretimi arttırmada kullanılan en önemli girdilerdir. Ancak, gereksiz ve fazla kullanımı çevre kirliliği (özellikle yer altı su kaynakları olmak üzere su kirliliği) üzerinde büyük olumsuz etkilere yol açmaktadır (Büyük, 2006; Karaşahin, 2014).

Cucurbitaceae familyasında yer alan farklı türler üzerine yapılan N gübrelemesi uygulamaları incelendiğinde,

- **Oktay ve Doran (2005)**, çalışmalarında Sürme karpuz çeşidi üzerinde  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 'ün artan dozlarının (0, 75, 150, 225 ve 300  $\text{kg ha}^{-1}$ ) verim, meyve iriliği ve SÇKM içeriği üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflemiştir. Çalışma kapsamında, gübre dozlarının pazarlanabilir verim üzerine etkileri önemli bulunmuş ve  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 'ün 225  $\text{kg ha}^{-1}$  dozundan elde edilen pazarlanabilir verimin (70,4  $\text{kg bitki}^{-1}$ ); 75  $\text{kg ha}^{-1}$  dozunun veriminden %34 (46,6  $\text{kg bitki}^{-1}$ ), 150  $\text{kg ha}^{-1}$  dozundan %21 (55,8  $\text{kg bitki}^{-1}$ ) ve 300  $\text{kg ha}^{-1}$  dozundan %7 (65,6  $\text{kg bitki}^{-1}$ ) oranında daha fazla olduğu

belirlenmiştir. Bunun yanı sıra,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dozlarının meyve iriliği üzerine etkileri de önemli bulunmuş ve  $300 \text{ kg NH}_4\text{NO}_3 \text{ ha}^{-1}$  dozunda, 34 kg olarak en iri karpuz elde edilmiştir.

- **Altuntaş ve Daşgan (2014)**, Silyan F1 hıyar çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmalarında farklı organik ve kimyasal gübrelerin verim, bitki büyümesi ve besin elementi alımına etkilerinin belirlenmesi hedeflemiştir. Uygulamalar, Çukurova Üniversitesi Karaisalı Meslek Yüksek Okulu bünyesinde yer alan yüksek tünellerde yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, bitki büyüme parametrelerinde toprak üstü kısmındaki ölçümlerde kimyasal gübre uygulaması ve organik gübrelerden; L2F (Rapid N CE %18N) ve L6 (L: Nemaforce %5N ve %5P2O2) uygulamalarında en yüksek değerleri aldığını bildirmiştir.
- **Cecilío Filho ve ark. (2015)**, fertigasyon ile yapılan artan dozlarda N ve K uygulamalarının karpuz bitkisinin verim, meyve parametreleri ve besin elementi konsantrasyonları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, söz konusu uygulamaların bitkinin yeşil aksam N ve K konsantrasyonlarının yanısıra verim üzerine de olumlu etkilerinin olduğunu belirtilmiştir.
- **Dumlupınar (2017)**, tarafından yürütülen çalışmada uygulanan farklı organik gübre kaynaklarının Çengelköy hıyarı üzerinde tohum, verim ve çimlenme özellikleri yönünden etkileri belirlenmiştir. Organik gübre olarak katı organik gübre (Biofarm, AKC, Vermikompost) ve sıvı organik gübre (Gentasol) uygulanmıştır. Gübreleme işleminde, toprağın gereksinimi olan N miktarı baz alınıp, tabana katı organik gübreden ihtiyacın yarısı kadar yapılmıştır. Diğer yarısı ise, üretim sezonu süresince sıvı organik gübre ile tamamlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre, uygulamalar arası dekara tohum verimi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir. Dekara tohum verimi sırasıyla  $26.12 \text{ kg da}^{-1}$  (Gentasol),  $22.98 \text{ kg da}^{-1}$  (Vermikompost),  $19.32 \text{ kg da}^{-1}$  (Biofarm) ve  $17.80 \text{ kg da}^{-1}$



(AKC) olarak saptanmıştır. Bitki ve tohumluk meyve ölçümlerinde ise istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır.

- **Alkhader ve ark. (2019)**, Ürdün'ün Al-Mafraq Bölgesinde yürüttükleri çalışmada aşılı karpuz üzerine N gübrelemesinin bitkisel ve verim parametreleri açısından etkisini değerlendirmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında, iki yıl süren deneme kapsamında, 0, 10, 20, 30 ve 40 g m<sup>-3</sup> olmak üzere artan oranlarda (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarında, artan N dozlarının toplam ve ticari verim, kuru madde verimi, bitki verimi ve meyve sayısı olarak sulama suyundaki verim parametreleri üzerinde önemli bir etki oluşturduğu görülmüştür. Azot dozunun artırılması, meyve boyu ve meyve ağırlığında da önemli artışlar sağlamıştır. Gelişmiş teknikler yardımıyla yapılan gübreleme sonrası en etkili dozun 30-40 g m<sup>-3</sup> (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak belirlenmiştir.

### 2.1.1. Azot Noksanlığı ve Fazlalığı

Bitkilerde yeni hücrelerin oluşumu için N gerekli olup, noksanlığında belirli bitkisel olaylar yavaşlamaktadır. Bu kapsamda, (i) bitkinin özellikle vejetatif gelişmesinin olumsuz etkilenmesi, (ii) yaprak ve gövde sisteminin ve kök gelişiminin ve köklerde dallanmanın zayıflaması, (iii) çiçeklenme ve meyve tutma oranının azalarak meyvelerin küçük kalması, (iv) bitkilerin genel görünümünün koyu ve canlı yeşil yerine, açık yeşil bir hal alması, (v) yaprak alan indeksinin düşmesi ve fotosentezin daha az gerçekleşmesi ortaya çıkan sorunlar arasındadır. Noksanlığın daha ileri boyutlarda olması durumunda ise, yapraklarda kloroz görülür (Foth, 1984; Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001; Güzel ve ark., 2002; Fageria, 2009; Bolat ve Kara, 2017).

Azot fazlalığında ise, bitkinin vejetatif gelişme periyodu uzamakta, çiçeklenmesi gecikmekte ve şeker sentezi azalmaktadır. Bu durum meyvelerde geç olgunlaşmaya neden olarak, hastalıklara (özellikle mantar hastalıklarına) karşı

dayanıklılık azalmaktadır. Bunun yanı sıra, fazla N bitkilerin hasat zamanının gecikmesine neden olmaktadır (Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001; Fageria ve ark., 2011; Bolat ve Kara, 2017).

Bir araştırma kapsamında, önemli derecede tarımsal faaliyetler yürütülen bölgelerden alınan içme suyu örneklerine uygulanan nitrat analizinde  $125 \text{ mg kg}^{-1} \text{ NO}_3$  ( $28 \text{ mg kg}^{-1} \text{ N}$ ) saptanmıştır (İbriki ve ark., 2000). Bu değer, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından kabul edilen sınır değeri ( $30 \text{ mg kg}^{-1} \text{ NO}_3$ ) ile karşılaştırıldığında, N'lu gübrelerin çevreye verdiği zararın ne derece büyük olduğu görülmektedir (WHO, 1993).

## 2.2. Toprakta ve Bitkide Potasyum

Potasyum, bitkinin fizyolojik, metabolik ve biyokimyasal işlevleri yönünden bulunma miktarı oldukça önemli olan; büyüme ve gelişme dönemleri boyunca bitkilerin topraktan en fazla kaldırdıkları besin elementlerinden birisidir. Azotun ardından en fazla gereksinim duyulan K yer kabuğunda en fazla bulunan elementlerden birisi olup, litosferin yaklaşık %2,5'ini oluşturmaktadır. Topraktaki K konsantrasyonları belirli koşullarda değişkenlik göstermesine karşılık, genel olarak %0,04-3,00 arasındadır (Ashley ve ark., 2006; Kılıç, 2010; Sarıkaya, 2016).

Bitkilerde kök gelişimi ve büyümenin hızlandırılması, besin elementlerinin taşınması, protein kapsamının artırılması, turgorun düzenlenmesi, bitkinin yatmasının, su kaybının ve solmanın önlenmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra potasyumun, soğuğa karşı dayanıklılığı, N etkinliğini ve bitki bünyesinde lignifikasyonu ve silifikasyonu artırıcı etkisi bulunmaktadır (Aktaş, 1995; Kılıç, 2010; Sarıkaya, 2016).

Bitkilerde K, fotosentez ve respirasyonda üretilen yüksek enerjili fosfat moleküllerinin ATP üretimi için gereklidir. Bunun yanı sıra, fotosentez ürünlerinin depo edileceği organlara taşınmaları için de enerji kullanılmaktadır ve bu enerjinin

sentezi için K'a gereksinim vardır (Güzel ve ark., 2002; Cakmak, 2005; Harada ve Leigh, 2006; Kılıç, 2010; Sarıkaya, 2016).

Hafif kumlu asitli topraklar ve turbalı, organik maddesi bol topraklar K noksanlığı görülebilen topraklardır. Bu nedenle, yoğun tarım yapılan topraklarda ve K iyonu tutma gücü yüksek topraklarda K noksanlığı ortaya çıkmaktadır. Kumlu ve organik maddesi bol topraklarda alınan verim başlangıçta yüksek değere sahiptir. İlerleyen dönemlerde K rezervlerinin azalmasıyla, bu topraklardan iyi verim alınabilmesi için potasyumlu gübreleme gerekmektedir. (Kılıç, 2010).

- Cucurbitaceae familyasında yer alan farklı türler üzerine yapılan K gübrelemesi uygulamaları incelendiğinde,
- **Okur ve Yağmur (2004)**, Pannonia F1 çeşidi karpuz bitkisi üzerine farklı K dozlarının etkisini belirlemek amacıyla İncirliova/Aydın'da sera koşullarında; verim, yeşil aksam besin elementi konsantrasyonu ve bazı kalite parametreleri üzerine çalışmışlardır. Gübreleme uygulaması kontrol/120 K<sub>1</sub>/240 K<sub>2</sub>/360 K<sub>3</sub> kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O; ayrıca 120 kg N ha<sup>-1</sup> ve 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, en yüksek karpuz veriminin 54320 kg ha<sup>-1</sup> olarak K<sub>2</sub> dozundan, kalite parametrelerinde ise, K'un meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyve çapı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.
- **Dursun ve ark. (2017)**, çalışmalarında piyasadan temin edilen sıvı formdaki K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve MgSO<sub>4</sub> gübrelerinin hıyar bitkisinde kalite ve verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Sera koşullarında yürütülen çalışmada, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve MgSO<sub>4</sub> gübrelemesi A-21 hıyar (*Cucumis sativus* L.) çeşidine fide dikiminden bir hafta sonra ise her bir bitkiye kök bölgelerine 15'er gün aralıklarla 3 defa 30 mL olacak şekilde artan dozlarda (0, 0,5 L da<sup>-1</sup>, 1 L da<sup>-1</sup> ve 2 L da<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. En yüksek verimin %37 oranında 1 L da<sup>-1</sup> MgSO<sub>4</sub> uygulamasında elde edildiği ve SÇKM miktarının da bu dozda en

yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı ve meyve kuru madde miktarı  $0,5 \text{ L da}^{-1} \text{ MgSO}_4$  uygulamasından, en yüksek C vitamini ise  $1 \text{ L da}^{-1} \text{ K}_2\text{SO}_4$  uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, hıyar yetiştiriciliğinde K ve Mg'un optimum düzeylerde uygulanmasıyla bitki gelişiminin daha iyi olduğu ve verimin de buna paralel olarak arttığı ifade edilmiştir.

- **Demirbaş (2017)**, araştırmasını 2015 ve 2016 yıllarında tarla koşullarında kavun bitkisinin verimine ve besin elementleri alımı üzerine artan dozlarda fertigasyon gübreleme (%25, %50, %75 ve %100) ile geleneksel gübreleme (%0 fertigasyon) karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda, kavun bitkisinin verimini en fazla arttıran uygulamanın I. ve II. yılda %100 fertigasyon uygulamasında belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, I. yılda %100 fertigasyon uygulamasının deneme bitkisinin yeşil aksam N (%5,50), Zn ( $39,6 \text{ mg kg}^{-1}$ ) ve Mn ( $40,0 \text{ mg kg}^{-1}$ ) konsantrasyonu üzerine en fazla etkisi olan uygulama olarak kaydedilmiştir.

### 2.2.1. Potasyum Noksanlığı ve Fazlalığı

Bitkinin çeşitli organlarına suyun ve besin elementlerinin taşınmasında  $\text{K}^+$  oldukça etkin rol oynadığı görülmektedir. Bu kapsamda, su ve besin elementlerinin ksilem iletim boruları içerisinde bitkinin çeşitli organlarına taşınmasında  $\text{K}^+$  önemli görev almaktadır. Potasyum noksanlığında ise,  $\text{NO}_3$ , P, Ca, Mg ve aminoasitlerin taşınmasında belirli yetersizlikler görülmektedir. Floem iletim borularındaki taşınmada ise,  $\text{K}^+$  özel enzimler ile bitki büyümesinde rol oynayan enzimlerin aktivitelerini artırmada oldukça etkilidir (Cakmak, 2005).

Aktif absorpsiyon ile  $\text{K}^+$ un alınması ve birikmesi sonucu hücrelerde Osmotik Potansiyel (OP) artmakta ve buna bağlı olarak hücrelere daha fazla su girişi gerçekleşmektedir. Turgor basıncının düşmesi nedeniyle, su noksanlığı stres durumunda bitkiler gevşek dokulu bir yapıya sahip olurlar. Bitki dokularında ve

hücre organellerinde anormal gelişmeler görülür, fotosentez oranı düşer ve su kullanımı azalır (Güzel ve ark., 2002).

Stomalarda su dengesi  $K^+$  tarafından sağlanır. Artan  $K^+$  konsantrasyonu stomalardaki bekçi hücrelerde negatif yük oluşumuna neden olarak su girişine yol açar. Bekçi hücrelerdeki turgor basıncından dolayı stomaların bu şekilde şekil değiştirmesini sağlarlar (Torun ve ark., 2005). Kurak koşullarda da stomalar kapanır ve bitkiler tarafından  $CO_2$  fiksasyonu azaldığından dolayı bitkilerde reaktif oksijen türlerinin (ROS) (superoxide radical ( $O_2^-$ ), hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) ve hydroxyl radical (OH) birikimi artar. Bitkilerde ROS fotosentetik elektron taşınması ve NAD(P)H oxidaz membran bağlarının aktivasyonu için üretilmektedir. Ancak K noksanlığı olan bitkilerde artan ROS, bitkilerde oksidative zararlara hücre bozulmalarına, klorofilin parçalanmasına yol açar ve fotosentez oranı düşer (Cakmak, 2005; Heybet, 2013).

Potasyumun protein oluşumunda da kısmi rol oynadığı uzun zamandır bilinmektedir. Protein kapsamları üzerine etkinliği  $K^+$ 'nın bitkilerde çeşitli işlevlerine bağlıdır. K noksanlığında bitkilerde ligninleşme azalır, bitkilerde tep ve kök büyümesi olumsuz şekilde etkilenir, dondan zarar gören bitkilerde sapın kuvvetli gelişmemesi nedeniyle yatma olur, absorbe edilen N bağımsız aminoasitlerine dönüştürüldüğü için protein sentezi yeterince gerçekleştirilemez (Torun ve ark., 2005).

Bitkilerde K noksanlığında, karbonhidrat metabolizması zarar görmekte, yaprak ve sapların dışı yakın hücrelerinin yapısında selüloz ve lignin miktarı ve kütikula tabakasının kalınlığı azalmaktadır. İnce hücre duvarı, zayıf sap ve gövde oluşumu bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığının azalmasına yol açmaktadır (Marschner, 1995). Bunun yanı sıra, yeteri derecede K takviyesi, bitkilerin toplam fenol içeriğini arttırmaktadır. Fenoller lignin ve suberin habercisi olarak görev yapmaları nedeniyle bitki bünyesinde mekanik bariyer oluşturarak, bitkilerin savunma mekanizmasında önemli rol oynamaktadırlar (Perrenoud, 1990).

Yeterli düzeyde K alamayan bitkilerin dondan daha fazla zarar gördükleri saptanmıştır. Potasyumun bitkilerde suyun kullanımı ve bitki içerisinde taşınımını sağladığı, ayrıca stomal direnci doğrudan etkileyerek bitkilerin su kaybetmesini önlediği ve turgor basıncını arttırdığı bilinmektedir (Kıllı ve Küçükler, 2005; Öktüren ve ark., 2005; Torun ve ark., 2005). Böylelikle, CO<sub>2</sub> alımını etkilediği ve fotosenteze etkisinin yanı sıra, nişasta ve şeker üzerine etkili olduğu söylenebilir. Potasyumun bitkilerde kuraklığa ve dona karşı dayanım sağlamasını bitki bünyelerinde oluşturduğu şeker oluşumuna bağlayabiliriz. Yaz döneminde bitkilerde şeker sentezi meydana gelmekte böylece geç sonbahar ve kış döneminde de nişastaya dönüşerek havanın °C'nin altına düştüğü sıcaklıklarda nişastanın tekrar şekere dönüşmesi neticesinde dona karşı dayanıklı yeni hücre maddelerinin oluşumuna hizmet ederek soğuğa ve dona karşı dayanım sağlanmış olur. Grewal ve Singh, (1980) uygulanan K miktarına ve dolayısıyla yaprakların K içeriklerine bağlı olarak patates bitkisinde don zararının önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir (Sarıkaya, 2016).

Bitkilerde K noksanlığında, belirtiler çok kısa sürede ortaya çıkmamaktadır. Öncelikle büyüme fonksiyonları yavaşlamakta, ardından sararma (kloroz) ve ölü nokta (nekroz) oluşumları görülmektedir. Potasyumun bitki içerisinde hareketli olan elementlerden biri olması nedeniyle noksanlık belirtileri önce yaşlı yapraklarda ortaya çıkmakta, çoğu bitkilerde noksanlık belirtileri yaprak kenarları ve uçlarında görülmektedir. Çevresel stres koşulları altında, oksidatif zarara karşı kloroplastların korunmasında K kilit rol oynamaktadır. K noksanlığı gözlenen bitkilerde oksidatif zarar, kloroplast hasarı yanında kloroz ve nekroza neden olan temel faktördür (Cakmak, 1997; Kılıç, 2010; Heybet, 2013).

Potasyum fazlalığı ise Mg ve Ca noksanlığına neden olabilmektedir. Meyvede yüksek düzeyde K alımı düzgün meyve şekli oluşumu, olgunlaşma, meyvede optimum tat ve lezzet oluşumunda oldukça etkilidir. Bunun yanı sıra, K toplam asitlik oranı üzerinde de oldukça etkili olmakta ve çeşniyi önemli derecede etkilemektedir (Anonim, 2019).

### 2.3. Karpuzda Gübreleme

Kabakgiller familyasının (Cucurbitaceae), *Citrullus* Schrad. cinsine bağlı olan karpuz bitkisi, anavatanı Afrika kıtası olan ve yetiştiriciliği uzun yıllar öncesine dayanan oldukça önemli bir sebzedir. Üretimi ilk olarak 5000 yıl önce Mısır'da başlamış, ardından Anadolu ve İran'a yayılmıştır (Pitrat ve ark., 1999). 10. yüzyılda Çin ve Güney Rusya'da, 13. yüzyılda Avrupa'da, 16. yüzyıl başlarında ise kölelikle birlikte Amerika'da tanınmış, sonrasında ise dünya çapında yaygın olarak üretimi ve tüketimi yapılmaya başlanmıştır (Robinson ve Deckers-Walters, 1997; Vural ve ark., 2000; Erincik, 2015; Göksu, 2018) 1854 yılında David Livingstone'un Afrika'da yapmış olduğu bir araştırmada, birçok yabancı karpuz rastlaması üzerine karpuzun gen merkezinin Afrika olduğu kanıtlanmıştır (Wehner, 2010).

Farklı coğrafyalarda tarımı yapılan karpuzun birçok farklı türü bulunmaktadır. Dünya üzerinde tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen *Citrullus lanatus* [(Thunb.) Matsum. & Nakai] en fazla çeşitlilik gösteren karpuz türüdür (Maynard, 2001; Ellul ve ark., 2007; Erincik, 2015; Göksu, 2018). Kültür formu *Citrullus lanatus* var. *lanatus* [(Thunb.) Matsum. & Nakai] ve yabancı formu *Citrullus lanatus* var. *citroides* (L.H. Bailey Mansf.) alt türleri bulunmaktadır (Whitaker ve Bemis, 1976; Bates ve Robinson, 1995; Robinson ve Decker-Walters, 1997; Wehner, 2008).

Günümüzde milyonlarca hektar üretim alanı ile dünyadaki en yaygın sebzeler içerisinde yer alan karpuz bitkisi yetiştiriciliği, 1800'lü yılların sonlarına doğru *Fusarium* solgunluğu nedeniyle olumsuz yönde etkilenmeye başlamıştır. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (E.F. Sm.) Snyder & Hans. (Fon) adlı fungal bir etmenin neden olduğu bu hastalık türü ilk olarak Amerika'da, ardından Asya ve Avrupa'da yer alan karpuz üretim alanlarında ciddi boyutlarda tahribata neden olmuştur (Martyn ve McLaughlin, 1983; Bora ve ark., 1994; Martyn, 2012; Erincik, 2015).

Karpuzun içeriğinde B, C, A vitaminlerinin yanı sıra; Ca, P, Fe, Mg besin elementlerinin de bulunduğu görülmektedir. Yağ ve protein oranı da oldukça düşüktür. Havalanma kapasitesi yüksek, derin ve kumlu-tınlı, tınlı-kumlu, humuslu, besin değeri yüksek, su tutma kapasitesi iyi ve drenaj sorunu olmayan topraklarda ideal gelişme gösterir (Tuna ve Özer, 2005). Bu nedenle, karpuz yetiştiriciliğinde toprak özellikleri oldukça önem teşkil etmektedir. Bitki gövdesi ideal koşullarda 2-3 m uzayabilmektedir (Şalk ve ark., 2008; Göksu, 2018).

Karpuz yetiştiriciliğinde sulama önemli bir yere sahiptir. Dikimin ardından verilen can suyu ve çiçeklenme arasında su ihtiyacı azdır. Çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar olan dönemde ise su ihtiyacı artarak devam etmektedir. Fazla sulama ile vejetatif gelişmenin hızlanıp meyve tutumunun azalması nedeniyle, sulama dikkatli ve kontrollü yapılmalıdır. Bu nedenle, en iyi sulama yöntemi damla sulama yöntemidir. Hasada yakın dönemde sulama kesilmeli, devam ettiği koşullarda meyvede çatlama ve çürümeler meydana gelmektedir. Karpuzda hasat kriterleri, meyve kabuğunun matlığını kaybederek parlaklaşması, olgunlaşmış meyvelerin toprağa temas ettiği kısmında sarı leke oluşması ve meyve sapının yakınında bulunan kulakçığın kurumasıdır (Göksu, 2018).

Colla ve ark., (2007), karpuzun (*Citrullus lanatus* L.) tuza toleransının aşılama ile artırılıp arttırılmadığını saptamak üzere bir çalışma yürütmüştür. Bu amaçla; iki ticari anaç 'Macis' (*Lagenaria siceraria* L.) ve 'Ercole' (*Cucurbita maxima* Duchesne x *Cucurbita moschata* Duchesne) üzerine aşılama ve aşılama yapılmamış karpuz bitkisinin (cv. 'Tex'), verim, meyve kalitesi ve mineral kompozisyonunu belirlemek üzere sera koşulları altında bir deneme yürütülmüştür. Bitkiler 2,0 ile 5,2 dS m<sup>-1</sup> elektriksel iletkenlik (EC) aralığına sahip bir besin çözeltisine maruz bırakılmıştır. Besin çözeltisindeki tuz konsantrasyonu arttıkça toplam verimin düştüğü, aşılama yapılmamış karpuzun toplam meyve verimi aşılama yapılmamış olana göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aşılama yapılmamış karpuzların beslenme kalitesi aşılama yapılmamış bitkilerin beslenme kalitesi ile karşılaştırıldığında benzer olduğu görülmüştür. Bütün aşılama kombinasyonlarında, yapraklardaki Na<sup>+</sup> ile Cl<sup>-</sup> ve verim



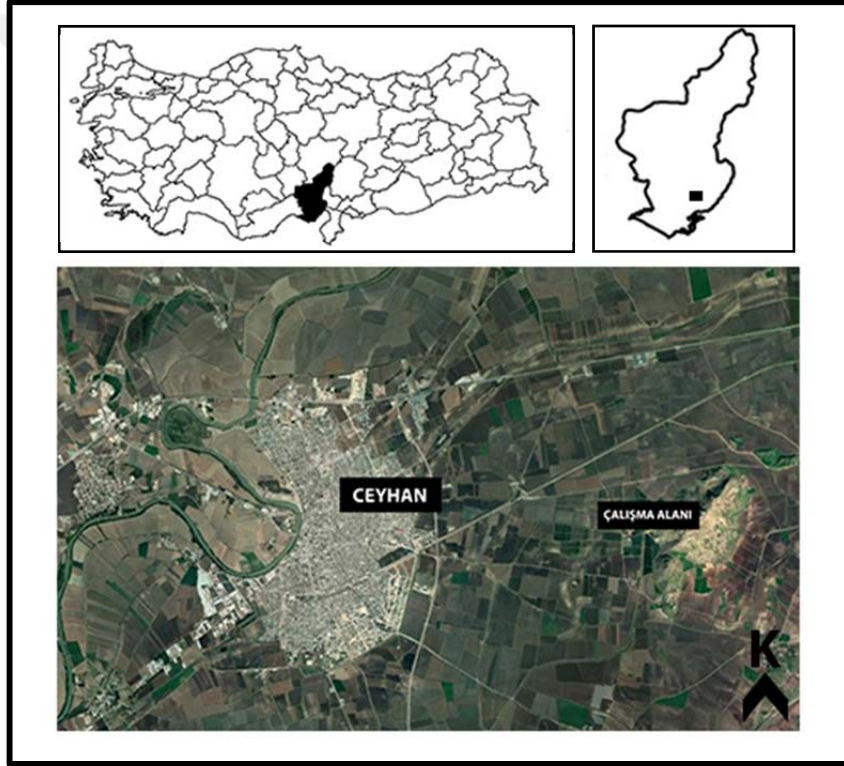
arasında negatif korelasyonlar olduğu kaydedilmiştir. Aşılı karpuzların yapraklarındaki Na<sup>+</sup> konsantrasyonunun azaldığı ancak Cl<sup>-</sup> konsantrasyonunun azalmadığı görülmüştür.

Colla ve ark., (2010), yaptıkları çalışmada aşılınmış karpuz bitkisinin alkaliliğe karşı tolerans geliştirebileceğini ve agronomik, fizyolojik ve biyokimyasal açıdan yeşil aksam gelişiminde anacın yol açtığı değişimleri saptamışlardır. Çalışmada kapalı devre sistemi içerisinde dört ticari anaç “Macis”, “Argentario” ve “P360”, “PS1313” (*Cucurbita maxima* Duchesne x *Cucurbita moschata* Duchesne) üzerine aşılınmış ve aşılınmamış karpuz bitkilerinin [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum ve Nakai cv. 'Ingrid')] besin elementi üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, yüksek pH aralığında aşılınmış ve aşılınmamış bitkilerin yeşil aksam, kök biyomas üretimi ve yapraktaki makro (N, P, K ve Mg) ve mikro (Fe, Mn, Zn, Cu) elementleri yoğun bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada, 2017 yılı karpuz yetiştirme sezonunda Adana ilinin yaygın olarak karpuz yetiştiriciliği yapılan Ceyhan ilçesi Adatepe serisinde çiftçi koşullarında, 4 tekrarlı tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamaları altında yürütülen deneme alanının konumu

Tarla denemesi kurulmadan önce tarlayı temsil edecek şekilde yüzey toprağı (0-30 cm) alınarak deneme alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal analizleri gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırma denemesinin yürütüldüğü toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

<b>Tekstür Sınıfı</b>	<b>pH</b>	<b>EC</b>	<b>CaCO<sub>3</sub></b>	<b>Org.mad.</b>	
		mmhos cm <sup>-1</sup>	%	%	
Kil (C)	7,63	0,53	26,23	1,7	
	<b>P</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
			mg kg <sup>-1</sup>		
	4,92	1,66	9,38	10,38	0,86

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Arazi Denemesinin Kurulması

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup deneme planı Şekil 3.2'de verilmiştir. Denemelerde, gerekli bakım işlemleri ve kültürel uygulamalar standart karpuz yetiştirme yöntemlerine ve bölge çiftçisinin uygulamaları ile aynı şekilde yapılmıştır.

		40m							
		5m							
23,4m	1,8 cm	N0K0	N6K18	N24K12	N6K6	N12K6	N0K6	N18K6	N18K0
		N12K6	N24K24	N18K6	N18K18	N12K18	N18K12	N0K24	N6K12
		N12K24	N0K12	N24K18	N12K12	N24K6	N18K0	N0K0	N6K24
		N24K6	N12K0	N0K0	N0K0	N0K24	N18K24	N6K0	N12K12
		N0K18	N0K0	N6K12	N24K24	N24K18	N24K0	N0K18	N6K18
		N24K0	N12K18	N18K0	N12K24	N0K6	N6K24	N24K12	N24K18
		N18K24	N18K6	N0K24	N18K12	N6K0	N6K12	N18K18	N0K12
		N6K12	N18K18	N12K12	N12K0	N0K0	N12K24	N18K12	N24K0
		N18K0	N24K12	N6K18	N6K24	N6K6	N24K24	N12K18	N18K24
		N0K24	N0K18	N6K6	N24K0	N18K18	N12K12	N0K12	N12K6
		N0K0	N24K18	N6K0	N12K6	N24K12	N12K0	N6K6	N12K24
		N6K24	N0K6	N18K24	N12K18	N6K18	N24K6	N0K0	N12K0
		N6K0	N18K12	N24K6	N0K18	N18K6	N0K12	N0K6	N24K24

Şekil 3.2. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yapıldığı denemeye ait deneme planı

Denemelerin yürütüldüğü, BİLTAR Tarım İşletmesi'nde yer alan arazinin uygulama öncesi görüntüsü Şekil 3.3'teki gibidir. Denemede bitki materyali olarak, anaç Nun 9075 aşılı Karain karpuz çeşidi kullanılmış, sıra arası 1,8 m, sıra üzeri 1 m ve her tekrarlama 5 bitki olacak şekilde 31 Mart 2017'de dikim yapılmıştır (Şekil 3.4; Şekil 3.5).



Şekil 3.3. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanının uygulama öncesi görüntüsü



Şekil 3.4. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanının parselizasyonu



Şekil 3.5. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanına ait karpuz fidelerinin dikimi

Toprak analiz sonuçlarına bağlı olarak, dikimden önce temel gübreleme kapsamında dekar başına 10 kg fosfor ( $P_2O_5$ ) uygulanmıştır. Deneme alanında gerçekleştirilen temel gübreleme ve damla sulama sistemi uygulaması Şekil 3.6'da, bu uygulamalar sonrasında bitkilerin gelişim durumu ise Şekil 3.7'de görülmektedir.





Şekil 3.6. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanına ait fide dönemindeki bitkinin damlama sulama ile sulanması



Şekil 3.7. Tarla koşulları altında artan dozlarda N ve K uygulamalarının yürütüldüğü deneme alanındaki karpuz bitkilerinin gelişim durumu

Temel gübreleme ile birlikte dikimden önce, çiçeklenme döneminde ve ilk meyve tutumundan kısa bir süre sonra olmak üzere üç farklı zamanda N ve K gübrelenmesi yapılmıştır. Bu kapsamda, N kaynağı olarak  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ve K kaynağı olarak ise  $\text{K}_2\text{SO}_4$  kullanılmıştır. Farklı kombinasyonlar halinde artan N dozları (0, 6, 12, 18 ve  $24 \text{ kg da}^{-1}$ ) ve K (0, 6, 12, 18 ve  $24 \text{ kg da}^{-1}$ ) uygulanmıştır. Söz konusu gübrelerin granül şeklinde ve serpmeye yöntemi uygulanmıştır.

### 3.2.2. Bitki Analizleri

Dikimden sonra üçer hafta aralıklarla, ilki 22 Nisan 2017'de olmak üzere, tarla koşullarında, ana gövde uzunluğu (cm), ana gövde çapı (mm), ana gövde üzerindeki dal ve boğum sayısı (adet) gibi belirli büyüme parametreleri ölçülmüştür. Bitkilerde ana gövde uzunlukları toprak seviyesinden itibaren metre, ana gövde çapları ise toprak seviyesinin hemen üzerinden kumpas yardımıyla ölçülmüş; ana gövde üzerinde bulunan dal ve boğumlar sayılmıştır.

Her parselden rastgele seçilen iki adet yeşil aksam örneği alınarak Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvara getirilen yeşil aksam örnekleri seyreltik HCl'li (% 0,1) sudan geçirilerek ve saf su ile iki kere yıkanmıştır. Yıkanan örnekler 48 saat boyunca 70 °C'ye ayarlanmış etüvde kurutulup daha sonra örnekler agat değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.8). Analize hazır hale gelen örnekler aşağıda belirtilen yöntemlere göre analiz edilmiştir.

**Azot:** Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

**Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Fosfor, Bakır, Mangan, Demir ve Çinko:** Kuru yakma metoduna göre 0.2 g tartılarak porselen krezelerde 550 °C'de kül fırınında yakılmış, yanan örneklerin üzerine 2 ml 1/3'lük HCl ve 18 ml saf su eklenerek son hacim 20 ml'ye tamamlanıp mavi bant filtre kağıdından süzümüştür. Daha sonra bu örneklerde Atomik Absorbsiyon Spektrometresi (AAS) K, Ca, Mg, Cu, Mn, Fe, Zn okumaları yapılmıştır. P okuması ise spektrofotometrede yapılmıştır.

İklim şartlarına bağlı olarak, 22 Haziran 2017'de hasat işlemi tamamlanmıştır. Hasat işlemi, meyve sapındaki kulakçık ve sülüğün kurumasının ardından meyveler elle toplanarak gerçekleştirilmiştir. Parseldeki meyve ağırlığı parsel alanına oranlanarak toplam verim hesaplanmış ve hasat edilen meyveler her parselden üçer adet meyve alınarak Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına getirilmiştir.



Meyvelerde; meyve çapı (cm), meyve yüksekliği (boy, cm), meyve kabuk kalınlığı (mm), meyve ağırlığı (g) ve verim ( $\text{kg bitki}^{-1}$ ) saptanmış ve meyvede kuru madde (brix) analizleri refraktometre ile yapılmıştır. Seçilen karpuzlar her parselden 3 er örnek alınarak ağırlıklar hesaplanmış ve ortalama meyve ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra meyveler horizontal olarak tam ortadan ikiye kesilmiştir.

Çiçek sapı ve çiçek burnu arasında kalan mesafe metre yardımıyla, meyve yüksekliği ve meyve çapı ölçülmüştür. Daha sonra, kumpas yardımıyla meyve kabuk kalınlığı belirlenmiştir. Meyvelerin farklı kısımlarından birer damla meyve suyu alınarak, dijital refraktometreyle suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) miktarı hesaplanmıştır. Ayrıca meyve eti ve kabuk kısmı birbirinde ayrılarak başta N ve K (%) olmak üzere makro ve mikro besin elementlerinin analizleri yeşil aksamda belirtildiği gibi gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen tüm veriler istatistiksel olarak JMP yazılımı ile varyans analizi (ANOVA) kullanılarak elde edilmiştir. Varyansların eşit olması durumunda araştırmacıların seçebileceği karşılaştırma testleri arasında yer alan En Küçük Anlamlı Fark (LSD) testi ile ortalama farklar %5 olasılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

**4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Çalışma, artan dozlarda N ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) gübrelemesinin karpuz bitkisi üretiminde verim, kalite ve besin elementi alımı üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda, farklı N ve K dozu uygulamalarının ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, kol sayısı, ana gövde üzerindeki boğum sayısı gibi bitkisel parametrelere; verim, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve kabuğu, meyve çapı gibi meyve parametrelerine; yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğunda N ve K konsantrasyonuna etkisi araştırılmıştır. Bunun yanı sıra, artan dozlarda N ve K uygulamalarının bitkinin yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğunun mikro (Cu, Mn, Fe, Zn) ve makro (P, Mg, Ca) besin elementi konsantrasyonlarına etkisi de belirlenmiştir.

**4.1. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Ana gövde uzunluğu, Ana gövde çapı, Kol sayısı ve Boğum sayısı Üzerine Etkisi**

Çalışma kapsamında belirlenen parametrelerin uygulama dozlarına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Bitkisel parametrelere, ana gövde uzunluğu (cm), ana gövde çapı (mm), kol sayısı (adet) ve ana gövde üzerindeki boğum sayısı (adet) ölçülmüş, elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, farklı K dozlarının ana gövde uzunluğu üzerinde etkisi istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu ( $K_{dozu}=p<0.01$ ) belirlenmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde; en yüksek ana gövde uzunluğu değerleri K6 (261 cm) ve K12 (250 cm) dozlarından elde edilmiştir.

Artan dozlarda N uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ( $N_{dozu}=p<0.001$ ), uygulanan N dozları arasında en yüksek ana gövde uzunluğunun N24 (260 cm), N12 (255 cm) ve N18 (245 cm) uygulamalarına ait olduğu görülmüştür. Aynı uygulamalar altında en düşük değer ise kontrol uygulaması olan N0 uygulamasında 225 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Bu bilgilere ilave olarak artan dozlarda N ve K uygulamalarının ana gövde uzunluğu üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (NS). İnteraksiyon değerlerine bakıldığında, ana gövde uzunluğuna ait en yüksek değer 291 cm olarak N24K6 uygulamasından; en düşük değer ise 211 cm olarak kontrol uygulamasından (N0K0) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin ana gövde uzunluğu üzerine etkisi

Ana gövde uzunluğu (cm)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	211	213	246	240	272	236b
<b>K6</b>	236	256	265	258	291	261a
<b>K12</b>	233	240	270	259	246	250ab
<b>K18</b>	219	268	249	236	244	243b
<b>K24</b>	224	219	245	231	248	233b
<b>Ort.</b>	225c	239bc	255ab	245ab	260a	

$K_{dozu}$ :  $p < 0.01$ ,  $N_{dozu}$ :  $p < 0.001$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ : NS

Ölçülen bitkisel parametrelerden bir diğeri olan ana gövde çapı üzerine artan dozlarda K uygulamaları ile istatistiksel olarak önemli farklar (13.9 mm ve 15.1 mm) belirlenmediği görülmüştür (Çizelge 4.2). Buna karşılık, söz konusu parametre üzerine artan dozlarda N uygulamalarının istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Artan dozlarda N uygulamaları altında ortalama ana gövde çapı değerlerinin, en yüksek değerler N24 (15.7 mm) ve N18 (14.9 mm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Artan N ve K uygulamalarının gövde çapı değerleri üzerine interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Söz konusu uygulamalar altında en yüksek değer N18K24 uygulamasından 16.7 mm olarak,

buna karşılık en düşük ana gövde çapı 12.2 mm kontrol uygulamasından (N0K0) elde edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre N18K24 uygulamasıyla ana gövde çapının %37 oranında arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin ana gövde çapı üzerine etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Ana gövde çapı (mm)					Ort.
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	12.2	13.3	13.4	14.3	16.3	13.9
<b>K6</b>	16.0	14.2	14.5	14.3	15.2	14.8
<b>K12</b>	13.9	12.5	13.7	14.9	15.3	14.1
<b>K18</b>	13.8	13.6	14.5	14.2	16.0	14.4
<b>K24</b>	13.5	15.9	14.2	16.7	15.5	15.1
<b>Ort.</b>	13.9b	13.9b	14.1b	14.9ab	15.7a	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: p<0.05  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: NS

Bitkisel parametrelerden kol sayısı ölçüm değerleri üzerine artan dozlarda K uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturduğu (p<0.05) görülmüştür (Çizelge 4.3). Söz konusu değerlere bakıldığında en yüksek değer K12 (5.55 adet bitki<sup>-1</sup>) ve K24 (5.18 adet bitki<sup>-1</sup>) uygulamalarına, en düşük değer ise K6 (4.53 adet bitki<sup>-1</sup>) ve K0 (4.47 adet bitki<sup>-1</sup>) uygulamalarına ait olduğu görülmüştür. Kontrol uygulamasına göre, K uygulamalarına bağlı kol sayısındaki artışların 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup> uygulamalarında sırasıyla %24, %7 ve %16 oranında artış olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Benzer şekilde artan dozlarda N uygulamalarının da kol sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (p<0.05). Kontrol uygulamasına göre N'un 6 kg da<sup>-1</sup> uygulandığı koşullarda % 16 oranında artış olduğu, söz konusu artışın N12, N18 ve N24 için sırasıyla %7, %15 ve % 12 oranında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Bu bulgulara karşılık artan N ve K uygulamalarının kol sayısı üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Söz konusu uygulamalar kapsamında en yüksek değer N12K12 (6.50 adet bitki<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edilirken; en düşük değer ise N12K6 uygulamasından (3.33 adet bitki<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin kol sayısı üzerine etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Kol sayısı (adet bitki <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	4.00	5.00	5.00	4.33	4.00	4.47c
<b>K6</b>	4.00	5.00	3.33	5.33	5.00	4.53c
<b>K12</b>	5.00	5.50	6.50	5.50	5.25	5.55a
<b>K18</b>	5.00	4.75	3.75	5.00	5.33	4.77bc
<b>K24</b>	4.25	5.67	5.33	5.33	5.33	5.18ab
<b>Ort.</b>	4.45b	5.18a	4.78ab	5.10ab	4.98ab	

$K_{dozu}$ :  $p < 0.05$ ,  $N_{dozu}$ :  $p < 0.05$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ : NS

Ölçülen diğer bir parametre olan boğum sayısı üzerine artan dozlarda K uygulamalarının, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p < 0.01$ ). Kontrol uygulamasına (K0) göre en fazla artışın %4 ile K'un 12 kg da<sup>-1</sup> uygulamasına ait olduğu görülmüştür. Artan dozlarda K uygulamaları arasında en yüksek boğum sayısı K'un 12 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.4).

Artan dozlarda K uygulamalarının aksine artan dozlarda N uygulamalarının karpuz bitkisinin boğum sayısı üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı (22.6-24.1 adet gövde<sup>-1</sup>) belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Bu bilgilere ilave olarak artan dozlarda N ve K uygulamalarının boğum sayısı üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun ise, istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Söz konusu uygulamalar kapsamında en yüksek değer

N12K12 uygulamasında 26.3 adet bitki<sup>-1</sup> iken, en düşük değer N6K24 uygulamasında 20.8 adet bitki<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin boğum sayısı üzerine etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Boğum sayısı (adet gövde <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	23.1	20.9	23.5	24.3	24.5	23.3ab
<b>K6</b>	22.8	23.7	23.4	22.1	25.1	23.4ab
<b>K12</b>	22.5	24.5	26.3	24.0	24.1	24.3a
<b>K18</b>	22.8	24.2	23.2	23.7	23.3	23.4ab
<b>K24</b>	22.0	20.8	24.1	22.5	23.3	22.5b
<b>Ort.</b>	22.6	22.8	24.1	23.3	24.1	

K<sub>dozu</sub>: p<0.01, N<sub>dozu</sub>: NS  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: NS

Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'te bakılan bitkisel parametreler üzerine artan dozlarda N ve K uygulamalarının etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında, farklı N uygulama dozları etkisinin, boğum sayısı dışında ölçülen bitkisel parametreler açısından önemli olduğu saptanmıştır. Artan dozlarda K uygulamasının ise gövde çapı dışındaki diğer bitkisel parametreler üzerine istatistiksel olarak anlamlı (p<0.01; 0.05) farklar yarattığı belirlenmiştir. Ayrıca, K dozu x N dozu etkileşiminin gövde uzunluğu, gövde çapı, kol sayısı ve boğum sayısı üzerinde önemli bir etki oluşturmadığı elde edilmiştir.

Yapılan farklı araştırmalarda, N alımının bitkiler için ne derece önemli olduğu vurgulanarak, N gübrelemesinin ideal koşullarda yapılmasıyla bitkisel parametrelerden alınan yüksek değerler ifade edilmiştir (Bilen ve Sezen, 1993; Çepel, 1996; Kantarcı, 2000; Boşgelmez ve ark., 2001).

#### 4.2. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Meyvenin verimi, ağırlığı, uzunluğu, kabuğu ve çapı Üzerine Etkisi

Artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının meyve parametreleri üzerindeki etkileri Çizelge 4.5., 4.6 , 4.7, Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi, artan dozlarda K uygulamalarının meyvenin verimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır. Ortalama değerler 6162-6976 g bitki<sup>-1</sup> arasında değişmiştir.

Benzer bulgular, Muhammad ve ark. (2018) tarafından yürütülen çalışmada da belirtilmiş ve K uygulamalarının verim üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada farklı K kaynağının da verim parametreleri üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Artan dozlarda K uygulamalarının aksine N uygulamalarının meyve verimi üzerine istatistiksel olarak anlamlı farklara yol açtığı görülmüştür (p<0.05). Söz konusu uygulamaların ortalama verim değerleri incelendiğinde; en yüksek değerler N24 (7377 g bitki<sup>-1</sup>) ve N12 (6825 g bitki<sup>-1</sup>) uygulamalarından elde edilmiş olup kontrol uygulamasına (N0) göre sırasıyla %21 ve %12 oranında verim artışı sağlanmıştır (Çizelge 4.5).

Aynı bulgular, Yağmur ve ark. (2005) tarafından yürütülen çalışmada da ortaya konulmuştur. Söz konusu çalışmada elde edilen verilere göre, verim parametrelerinin kontrol uygulamasına göre tüm N dozlarında arttığı, ancak bu artışların sadece N24'te istatistiksel olarak önemli olduğu bildirmiştir.

Bu bulgulara ilave olarak, artan N ve K uygulamalarının meyvede verim değerleri üzerine,  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Söz konusu uygulamalar altında en yüksek değer N24K6 uygulamasında 8700 g bitki<sup>-1</sup> iken, en düşük değer N0K12 uygulamasında 5201 g bitki<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin verim üzerine etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Verim (g bitki <sup>-1</sup> )					Ort.
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	5423	6168	6596	6038	6583	6162
<b>K6</b>	7070	6764	6654	5690	8700	6976
<b>K12</b>	5201	6323	6209	7048	7428	6442
<b>K18</b>	6498	7135	6491	7035	7008	6833
<b>K24</b>	6243	5883	8175	6347	7167	6763
<b>Ort.</b>	6087b	6455b	6825ab	6432b	7377a	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: p<0.05  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: NS

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere, artan dozlarda K uygulamaları meyve ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturmamıştır. Buna karşılık, Yağmur ve ark. (2005) yürüttükleri çalışmada K uygulamasının meyve ağırlığı üzerinde pozitif etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Artan dozlarda K uygulamalarının aksine N uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine istatistiksel olarak anlamlı farklara yol açtığı görülmüştür (p<0.05). Azot uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde; en yüksek değerler N24 (6069 g bitki<sup>-1</sup>) ve N12 (6825 g bitki<sup>-1</sup>) uygulamalarından elde edilmiştir. Söz konusu N uygulama dozları ile meyve ağırlığının kontrol (N0) uygulamasına göre sırasıyla %21 ve %36 oranında arttığı belirlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda da, benzer şekilde artan dozlarda N uygulamalarının meyve ağırlığı üzerinde önemli artışa neden olduğu belirtilmiştir (Colla ve ark., 2011; Demirbaş, 2017).



Çizelge 4.6. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve ağırlığına etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Meyve ağırlığı (g bitki <sup>-1</sup> )					Ort.
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	5046	5061	6408	5864	5794	5634
<b>K6</b>	5002	6002	5087	6097	6971	5832
<b>K12</b>	5409	4512	5017	5387	6187	5302
<b>K18</b>	4232	6087	6828	6173	5862	5836
<b>K24</b>	5318	6196	6708	5759	5530	5902
<b>Ort.</b>	5001b	5572ab	6010ab	5856a	6069a	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: p<0.05  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: NS

Artan N ve K uygulamalarının meyve ağırlığı değerleri üzerine K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub> interaksiyonunun ise, istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Söz konusu uygulamalarda en yüksek değer 6971 g bitki<sup>-1</sup> ile N24K6 uygulamasından; en düşük değer ise 4232 g bitki<sup>-1</sup> ile N0K18 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Karpuz bitkisine artan dozlarda K uygulamalarının meyve çapı üzerinde (Çizelge 4.7.) istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı buna karşılık artan dozlarda N uygulamalarının ise istatistiksel olarak anlamlı farklar yarattığı saptanmıştır (p<0.05). Ortalama N değerleri incelendiğinde; en yüksek değerler N24 (217 cm), N12 (216 cm), N18 (211 cm) ve N6 (210 cm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Artan dozlarda N ve K uygulamalarının meyve çapı üzerine K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub> interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Söz konusu uygulamalar altında en yüksek değer N12K18 ile N24K12 uygulamalarında 225 cm olarak saptanmıştır. Bu uygulamalarda belirlenen en düşük değer ise, N0K18 uygulamasından elde edilen 187 cm'dir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve çapına etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Meyve çapı (cm)					
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	Ort
<b>K0</b>	200	208	213	208	214	209
<b>K6</b>	211	220	207	216	217	214
<b>K12</b>	207	191	210	209	225	208
<b>K18</b>	187	216	225	215	214	211
<b>K24</b>	203	217	224	209	214	214
<b>Ort</b>	202b	210ab	216a	211ab	217a	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: p<0.05  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: NS

Değerlendirilen bir diğer meyve parametresi olan kabuk kalınlığı üzerine, uygulanan artan dozlarda N ve K'un istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuk kalınlığına etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Kabuk kalınlığı (mm)					
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	Ort.
<b>K0</b>	12.4	11.5	13.1	10.5	11.1	11.7
<b>K6</b>	11.4	10.9	10.4	11.3	11.6	11.1
<b>K12</b>	11.6	10.7	11.8	11.3	12.8	11.6
<b>K18</b>	9.6	11.3	11.3	11.4	10.8	10.9
<b>K24</b>	12.1	12.4	12.8	11.6	10.3	11.8
<b>Ort.</b>	11.4	11.3	11.9	11.2	11.3	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: NS  
K<sub>dozu</sub> x N<sub>dozu</sub>: p<0.05  
LSD<sub>(0,05)</sub>: 1.77

Bu bulguların aksine artan N ve K uygulamalarının kabuk kalınlığı üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Söz konusu uygulamalar kapsamında en yüksek değer N12K0 uygulamasında 13.1 mm, en düşük değer ise N0K18 uygulamasında 9.6 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Uygulamaların meyve uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.9'da görüldüğü gibidir. Söz konusu parametre üzerine artan dozlarda K uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturmadığı görülmüştür. Buna karşılık artan dozlarda uygulanan N'un istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturmuştur ( $p < 0.05$ ). Ortalama N uygulama dozlarına bakıldığında; en yüksek meyve uzunluğu N12 dozundan (256 cm) elde edilmiş bunu sırasıyla N24 (250 cm), N18 (248 cm) ve N6 (247 cm) uygulamaları takip etmiştir. Meyve uzunluğunda kontrol (N0) uygulamasına göre söz konusu N dozları ile sağlanan artış ise sırasıyla %9, %7, %6 ve %6 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve uzunluğuna etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	Meyve uzunluğu (cm)					Ort.
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	235	257	265	249	246	250
<b>K6</b>	246	259	241	252	245	249
<b>K12</b>	237	216	246	241	253	239
<b>K18</b>	214	249	264	248	257	246
<b>K24</b>	239	253	263	249	250	251
<b>Ort.</b>	234b	247ab	256a	248ab	250ab	

$K_{dozu}$ : NS,  $N_{dozu}$ :  $p < 0.05$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ : NS

Artan N ve K uygulamalarının meyve uzunluğu değerleri üzerine ise,  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturmadığı

görülmektedir. Söz konusu uygulamalar altında en yüksek değer N12K0 uygulamasından elde edilen 265 cm iken, en düşük değer N0K18 uygulamasından elde edilen 214 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Ölçümler kapsamında elde edilen bir diğer değer meyve parametresi ise % olarak elde edilen suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranıdır. Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere, artan dozlarda K uygulamalarının SÇKM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara yol açtığı görülmüştür ( $K_{dozu}=p<0.001$ ). Ortalama K uygulamalarına bakıldığında dozlar arasında en yüksek değerler K24 (%10.53), K18 (%10.41) ve K6 (%10.12) dozlarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.10. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin SÇKM içeriğine etkisi

K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	SÇKM içeriği (%)					
	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					
	N0	N6	N12	N18	N24	Ort.
<b>K0</b>	9.58	9.22	9.60	9.48	10.63	9.70b
<b>K6</b>	9.27	11.04	10.53	9.48	10.27	10.12a
<b>K12</b>	9.46	9.48	9.58	9.88	9.44	9.57b
<b>K18</b>	10.05	9.81	11.76	9.72	10.74	10.41a
<b>K24</b>	9.91	9.67	10.37	10.85	11.87	10.53a
<b>Ort.</b>	9.65b	9.84b	10.37a	9.88b	10.59a	

$K_{dozu}: p<0.001$ ,  $N_{dozu}: p<0.001$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}: p<0.001$   
LSD<sub>(0.05)</sub>: 0.927

Artan dozlarda N uygulamaları altında ise SÇKM değerlerinde de istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir ( $N_{dozu}=p<0.001$ ). Ortalama değerler arasında en yüksek değerler N24 (%10.59) ve N12 (%10.37) uygulamalarından elde edilmiştir. Söz konusu uygulamalar ile kontrol uygulamasına göre sırasıyla %10 ve %7 oranında artış sağlandığı görülmüştür (Çizelge 4.10). Çalışmada elde edilen bulgulara göre, SÇKM içeriğinin %9.22 ve %11.87 arasında değiştiği belirtilmiştir. Literatür bilgilerine göre ideal bir lezzet

için karpuzun SÇKM içeriğinin en az %10 olması gerektiği bildirilmiştir (Wehner, 2008).

Bu bilgilere ek olarak artan dozlarda N ve K uygulamalarının SÇKM içeriği üzerine ise,  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun da istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir ( $p < 0.001$ ). Bu kapsamda en yüksek değer N24K24 uygulamasından (%11.87), en düşük değer ise N6K0 uygulamasından (%9.22) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.10).

Meyvenin kalite parametreleri olarak bilinen verim, meyve ağırlığı çapı, kabuk kalınlığı, meyve uzunluğu ve SÇKM gibi parametreler genel olarak değerlendirildiğinde artan dozlarda K uygulamalarının tüm parametreler üzerine önemli düzeyde farklar yaratmadığı buna karşılık artan dozlarda N uygulamalarının meyvenin kabuk kalınlığı dışında diğer tüm meyve parametreleri üzerinde önemli farklar oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca meyve parametreleri üzerine K ve N'un birlikte etkisine bakıldığında sadece kabuk kalınlığı ve SÇKM parametreleri üzerinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5; 4.6; 4.7; 4.8; 4.9; 4.10). Karpuz meyvesinin kalite parametreleri ile ilgili benzer bulgular AlKhader ve ark. (2019) tarafından yürütülen çalışmada da belirlenmiş olup söz konusu çalışmada artan dozlarda N uygulamasının meyvede meyve çapı ve SÇKM üzerine anlamlı farklar yarattığı ancak kabuk kalınlığı üzerine önemli etkisinin olmadığını bildirmiştir.

#### **4.3. Artan Dozlarda N ve K Uygulamalarının Yeşil aksam, Meyve eti ve Meyve Kabuğundaki N ve K ile Bazı Besin Elementi Konsantrasyonları Üzerine Etkisi**

Artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğundaki N ve K konsantrasyonu üzerindeki etkileri Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Çizelge 4.13, Çizelge 4.14, Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Artan dozlarda N ve K uygulamalarının yeşil aksam K ve N konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Artan dozlarda N ve K'un aksine söz konusu uygulamaların yeşil aksam K konsantrasyonu üzerine,  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır. Karpuz bitkisinin yeşil aksamına ait en yüksek K konsantrasyonu N24K18 (%3.7) uygulamasından, en düşük K konsantrasyonu ise N12K18 (%2.2) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam K konsantrasyonuna etkisi

Yeşil aksam K konsantrasyonu (%)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	2.6	2.7	3.1	2.9	3.1	2.9
<b>K6</b>	2.5	2.7	2.9	3.6	3.2	3.0
<b>K12</b>	2.9	3.4	2.8	2.6	2.5	2.9
<b>K18</b>	3.4	2.9	2.2	3.4	3.7	3.1
<b>K24</b>	3.6	3.0	2.5	2.7	3.3	3.0
<b>Ort.</b>	3.0	3.0	2.7	3.1	3.2	

K<sub>dozu</sub>: NS, N<sub>dozu</sub>: NS  
K<sub>dozu</sub> × N<sub>dozu</sub>: p<0.01  
LSD (0.05): 0.8

Yeşil aksam K konsantrasyonları genel olarak değerlendirildiğinde Trani ve Raij, (1997)'a göre tüm uygulamalar altında karpuz bitkisi için bildirilen 20-60 g kg<sup>-1</sup> yeter konsantrasyon değerlerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen karpuz bitkisinin yeşil aksamındaki N konsantrasyonu üzerine, artan dozlarda K uygulamalarının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı buna karşılık artan dozlarda N uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklar yarattığı görülmüştür (p<0.05). Artan dozlarda N uygulamalarının ortalama yeşil aksam N konsantrasyonları incelendiğinde; en yüksek N konsantrasyonları N24 (%3.25) ve N18 (%3.15) dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.12). Benzer sonuçlar, Goreta ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada da bildirilmiştir.

Bu bulgulara ilave olarak artan N ve K uygulamalarının yeşil aksam N konsantrasyonu üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Söz konusu uygulamalar altında, yeşil aksam N konsantrasyonu en yüksek N24K0 (%4.21) uygulamasından, en düşük ise N12K6 (%2.62) uygulamasından elde edilmiştir. Colla ve ark. (2011), yeşil aksam N alımının, besin çözeltisindeki N konsantrasyonunun artmasına yanıt olarak arttığını bildirmiştir. Ayrıca çalışmada tüm uygulamalar altında elde edilen yeşil aksam N konsantrasyonlarının karpuz bitkisi için Trani ve Raj (1997) tarafından önerilen 25-50 g  $kg^{-1}$  yeter aralığı değerlerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24  $kg da^{-1}$ ) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24  $kg da^{-1}$ ) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam N konsantrasyonuna etkisi

K Dozları ( $kg da^{-1}$ )	Yeşil aksam N konsantrasyonu (%)					Ort.
	N Dozları ( $kg da^{-1}$ )					
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	2.63	2.92	3.00	3.18	4.21	3.19
<b>K6</b>	2.99	2.57	2.62	3.55	3.38	3.02
<b>K12</b>	2.84	3.45	3.02	3.07	2.64	3.00
<b>K18</b>	3.32	2.79	2.73	3.00	3.29	3.03
<b>K24</b>	3.42	2.83	3.46	2.93	2.74	3.08
<b>Ort.</b>	3.04ab	2.91b	2.97b	3.15a	3.25a	

$K_{dozu}$ : NS,  $N_{dozu}$ :  $p < 0.05$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ :  $p < 0.01$   
LSD<sub>(0.05)</sub>: 0.55

Artan dozlarda N ve K uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam N ve K konsantrasyonlarının yanı sıra, bazı mikro (Cu, Mn, Fe, Zn) ve makro (P, Mg, Ca) besin elementi konsantrasyonları belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.13).

Artan dozlarda N ve K uygulamalarının yeşil aksam mikro element konsantrasyonları üzerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, en düşük Cu konsantrasyonunu 3.3  $mg kg^{-1}$  ile N18K6 uygulamasında, en yüksek konsantrasyonu 7.0  $mg kg^{-1}$  ile N6K18 uygulamasında olduğu belirlenmiştir

(Çizelge 4.13). Bu bulgulara ek olarak artan dozlarda N ve K uygulamaları altında yeşil aksamdaki en düşük ve en yüksek diğer mikro besin elementi konsantrasyonları ise, Mn için 14.1 mg kg<sup>-1</sup> ile N24K18 uygulamasında ve 50.1 mg kg<sup>-1</sup> ile N6K24 uygulamasında; Fe için 64 mg kg<sup>-1</sup> ile N24K12 uygulamasında ve 384 mg kg<sup>-1</sup> ile N6K24 uygulamasında; Zn için ise 23.1 mg kg<sup>-1</sup> ile N6K6 uygulamasında ve 31.1 mg kg<sup>-1</sup> ile N6K18 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin yeşil aksam mikro ve makro besin elementi konsantrasyonuna etkisi

Uygulamalar	Cu	Mn	Fe	Zn	P	Mg	Ca
	mg kg <sup>-1</sup>				%		
<b>N0K0</b>	6.0	26.8	205	15.5	0.41	0.042	0.132
<b>N0K6</b>	5.7	16.9	87	23.1	0.59	0.039	0.063
<b>N0K12</b>	4.4	19.7	148	18.4	0.45	0.037	0.108
<b>N0K18</b>	4.3	37.1	228	25.5	0.47	0.051	0.148
<b>N0K24</b>	4.7	20.7	116	21.5	0.51	0.037	0.079
<b>N6K0</b>	5.3	23.1	161	14.2	0.43	0.039	0.097
<b>N6K6</b>	6.7	27.7	122	23.1	0.63	0.043	0.112
<b>N6K12</b>	6.1	31.6	159	20.9	0.55	0.044	0.099
<b>N6K18</b>	7.0	14.2	99	31.1	0.63	0.056	0.091
<b>N6K24</b>	5.7	50.1	384	27.1	0.50	0.043	0.062
<b>N12K0</b>	5.3	22.7	107	25.4	0.47	0.035	0.083
<b>N12K6</b>	4.7	21.6	141	22.2	0.62	0.038	0.081
<b>N12K12</b>	6.1	23.0	206	26.4	0.45	0.034	0.092
<b>N12K18</b>	4.8	24.1	209	22.0	0.51	0.048	0.157
<b>N12K24</b>	4.0	26.6	201	21.4	0.53	0.041	0.126
<b>N18K0</b>	3.8	19.1	165	19.6	0.46	0.040	0.136
<b>N18K6</b>	3.3	29.8	148	20.6	0.44	0.032	0.097
<b>N18K12</b>	6.4	27.4	141	17.9	0.45	0.046	0.088
<b>N18K18</b>	3.5	14.8	142	19.8	0.41	0.034	0.094
<b>N18K24</b>	4.0	17.7	178	22.7	0.48	0.074	0.283
<b>N24K0</b>	5.3	36.8	210	20.6	0.50	0.050	0.164
<b>N24K6</b>	5.0	17.4	81	22.1	0.49	0.036	0.077
<b>N24K12</b>	5.4	18.4	64	25.1	0.46	0.036	0.108
<b>N24K18</b>	5.7	14.1	304	25.0	0.46	0.074	0.354
<b>N24K24</b>	5.4	20.7	128	25.2	0.47	0.035	0.096
<b>Ort.</b>	<b>5.1</b>	<b>24.1</b>	<b>165</b>	<b>22.3</b>	<b>0.50</b>	<b>0.043</b>	<b>0.121</b>



Sonuçlar makro elementler açısından değerlendirildiğinde ise, yeşil aksamda P konsantrasyonunun N18K18 (%0.41) ile N6K6 ve N6K18 (%0.63) uygulamaları arasında değiştiği görülmüştür. Azotun uygulanmadığı (N0) koşullarda artan dozlarda K uygulamasına bağlı olarak yeşil aksam P konsantrasyonunun arttığı görülmüştür. Söz konusu koşullarda yeşil aksam P konsantrasyonunun, K'un 6 kg da<sup>-1</sup> uygulaması ile kontrol uygulamasına (K0) göre %44 oranında arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Benzer artışlar K'un 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup> uygulamalarında da görülmüş olup sırasıyla %10, %15 ve %24 oranında elde edilmiştir. Bu artışla ilgili olarak El-Bassiony ve ark. (2012) tarafından, K'un topraktan P salınımı üzerine uyarıcı etkisinin olduğu ve topraktan K uygulamasının özellikle karpuz ve balkabaklarında P emilimini arttırdığı şeklinde bildirilmiştir.

Uygulamaların yeşil aksamda Mg konsantrasyonu üzerine etkisine bakıldığında yeşil aksam Mg konsantrasyonlarının %0.032 (N18K6) ile %0.074 (N24K18) arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek Mg değerleri tüm uygulamalar içerisinde K'un 18 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Karpuz bitkisine ait yeşil aksam Ca konsantrasyonu değerleri ise %0.062 (N6K24) ile %0.354 (N24K18) arasında değişmiştir (Çizelge 4.13). Artan dozlarda K uygulaması ile N'un uygulanmadığı (N0) koşullarda yeşil aksam Ca konsantrasyonunun azaldığı görülmüştür (Çizelge 4.13). Örneğin, yeşil aksam Ca konsantrasyonu kontrol uygulamasında (K0) %0.132 iken K'un 24 kg da<sup>-1</sup> uygulamasıyla %0.079 elde edilmiş olup kontrol uygulamasına göre söz konusu uygulamada %40 oranında azaldığı görülmüştür. Bu durum literatürde, toprağa K ilavesi ile bitkilerce Ca alımının engellendiği şeklinde açıklanmıştır. Söz konusu durumu ise, K ile Ca arasındaki antagonistik ilişkiden kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu bilgilere ek olarak, bitkideki Ca konsantrasyonunun azalması, artan K ilavesi sonucunda bitkilerin daha fazla gelişerek büyümeyle seyrelme şeklinde açıklanabildiği belirtilmiştir (Silva ve Trevizam, 2015).

Çalışmadan elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde karpuz bitkisinin yeşil aksam makro besin elementi konsantrasyonları için kritik sınır değerleri açısından K, N, P, Mg ve Ca açısından yeter konsantrasyonun üzerinde olduğu görülmüştür (Trani ve Raij, 1997).

Karpuz bitkisinde yeşil aksam dışında meyve etinde de besin elementi konsantrasyonları belirlenmiştir. Meyve eti K konsantrasyonları genel olarak değerlendirildiğinde; artan dozlarda K, N ve  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksyonunun istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturmadığı görülmektedir. Tüm uygulamalar altında en düşük K konsantrasyonu %2.3 olup, N24K12 uygulamasından elde edilirken; en düşük konsantrasyon %3.9 olarak N18K6 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti K konsantrasyonuna etkisi

Meyve eti K konsantrasyonu (%)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	2.7	2.9	2.8	3.7	3.6	3.2
<b>K6</b>	2.6	3.2	2.8	3.9	3.5	3.2
<b>K12</b>	2.5	3.6	3.2	2.9	2.3	2.9
<b>K18</b>	2.5	2.7	2.8	2.8	3.6	2.9
<b>K24</b>	3.2	3.1	3.0	2.4	3.3	3.0
<b>Ort.</b>	2.7	3.1	2.9	3.1	3.3	

$K_{dozu}$ : NS,  $N_{dozu}$ : NS  
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ : NS

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, farklı K dozlarının meyve eti N konsantrasyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu ( $p < 0.05$ ) belirlenmiştir. Ortalama değerler arasında; en yüksek meyve eti N konsantrasyonu K12 (%2.56) ve K18 (%2.32) dozlarından elde edilmiştir.

Uygulamaların meyve eti N konsantrasyonu üzerine etkisine bakıldığında farklı N dozlarından elde edilen değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu sonucuna varılmıştır ( $p < 0.05$ ). Uygulamaların ortalama değerleri incelendiğinde; en yüksek değer N24 (%2.45) dozundan elde edilmekle beraber, N12 (%2.43), N18 (%2.40) ve N6 (%2.21) dozları da en yüksek uygulamalardır (Çizelge 4.15).

Artan N ve K uygulamalarının meyve eti N konsantrasyonu üzerine etkisinde  $K_{\text{dozu}} \times N_{\text{dozu}}$  interaksiyonu ise, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Söz konusu uygulamalar altında, interaksiyon değerleri kapsamında en düşük değer N0K6 uygulamasından elde edilen %1.98 iken, en yüksek değer N12K12 uygulamasından elde edilen %2.86'dır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti N konsantrasyonuna etkisi

Meyve eti N konsantrasyonu (%)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	2.12	1.98	2.29	2.33	2.59	2.26b
<b>K6</b>	1.90	1.99	2.21	2.33	2.32	2.15b
<b>K12</b>	2.21	2.76	2.86	2.51	2.48	2.56a
<b>K18</b>	1.98	2.33	2.43	2.50	2.38	2.32ab
<b>K24</b>	2.12	1.99	2.36	2.34	2.50	2.26b
<b>Ort.</b>	2.07b	2.21ab	2.43a	2.40a	2.45a	

$K_{\text{dozu}}$ :  $p < 0.05$ ,  $N_{\text{dozu}}$ :  $p < 0.05$   
 $K_{\text{dozu}} \times N_{\text{dozu}}$ : NS

Meyve etinde N ve K element konsantrasyonlarına ek olarak, artan dozlarda N ve K uygulamaları altında yetiştirilen karpuz bitkisinin meyve etinde bazı mikro (Cu, Mn, Fe, Zn) ve makro (P, Mg, Ca) besin elementi konsantrasyonları belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve eti besin elementi konsantrasyonuna etkisi ,

Uygulamalar	Cu	Mn	Fe	Zn	P	Mg	Ca
	mg kg <sup>-1</sup>					%	
<b>N0K0</b>	3.5	4.6	46	13.0	0.34	0.021	0.022
<b>N0K6</b>	2.4	4.4	42	10.7	0.30	0.020	0.021
<b>N0K12</b>	3.1	4.6	47	11.4	0.31	0.021	0.019
<b>N0K18</b>	3.0	3.6	43	12.0	0.28	0.019	0.018
<b>N0K24</b>	3.5	5.2	52	13.5	0.38	0.022	0.023
<b>N6K0</b>	2.9	4.4	30	12.0	0.29	0.019	0.019
<b>N6K6</b>	4.2	6.4	56	14.3	0.36	0.022	0.022
<b>N6K12</b>	4.3	5.1	48	18.0	0.45	0.024	0.023
<b>N6K18</b>	3.9	5.0	44	13.9	0.41	0.020	0.019
<b>N6K24</b>	3.9	3.4	42	13.3	0.36	0.023	0.020
<b>N12K0</b>	2.9	3.5	46	10.4	0.30	0.021	0.017
<b>N12K6</b>	3.9	5.9	54	14.4	0.39	0.026	0.021
<b>N12K12</b>	4.0	5.2	63	13.3	0.33	0.022	0.021
<b>N12K18</b>	4.8	5.4	45	18.4	0.45	0.021	0.024
<b>N12K24</b>	3.6	4.5	44	12.7	0.34	0.022	0.023
<b>N18K0</b>	3.7	4.4	40	14.6	0.03	0.021	0.016
<b>N18K6</b>	2.6	3.8	42	11.1	0.29	0.020	0.016
<b>N18K12</b>	3.1	5.0	43	12.7	0.34	0.020	0.017
<b>N18K18</b>	5.1	7.2	56	16.1	0.41	0.021	0.019
<b>N18K24</b>	3.4	4.6	63	13.3	0.31	0.021	0.019
<b>N24K0</b>	3.9	4.7	45	18.0	0.39	0.022	0.023
<b>N24K6</b>	4.0	4.4	48	15.4	0.35	0.022	0.019
<b>N24K12</b>	4.1	6.5	49	14.0	0.37	0.020	0.020
<b>N24K18</b>	3.1	3.8	45	12.0	0.28	0.019	0.018
<b>N24K24</b>	3.4	4.9	42	13.8	0.35	0.022	0.019
<b>Ort.</b>	<b>3.6</b>	<b>4.8</b>	<b>47</b>	<b>13.7</b>	<b>0.336</b>	<b>0.021</b>	<b>0.020</b>

Artan dozlarda N ve K uygulamalarının meyve eti mikro element konsantrasyonları üzerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, Cu konsantrasyonunun N0K6 (2.4 mg kg<sup>-1</sup>) ile N18K18 (5.1 mg kg<sup>-1</sup>) uygulaması

arasında değişmiş olup söz konusu değer Mn, Fe ve Zn için sırasıyla N6K24 ile N18K18, N6K0 ile N18K24 ve N12K0 ile N12K18 uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek mikro element konsantrasyonları tüm uygulamaların genelinde K dozunun 18 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında belirlenmiştir. Bu bulgulara ek olarak N uygulamasının meyve eti mikro besin elementleri üzerinde K uygulaması kadar etkili olmadığı görülmemiştir (Çizelge 4.14).

Sonuçlar makro elementler açısından değerlendirildiğinde ise, meyve etinde P konsantrasyonunun N0K18 (%0.28) ile N6K12 (%0.45) uygulamaları arasında değişmiştir. Uygulamaların meyve etinde Mg konsantrasyonu üzerine etkisine bakıldığında N24K18 (%0.019) ile N12K6 (%0.026) uygulaması arasında değişmiş olup, en yüksek Mg değerleri N'un tüm dozları göz önüne alındığında tüm uygulamalar içerisinde K'un 18 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiştir. Yeşil aksam Ca konsantrasyon değerleri ise N6K24 (%0.062) ile N24K18 (%0.354) arasında değişmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.17. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu K konsantrasyonuna etkisi

Meyve kabuğu K konsantrasyonu (%)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	8.9	8.7	8.2	9.1	8.7	8.7b
<b>K6</b>	9.7	9.2	9.4	9.8	8.4	9.3a
<b>K12</b>	8.6	8.8	8.7	8.6	8.6	8.7bc
<b>K18</b>	8.4	8.4	8.1	8.6	8.1	8.3c
<b>K24</b>	7.8	7.5	7.8	7.6	8.5	7.8d
<b>Ort.</b>	8.7	8.5	8.4	8.7	8.5	

K<sub>dozu</sub>: p<0.01, N<sub>dozu</sub>: NS  
K<sub>dozu</sub> X N<sub>dozu</sub>: NS

Meyve kabuğu K konsantrasyonu ölçümlerinde, artan dozlarda K uygulamalarının meyve kabuğundaki K konsantrasyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu sonucuna varılmıştır (K<sub>dozu</sub>=p<0.01). Meyve

kabuğundaki ortalama K konsantrasyonlarına bakıldığında en yüksek K konsantrasyonu K6 uygulamasından (%9.3), en düşük ise K24 uygulamasından (%7.8) elde edilmiştir. Potasyum uygulamalarının aksine artan dozlarda N uygulamalarının meyve kabuğundaki K konsantrasyonları üzerine istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamıştır (Çizelge 4.17).

Artan N ve K uygulamalarının meyve kabuğu K konsantrasyonu üzerine  $K_{dozu} \times N_{dozu}$  interaksiyonun ise, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Söz konusu uygulamalar altında en yüksek K konsantrasyonu N18K6 uygulamasından elde edilen %9.8 iken, en düşük değer N6K24 uygulamasında %7.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Karpuz bitkisinin meyve kabuğunda K konsantrasyonlarının yanısıra N konsantrasyonları da belirlenmiştir. Meyve kabuğunda N konsantrasyonu üzerine artan dozlarda K uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğu ( $K_{dozu}$ :  $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Ortalama değerler incelendiğinde; meyve kabuğundaki N konsantrasyonu en yüksek K24 uygulamasından (%3.99) elde edilmiş olup söz konusu uygulama dozuyla kontrol uygulamasına (K0) göre %7 oranında artış görülmüştür (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu N konsantrasyonuna etkisi

Meyve kabuğu N konsantrasyonu (%)						
K Dozları (kg da <sup>-1</sup> )	N Dozları (kg da <sup>-1</sup> )					Ort.
	N0	N6	N12	N18	N24	
<b>K0</b>	3.15	3.66	3.95	3.86	3.96	3.72b
<b>K6</b>	3.53	3.62	3.60	3.70	4.00	3.69b
<b>K12</b>	3.58	3.29	3.32	3.44	4.23	3.57b
<b>K18</b>	3.61	3.72	3.70	3.94	3.89	3.77b
<b>K24</b>	3.77	3.80	3.85	4.27	4.29	3.99a
<b>Ort.</b>	3.53c	3.62bc	3.68bc	3.84b	4.07a	

$K_{dozu}$ :  $p < 0.01$ ,  $N_{dozu}$ :  $p < 0.001$   
 $K_{dozu} \times N_{dozu}$ : NS

Bitkinin meyve kabuğu üzerine artan dozlarda N uygulamasının da istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturduğu görülmüştür ( $N_{\text{dozu}}$ :  $p < 0.001$ ). Söz konusu uygulamalar arasında meyve kabuğundaki en yüksek N konsantrasyonu N24 dozunda (%4.07), en düşük ise N0 dozunda (%3.53) saptanmıştır. Meyve kabuğu N konsantrasyonunda en yüksek konsantrasyon elde edilen N24 dozu ile kontrol uygulamasına (N0) göre %15 oranında artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Artan N ve K uygulamalarının meyve kabuğu N konsantrasyonu üzerine  $K_{\text{dozu}} \times N_{\text{dozu}}$  interaksiyonların ise, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Söz konusu interaksiyon değerleri arasında en yüksek N konsantrasyonu N24K24 uygulamasından elde edilen %4.29 iken, en düşük N konsantrasyonu N0K0 uygulamasından elde edilen %3.15'tir (Çizelge 4.18).

Meyve kabuğundaki N ve K konsantrasyonlarının yanı sıra artan dozlarda N ve K uygulamalarının meyve kabuğu mikro (Cu, Mn, Fe, Zn) ve makro (P, Mg, Ca) besin elementi konsantrasyonları üzerine etkisi belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Tarla koşulları altında artan dozlarda N (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) uygulamalarının karpuz bitkisinin meyve kabuğu besin elementi konsantrasyonları

Uygulamalar	Cu	Mn	Fe	Zn	P	Mg	Ca
	mg kg <sup>-1</sup>					%	
<b>N0K0</b>	6.6	16.5	47	20.8	0.76	0.025	0.056
<b>N0K6</b>	6.7	15.4	35	17.9	0.85	0.029	0.055
<b>N0K12</b>	8.7	18.9	38	30.7	0.83	0.023	0.048
<b>N0K18</b>	7.7	18.5	45	33.6	0.89	0.024	0.048
<b>N0K24</b>	6.7	17.4	51	28.3	0.73	0.022	0.047
<b>N6K0</b>	7.5	15.4	40	25.9	0.83	0.025	0.057
<b>N6K6</b>	7.7	17.0	42	24.3	0.81	0.025	0.052
<b>N6K12</b>	6.6	14.5	52	17.7	0.71	0.027	0.063
<b>N6K18</b>	6.8	13.2	34	20.5	0.82	0.024	0.049
<b>N6K24</b>	7.4	14.5	35	18.6	0.91	0.029	0.055
<b>N12K0</b>	8.1	15.7	38	26.1	0.87	0.027	0.053
<b>N12K6</b>	6.4	18.7	52	25.2	0.95	0.029	0.058
<b>N12K12</b>	7.4	15.8	40	31.4	0.91	0.023	0.043
<b>N12K18</b>	5.5	13.0	44	22.1	0.73	0.021	0.046
<b>N12K24</b>	5.8	13.8	36	25.3	0.79	0.023	0.047
<b>N18K0</b>	6.6	14.1	39	22.1	0.78	0.021	0.040
<b>N18K6</b>	7.5	20.6	36	29.0	0.96	0.025	0.046
<b>N18K12</b>	6.9	16.5	43	29.7	0.90	0.020	0.039
<b>N18K18</b>	6.7	14.7	46	23.4	0.67	0.022	0.044
<b>N18K24</b>	7.0	19.5	43	31.4	0.89	0.021	0.040
<b>N24K0</b>	6.9	17.3	41	27.6	0.89	0.250	0.049
<b>N24K6</b>	7.6	20.0	48	33.6	0.83	0.022	0.050
<b>N24K12</b>	8.1	16.4	40	27.8	0.77	0.019	0.049
<b>N24K18</b>	8.6	18.7	49	32.5	0.78	0.023	0.051
<b>N24K24</b>	7.3	17.3	44	29.2	0.93	0.025	0.052
<b>Ort.</b>	<b>7.2</b>	<b>16.5</b>	<b>42</b>	<b>26.2</b>	<b>0.83</b>	<b>0.033</b>	<b>0.049</b>



Çalışma kapsamında elde edilen verilere göre meyve kabuğundaki makro ve mikro besin elementi konsantrasyonlarının ortalama değerleri meyve etindeki konsantrasyonlarının ortalama değerlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.18; 4.19).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, N ve K uygulamalarının gözlenen parametreler üzerindeki etkisinin uygulama dozlarına bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Artan dozlarda K uygulamalarının yeşil aksam ve meyve eti K konsantrasyonu üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamakta; ancak, meyve kabuğunda istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmaktadır. Farklı dozlarda N uygulamaları altında ise, meyve kabuğu K konsantrasyonu, meyve eti K konsantrasyonu ve yeşil aksam K konsantrasyonu üzerinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, artan N uygulama dozlarının, hem meyve eti N konsantrasyonu hem de meyve kabuğu N konsantrasyonunu arttırdığı saptanmıştır.

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Çalışmada, artan dozlarda N ve K (0, 6, 12, 18 ve 24 kg da<sup>-1</sup>) gübrelemesinin karpuz bitkisi üretiminde verim, kalite ve besin elementi alımı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2017 yılı karpuz yetiştirme sezonunda Adana ilinin yaygın olarak karpuz yetiştiriciliği yapılan Ceyhan ilçesi Adatepe serisinde, çiftçi koşullarında, 4 tekrarlı tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, kol sayısı, ana gövde üzerindeki boğum sayısı olmak üzere bitkisel parametreler; verim, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve kabuğu, meyve çapı olmak üzere meyve parametrelerine ve yeşil aksam, meyve eti, meyve kabuğunun N, K ve diğer besin elementleri konsantrasyonuna etkisi araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında belirlenen sonuçlara yönelik çıkarımlar aşağıda sunulmaktadır:

- Artan dozlarda K uygulamalarının bitkisel parametrelerden, ana gövde uzunluğu, kol sayısı ve ana gövde üzerindeki boğum sayısı üzerine istatistiksel anlamlı farklar yarattığı buna karşılık ana gövde çapı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
- Meyvenin bitkisel parametreleri üzerine artan dozlarda N uygulamalarının ise, ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı ve kol sayısı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu ancak bitkinin ana gövde üzerindeki boğum sayısı üzerine anlamlı farklar yaratmadığı görülmüştür.
- Bu bilgilere ilave olarak meyve parametreleri üzerine artan dozlarda N ve K'un birlikte etkileri değerlendirildiğinde, uygulamaların söz konusu parametreler üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

- Meyvenin kalite parametreleri olarak bilinen verim, meyve ağırlığı, meyve çapı, meyvenin kabuk kalınlığı ve meyve uzunluğu gibi parametreler genel olarak değerlendirildiğinde artan dozlarda K uygulamalarının söz konusu parametreler üzerine önemli düzeyde farklar yaratmadığı yalnızca SÇKM üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.
- Artan dozlarda N uygulamalarının ise, meyvenin kabuk kalınlığı dışında diğer tüm meyve parametreleri üzerinde önemli farklar oluşturmuştur.
- Ayrıca meyve parametreleri üzerine N ve K'un birlikte etkisine bakıldığında sadece kabuk kalınlığı ve SÇKM parametreleri üzerinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir.
- Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre artan dozlarda N ve K uygulamalarının, bakılan tüm bitki aksamalarında N ve K konsantrasyonları üzerine etkisinin farklı olduğu, söz konusu farklılıkların uygulama dozlarına bağlı olarak değiştiği görülmüştür.
- Artan dozlarda K uygulamalarının yeşil aksam ve meyve eti K konsantrasyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamakta; ancak, meyve kabuğunda önemli farklılıklar oluşturmaktadır. Meyve kabuğunda en yüksek K konsantrasyonu ise K'un 6 kg da<sup>-1</sup> uygulamasından %9.2 olarak belirlenmiştir.
- Farklı dozlarda N uygulamalarının ise, meyve kabuğu, meyve eti ve yeşil aksam K konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.
- Buna ek olarak, artan dozlarda N ve K uygulamalarının birlikte değerlendirildiğinde yalnızca yeşil aksam K konsantrasyonu üzerine anlamlı fark yarattığı görülmüştür. Söz konusu uygulamalar arasında ise en yüksek K konsantrasyonunun N18K6 uygulamasında %9.8 olarak saptanmıştır.

- Yeşil aksam, meyve eti ve meyve kabuğunda N konsantrasyon değerleri incelendiğinde artan dozlarda K uygulamalarının meyve eti ve kabuğunda istatistiksel olarak önemli farklar oluşturduğu buna karşılık yeşil aksam K konsantrasyonu üzerine ise anlamlı fark yaratmadığı görülmüştür.
- Artan dozlarda N uygulamalarının ise yeşil aksam, meyve eti ve kabuğundaki N konsantrasyonları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.
- Azot ve K'un birlikte uygulandığı koşullarda ise bitkinin yalnızca yeşil aksam N konsantrasyonu üzerinde olumlu etkisinin olduğu buna karşılık meyve eti ve kabuğunda ise söz konusu uygulamanın anlamlı farklar yaratmadığı sonucuna varılmıştır.
- Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde K uygulamalarının N beslenmesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.
- Beslenme düzeyi optimize edildikçe özellikle N beslenmesinin, meyvenin eti ve kabuğundaki besin konsantrasyonunu arttırdığı belirlenmiştir.
- Dolayısıyla büyüme ortamında bitki besin elemanı düzeyleri optimize edilirse bitkinin büyüme ve gelişmesini önemli ölçüde artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Ancak özellikle yetiştirilen bitkinin optimum düzeydeki element gereksinimini mutlak bir şekilde belirlemek için kontrollü koşullarda ve çok yıllık tarla denemeleri ile belirlemek gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- Akalan, İ., 1983. Toprak Bilgisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 878, 295-305.
- Aktaş, M., 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. III. Baskı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın no: 1429 Ders kitabı: 416.
- Aktaş, M. ve Ateş, A., 1998. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara.
- Alkhader, A.M.F., Qaryouti, M.M. ve Okasha, T.M., 2019. Effect of Nitrogen on Yield, Quality, and Irrigation Water Use Efficiency of Drip Fertigated Grafted Watermelon (*Citrullus lanatus*) Grown on a Calcareous Soil. *Journal of Plant Nutrition*, Volume 42, 2019 - Issue 7.
- Altuntaş, Ö. ve Daşgan H.Y., 2014. Yüksek Tünellerde Hıyar Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübrelemenin Veri, Bitki Büyümesi ve Besin Elementi Alımı Bakımından Karşılaştırılması. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu., Tekirdağ. 452-458.
- Anıl, M. ve Bastacıoğlu, B.G., 2013. Tuz Tabakalarında Çözelti Madenciliği ve Oluşan Boşlukta Doğalgaz Depolama İmkanlarının Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(2), 149-160, Aralık 2013.
- Anonim, 2019. Potasyum Fazlalığı. <https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=3325&potasyum-fazlaligi/>, Erişim Tarihi: 22.04.2019.
- Aras, V., 2015. Karpuz Yetiştiriciliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli-Mersin. <http://arastirma.tarim.gov.tr/alata/Belgeler/Digerbelgeler/KarpuzYetistiriciligiVAras.pdf>.

- Arslan, H., 2016. Yapraktan Uygulanan Farklı Potasyum Formlarının Şaraplık Üzümün (Shiraz) Kimi Verim Ve Kalite Ögeleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir.
- Ashley, M.K., Grant, M. ve Grabov, A., 2006. Plant response to potassium deficiencies: a role for potassium transport proteins. *JExpBot* 2006; 57: 425–36.
- Ateşalp, M., 1977. Aşın Kireçlemenin Doğu Karadeniz Bölgesi asit topraklarının makro ve mikro besin maddeleri kapsamına ve verimlerine etkisi. *Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay. No: 72*, 24-33.
- Aydemir, O., 1992. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üni. Yay. No: 734, 117-192.
- Bates, D.M. ve Robinson, R.W., 1995. Cucumbers, Melons and Water-Melons. In: *Evolution of Crop Plants* (Smartt J., Simmonds, N.W., Eds.), 2nd Edn. Longman Scientific, pp.89-96, Harlow, Essex, UK.
- Bilen S. ve Sezen, Y., 1993. Toprak Reaksiyonunun Bitki Besin Elementleri Elverişliliği Üzerine Etkisi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 24* (2), 156-166. 1993.
- Bolat, İ. ve Kara, Ö., 2017. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1): 218-228, 1 Haziran/June.
- Bora, T., Yıldız, M. ve Özaktan, H., 1994. Effect of Fluorescent Pseudomonas on Fusarium Wilt of Watermelon. *The Journal of Turkish Phytopathology* 23 (1):19-25.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savaşçı, S. ve Paslı, N., 2001. Ekoloji – II (Toprak), Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay/Ankara.
- Britto, D.T. ve Kronzucker, H.J., 2008. Cellular mechanisms of potassium transport in plants. *Physiologia Plantarum* 133: 637–650. 2008.

- Büyük, G., 2006. Çukurova Koşullarında Mısır Çeşitlerine Değişik Dönemlerde Uygulanan Farklı Azot Dozlarının Azot Kullanım Etkinliğine, Tane Verimine ve Kaliteye Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Cakmak, I., 1997. Role of potassium in protecting higher plants against photo-oxidative damage A.E. Johnston (Ed.), Food Security in the WANA Region, the Essential Need for Balanced Fertilization, International Potash Institute, Basel, Switzerland (1997), pp. 345-352.
- Cakmak, I., 2005. The Role of Potassium in Alleviating Detrimental Effects of Abiotic Stresses in Plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 2005, 168, 521–530.
- Cavalcanti, J.C.P., 2008. Recomendações de adubação para o estado do Pernambuco (2a aproximação). 3.ed. Recife: IPA, 2008. 212p.
- Cecilio Filho, L.A.B., Feltrim, A.L., Mendoza Cortez, J.W., Gonsalves, M.V., Pavani, L.C. ve Barbosa, J.C., 2015. Nitrogen and Potassium Application by Fertigation at Different Watermelon Planting Densities. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2015, 15 (4), 928-937
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Yoldaş, F. ve Yağmur, B., 2001. Azotlu Gübrelemenin Domates Bitkisinde Verim, Azot Birikimi Ve Besin Element İçeriği Üzerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak., Derg.*, 2001, 38(2-3):103-110 ISSN 1018-8851.
- Cherel, I., 2004. Regulation of K<sup>+</sup> Channel Activities in Plants: From Physiological to Molecular Aspects. *Journal of Experimental Botany*, 55:396, 337-351.
- Colla, G., Roupael, Y., Cardarelli, M., Temperini, O., Fanasca, S., Pierandrei, F., Salerno, A. ve Rea, E., 2007. Salt tolerance and mineral relations for grafted and ungrafted watermelon plants grown in NFT. *Proceeding VIIIth IS on Protected Cultivation in Mild Winter Climates. Acta Horticulturae*, 747: 241-248.



- Colla, G., Roupael, Y., Cardarelli, M., Salerno, A. ve Rea, E., 2010. The Effectiveness of Grafting to Improve Alkalinity Tolerance in Watermelon. *Environmental and Experimental Botany*, 68 (2010) 283–291.
- Colla, G., Youssef Roupael, Y., Mirabelli C., Cardarelli, M., 2011. Nitrogen-use Efficiency Traits of Mini-Watermelon in Response to Grafting and Nitrogen-Fertilization Doses. *J Plant Nutr. Soil Sci.* 174: 933–941.
- Çam, D.U., 2018. Marulda (*Lactuca sativa* L.) Azot ve Potasyum Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Çepel, N., 1996. Toprak ilmi. İÜ Yayın No 3945, Orman Fakültesi Yayın No: 438. İstanbul.
- Çömez, Ö. ve Gezgin, S., 2019. Potasyum Uygulamasının Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Fidanlarının Gelişimine Etkisi. *Ormancılık Araştırma Dergisi Turkish Journal of Forestry Research* 2019, 6:1, 77-86.
- Çulha, Ş. ve Çakırlar, H., 2011. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri ve Tuz Tolerans Mekanizmaları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11 021002, ss.11-34.
- Damon, P., Osborne, L. ve Rengel, Z., 2007. Canola Genotypes Differ in Potassium Efficiency During Vegetative Growth. *Euphytica*, Volume 156, pp. 387-397(11).
- Demir, İ. ve Özçoban, M., 2001. Değişik Dönemlerde Hasat Edilmiş Karpuz, Kavun ve Hıyar Tohumlarının Optimum ve Düşük Sıcaklıklarda Çimlenmesi Üzerine KNO<sub>3</sub>-Priminginin Etkisi. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 2001, 7 (2) 1-5.
- Demirbaş, A., 2017. Farklı Fertigasyon Dozlarının İç Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kavun (*Cucumis melo* L.) Bitkisinin Verimine ve Besin Elementleri Alımına Etkileri. *Alatırım* 2017, 16 (2):10-18.

- Dordas, C.A. ve Sioulas, C., 2008. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions. *Industrial Crops and Products* 27 (1):75–85. doi: 10.1016/j.indcrop.2007.07.020.
- Du, S.P., Ma, Z.M. ve Xue, L., 2015. Interactive impact of water and nitrogen on yield, quality of watermelon and use of water and nitrogen in gravel-mulched field. *Chinese Journal of Applied Ecology* 26 (12):3715–22.
- Dumlupınar, B.B., 2017. Farklı Organik Bitki Besin Maddelerinin Çengelköy Hıyarının Tohum Verim ve Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 59–67.
- Dursun, A., Ekinci, M., Yıldırım, E., Karagöz, F. ve Kul, R., 2017. Serada Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Yetiştiriciliğinde Potasyum Sülfat ve Magnezyum Sülfat'ın Verim Üzerine Etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi Cilt:6 Özel Sayı:211-218* (2017).
- ECETOC, 1988. Nitrate and drinking water (No: 27). European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, Brussels.
- El-Bassiony, A.M., Fawzy, Z.F. ve Glala A.A., 2012. Responses of Two Watermelon Cultivars to Supplemental Potassium Application and Fruit Thinning. *Journal of Applied Sciences Research*, v.8, p.2732-2740.
- Ellul, P., Lelivelt C., Naval, M.M., Noguera, F. J., Sanchez, S., Atarés A., Moreno, V., Corella, P. ve Dirks, R., 2007. *Transgenic Crops V. In: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 60.* (Pua, E.C., Davey, M.R, Eds.). Springer-Verlag, pp.129-156, Berlin Heidelberg.
- Erdoğan, Y. ve Esendal, E., 2018. The Effects of Nitrogen Doses on the Seed Yield and Some Agronomic Characteristics of Coriander Cultivars\*. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi/Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 2018:15 (01).

- Erincik, B.G., 2015. Aydın İlinde Karpuz Fusarium Solgunluğu Hastalığının Yaygınlık Ve Yoğunluğu, Etmeni Fusarium Oxysporum f. sp. Niveum (Fon)'un Irkları, Vejetatif Uyum Grupları ve Bazı Karpuz Çeşitlerinin Etmene Karşı Reaksiyonları. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Aydın.
- Fageria, N.K., 2009. The Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Pres, Boca Raton, Florida, New York.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C. ve Jones, C.A., 2011. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. 3rd Edition, CRC Pres, Boca Raton, FL, USA.
- Foth, H.D., 1984. Fundamentals of Soil Science. 7th Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Gardiner, D.T. ve Miller, R.W., 2008. Soils in Our Environment. 11th Edition, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle Hill, Ne Jersey, USA.
- Goreta, S., Perica, S., Duminic, G., Bucan, L. ve Zanic, K., 2005. Growth and Yield of Watermelon on Polyethylene Mulch with Different Spacings and Nitrogen Rates. HortScience, 40, 366-369.
- Göksu, G.A., 2018. Karpuzda farklı Dozlarda Vermikompost Uygulamalarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Grangeiro, L.C., Cecílio Filho, A.B., 2004. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p.93-97.
- Grewal, J.S. ve Singh, S.N., 1980. Effect of potassium nutrition on frostdamage and yield of potato plants on alluvial soils of Punjab (India). *Plant and Soil* 57: 105 –110.
- Güzel, N., Gülüt, Y.K. ve Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayınları No:246 Ders Kitapları Yayın No: A-80, Adana, 654s.

- Harada, H. ve Leigh., R.A., 2006. Genetic Mapping of Natural Variation in Potassium Concentrations in Shoots of *Arabidopsis Thaliana*. *Journal of Experimental Botany*, 57,4: 953–960.
- Heidari, M. ve Mohammad., M.M., 2012. Effect of Rate and Time of Nitrogen Application on Fruit and Accumulation of Nutrient Elements in *Momordica Charantia*. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 11 (2): 129–33. doi:10.1016/j.jssas.2012.02.003.
- Heybet, E.H., 2013. Magnezyum ve Potasyum Beslenmeleri ile Kuraklığın, Buğdayda (*triticum aestivum* cv. Adana 99) Çinko, Magnezyum ve Potasyumun Floem Taşınımına Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- IITA, 1984. Annual report. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria.
- İbrahim, M., Nadeem, Y. ve John, A., 2002. Time of N Applications Early Mid and Late Sown Wheat Proceedings of the 13th International Symposium of CIEC held at the Gaziosmanpaşa Univ. On June10-13, 2002 in Tokat/Turkey.
- İbrikçi, H., Yağbasanlar, T., Keklikçi, Z., Çakmak, İ., Büyük, G., Toklu, F. ve Güzel, N., 2000. Çukurova Bölgesinde insan sağlığı ve çiftçi ekonomisi açısından buğdayda azot gübrelemesinin optimizasyonu. DPT Kesin Sonuç Raporu. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Adana.
- Jaynes, D.B., Colvin, T.S., Karlen, D.L., Cambardella, C.A. ve Meek, D.W., 2001. Nitrate loss in subsurface drainage as affected by nitrogen fertilizer rate. *Journal of Environment Quality* 30 (4):1305–14. doi:10.2134/jeq2001.3041305x. doi:10.2134/jeq2001.3041305x.
- Kacar, B. ve Katkat, V. 2010. Bitki Besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay-Ankara.
- Kantarcı, M.D., 2000. Toprak İlimi. İÜ Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İ Ü Yayın No. 4261, Orman Fakültesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.

- Kara, B., 2006. Çukurova Koşullarında Değişik Bitki Sıklıkları ve Farklı Azot Dozlarında Mısırın Verim ve Verim Özellikleri ile Azot Alım ve Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karashahin, M., 2014. Bitkisel Üretimde Azot Alım Etkinliği ve Reaktif Azotun Çevre Üzerine Olumsuz Etkileri. APJES II-III (2014) 15-21.
- Kavak, S., Bozokalfa, M.K., Uğur, A., Yağmur, B., Eşiyok, D., 2003. Farklı Azot Kaynaklarının Baş Salatada (*Lactuca sativa* var. *capitata*) Verim, Kalite ve Mineral Madde Miktarı Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2003, 40(3):33-40, ISSN 1018-8851.
- Keeney, D.R., 1986. Sources of nitrate to ground water. Critical Rev. Environ. Cont., 16:257-304.
- Khaled, H., ve Fawy, H.A., 2011. Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Properties Under Conditions of Salinity. Soil & Water Res., 6, 2011 (1): 21–29.
- Kılıç, R., 2010. Sera Koşullarında Potasyum Uygulamalarının Farklı Biber Genotiplerinin Gelişimi Üzerine Etkisi Ve Bitkilerde Potasyum Etkinliğinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kıllı, F. ve Küçükler, A.H., 2005. Farklı Ekim Zamanı ve Potasyum Uygulamasının
- Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi ve Bitkisel Özelliklere Etkisi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı, Eskişehir, Türkiye, 3-4 Ekim 2005, s.101-108.
- Külahtaş, B., 2014. Potasyum Seviyelerinin Farklı Azot Uygulamaları Altında Makarnalık Buğdayda Ürün, Ürün Bileşenleri ve Kaliteye Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir.

- Lata, H., 2017. Effect of spacing and fertilizer levels on growth and yield of zucchini (*Cucurbita pepo* L.). A thesis submitted to Faculty of Agriculture, Agricultural University, Dist. Ratnagiri (Maharashtra), India, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (Horticulture) in Vegetable Science.
- Maathuis, F.J., 2009. Physiological functions of mineral macronutrients. Volume 12, Issue 3, June 2009, Pages 250-258.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, San Diego, New York, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto.
- Marschner, P., 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd edition, Academic Press Elsevier, Berlin.
- Martyn, R.D. ve McLaughlin, R.J., 1983. Effects of Inoculum Concentration on the Apparent Resistance of Watermelon to *Fusarium Oxysporum* f. sp. niveum. *Plant Disease* 67:493-495.
- Martyn, R.D., 2012. Fusarium Wilt of Watermelon: A Historical Review Cucurbitaceae 2012, Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae (eds. Sari, Solmaz and Aras) Antalya (Turkey), October 15-18th.
- Maynard, D.N., 2001. An Introduction to the Watermelon. ASHS Press, Alexandria, VA, USA.
- Mohamed, F.H., El-Hamed, K.E.A., Elwan, M.W.M. ve Hussien, M.A.N.E., 2012. Impact of grafting on watermelon growth, fruit yield and quality. *Veg. Crops Res. Bulletin* 76:99-118.
- Moklyachuk, L., Furdychko, O., Pinchuk, V., Mokliachuk, O. ve Draga, M., 2019. Nitrogen Balance of Crop Production in Ukraine. *Journal of Environmental Management*, Volume 246, 15 September 2019, pp.860-867.
- Morril, L.G., ve Dowson, J.E., 1962. Growth Rates of Nitrifying Chemoautotrophs in Soil. *Jour Bacteriologia*. 16: 418-428.

- Muhammad, S., Sanden, B.L., Saa, S., Lampinen, B.D., Smart, D.R., Shackel, K.A., DeJong T.M. ve Brown, P.H., 2018. Optimization of nitrogen and potassium nutrition to improve yield and yield parameters of irrigated almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. webb). *Sci. Hort.*, 228: 204-212.
- Oktay, A. ve Doran, İ., 2005. Türkiye'nin En İri Karpuzu Sürme Çeşidinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Azotlu Gübrelemenin Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Yıl 2005, Cilt 18, Sayı 3, s.305 – 311.
- Okur, B. ve Yağmur, B., 2004. Effects on Enhanced Potassium Doses on Yield, Quality and Nutrient Uptake of Watermelon. IPI regional workshop on Potassium and Fertigation development in West Asia and North Africa; Rabat, Morocco, 24-28 November, 2004.
- Öğüş, L., 1970. Toprak Bitki Münasebetleri. Çeviri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 75.
- Öktüren, F., Sönmez, S. Ve Kocabaş, I., 2005. Potasyumun Bitki Sağlığı Üzerine Etkileri. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, Eskişehir, Türkiye, 3-4 Ekim 2005, s. 94-100.
- Öktüren Asri F., Demirtaş E.İ., Özkan, C.F., Arı N., 2011. Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Hıyar Bitkisinin Verim, Kalite ve Mineral İçeriklerine Etkileri. *Ak. Ü. Zir. Fak. Derg.* 24(2): 139-143.
- Özmen, S., Kanber, R., Sarı, N., Ünlü, M., 2014. Damla Sulama Koşullarında Aşılı ve Aşısız Karpuzlarda Bitki, Su ve Verim İlişkilerinin İrdelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2 (2014) 141–153.
- Perrenoud, S., 1990. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics No.3, 2nd rev.edition. Basel/Switzerland.
- Pişkin, A., 2013. Damla Sulama Sistemi ile Şeker Pancarına (*Beta vulgaris* L.) Verilen Azot ve Potasyumun Verim ve Kalite Üzerine Etkisi ile Azotun Son Uygulama Zamanının Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ankara.

- Pitrat, M., Chauvet, M. ve Foury, C., 1999. Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. In: Proc 1st Int Symp on Cucurbits. Acta Horticulturae 492:21–28.
- Polat, S., Şahin, N. ve Özdemir, H., 2017. Farklı Fide Yetiştirme Ortamlarının Crimson Sweet Karpuz Çeşidinde Fide Kalitesine Etkileri. Akademik Ziraat Dergisi Cilt:6 Özel Sayı:47-50 (2017) Araştırma ISSN: 2147-6403.
- Pulgar, G., Villora, G., Moreno, D.A. ve Romero, L., 2000. Improving the mineral nutrition in grafted watermelon plants; nitrogen metabolism. Boil. Plant. 43:607-609.
- Rao, K.P. ve Rains, D.W., 1976. Nitrate absorbtion by barley. Plant Physiol. 57: 55-58. Rao ve Rains, 1976.
- Ravier, C., Meynard, J.M., Cohan, J.P., Gate, P. ve Jeuffroy, M.H., 2017. Early Nitrogen Deficiencies Favor High Yield, Grain Protein Content and N Use Efficiency in Wheat. European Journal of Agronomy, Volume 89, September 2017, Pages 16-24.
- Rich, C.I., 1968. Mineralogy of soil potassium, pp. 79-108. In , Kilmer *et al.*,(Eds). *The Role of Potassium in Agriculture*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Robinson, R.W. ve Decker-Walters, D.S., 1997. Cucurbits. CAB International, NewYork. 226 pp.
- Santos, G.R., Neto, M.D.C, Almeida, H.S.M, Ramos, L.N., Sarmiento, R.A., Lima, S.O. ve Erasmo, E.A.L., 2009. Effect of Nitrogen Doses on Disease Severity and Watermelon Yield. Horticultura Brasileira 27 (3):330–4. doi:10.1590/S0102-05362009000300012.
- Sarıkaya, Y., 2016. Bursa Şarlarına Potasyumun Ayçiçeğinin Verimine ve Bazı Özellikleri Üzerinde Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.



- Sattelmacher, B., Horst, W.J. ve Becker, H.C., 1994. Factors That Contribute to Genetic Variation for Nutrient Efficiency of Crop Plants. *Z. Pflanzenernahr Bodenkd*, 157: 215-224.-1696.
- Scharf, P.C., Wiebold, W.J. ve Lory, J.A., 2002. Corn Yield Response to Nitrogen Fertilizer Timing and Deficiency Level. 94:435-441.
- Senyigit, U., Kanber, R. ve Hamdy, A., 2016. The effects of different irrigation water and nitrogen levels on the water-nitrogen-yield functions of watermelon. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation and Surveying, Environmental Engineering* 5:73–80.
- Sezen, Y., 1975. Doğu Anadolu'nun Değişik Yerlerinden Alınan Toprak Örneklerinin Bitkiye Potasyum Sağlama Durumları Üzerinde bir Araştırma. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 195*, 26-29.
- Sezen, Y., 1991. Toprale Kimyası. *Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 127*, 120-122.
- Silva, M.L.S. ve Trevizam, A.R., 2015. Interações iônicas. *Informações Agronômicas*, n.149, p.10-16.
- Silva, D.S.O., Leite, D.T., Galdino, G.O. ve Costa, C.C., 2011. Descrição das atividades desenvolvidas nas hortas urbanas no município de Pombal. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, p.6-16.
- Sönmez, S., Orman, Ş., Çıtak, S., Kocabaş, I.O. Kalkan, H., Uras, D., Ok, H., Özsayın, S.Ç., Yılmaz, E., Sönmez, N. ve Kaplan, M., 2014. Kumluca ve Finike Yöreleri Turunçgil Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (1).
- Swarbreck, S.M., Wang, M., Wang, Y., Kindred, D., Bradley, R.S., Shi, W., Singh, V., Bentley, A.R. ve Griffiths, H., 2019. A Roadmap for Lowering Crop Nitrogen Requirement. *Trends in Plant Science*, TRPLSC 1830 No. of Pages 13.

- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. ve Polat, S., 2008. Karpuz Yetiştiriciliği, Özel Sebzeçilik, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 421-431.
- TAGEM, 2018. Türkiye Topraklarının Bazı Verimlilik Ve Organik Karbon (TOK) İçeriğinin Coğrafi Veritabanının Oluşturulması. Proje Sonuç Raporu, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü.
- Tekeli, E. ve Daşgan, H.Y., 2013. Sera Biber Yetiştiriciliğinde Organik Azot Beslemesinin Optimizasyonu. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl:2013 Cilt:29-2.
- Torun B., Cakmak İ., Eker S., Yazıcı M.A., Özkutlu F., Erdem H., Tolay I., Alkan Torun A., Öztürk L., Karanlık Duran S., Toz S. ve Tek A., 2005. Çukurova Bölgesindeki Turunçgil Bahçelerinin Potasyum Ve Diğer Mineral Elementler Bakımından Beslenme Durumu. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı, Eskişehir, Türkiye, 3-4 Ekim 2005, ss.62-73.
- Tozlu, İ. ve Kersting, U., 2001. Turunçgillerde Damla Sulama ve Gübreleme (fergıtasyon). Akdeniz İhracatçı Birlikleri. 156 s. Mersin.
- Trani, P.E. ve Raij, B.V., 1997. Hortalıças. In: Raij BV, Cantarella H, Quaggio JS, Furlani AMC (Eds). Recomendadoes de adubação e calagem para o Estado da São Paulo. 2. Ed.rev. IAC, Campinas, SP. pp. 155- 186.
- TUIK, 2018. Seçilmiş Ürünlerde Sebzelerin Üretim Miktarları. Bitkisel Üretim İstatistikleri, [http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001), (Erişim tarihi: 21.03.2019).
- Tuna, A.L. ve Özer, Ö., 2005. Farklı Kalsiyum Bileşiklerinin Karpuz (Citrullus lanatus) Bitkisinde Verim, Beslenme ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 42(1):203-212.
- TZOB, 2015. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, <http://www.tzob.org.tr/basin-odasi/haberler/karpuzda-hasat-zamani>, (Erişim tarihi: 21.03.2019).

- Uluçay, D.Ç., 2018. Marulda (*Lactuca Sativa* L.) Azot ve potasyum Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Ünal, H., Başkaya, H.S., 1981. Toprak Kimyası. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay No: 759, 144-232.
- Varshney, P., Kanwar, R.S., Baker, J.L. ve Anderson, C.E., 1993. Tillage and Nitrogen Management Effects on Nitratennitrogen in the Soil Profile. Transaction of the ASAE 36:783-789.
- Vidigal, M.C.G., Filho, P.S.V., Medeiros, A.F. ve Corrales, M.A.P., 2009. Common Bean Landrace Jalo Listras Pretas Is the Source of a New Andean Anthracnose Resistance Gene. Crop Science, Vol. 49, January-February 2009.
- Vural H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Weeds, D.A.J., ve Kanwar, R.S., 1996. Nitrate and Water Project in and Flowing From Root Zone Soil J. Environ. Qual. 25:709-719.
- Wehner, T.C., 2008. Watermelon In: Prohens J. and Nuez F. (eds.) Handbook of 135 Plant Breeding; Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae. Springer Science+Business LLC, New York, NY, 381-418.
- Wehner, T.C., 2010. Watermelon Crop Information. North Carolina State University. Raleigh, NC.
- Whitaker, T.W. ve Bemis, W.B., 1976. Cucurbits. In: Evolution of Crop Plants (Simmonds, N.W., Eds.), pp.64-69, Longman, London.
- WHO, 1993. Guidelines for drinking water quality, 2nd end. 1. Recommendations, WHO, Geneva.

- Yağmur, B., Aydın, Ş. ve Çoban, H., 2005. Yapraktan Potasyum Nitrat (KNO<sub>3</sub>) Uygulamalarının Yuvarlak Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. S.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(36):106-109.
- Yang, X.E., Liv, J.X., Wang, W.M., Li, H., Luo, A.C., Ye, Z.Q., ve Yang, Y., 2003. Genotypic Differences and Some Associated Plant Traits in Potassium İnternal Use Efficiency of Lowland Rice (*Oryza sativa* L.). *Nutr. Cycling Agroecosyst.*, 67: 273-282.
- ZMO, 2019. KARPUZ RAPORU / 2019. [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/a0b8ec7148a3e5d\\_ek.pdf?tipi=42&tu ru=H&sube=0](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/a0b8ec7148a3e5d_ek.pdf?tipi=42&tu ru=H&sube=0), (Erişim tarihi: 25.08.2019).



## ÖZGEÇMİŞ

Aykut YALÇINKAYA, 11/03/1988 yılında Adana’da doğdu. Lise öğrenimini Adana/Ceyhan Halil Çiftçi Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2007 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü’nde lisans eğitimine başladı. Lisans eğitimi kapsamında yaz stajını, 2011-2012 eğitim-öğretim dönemi yaz sezonunda, Almanya Hohenheim Üniversitesi, Ziraat Bilimleri Fakültesi’nde tamamlamıştır.

TÜBİTAK, BAP vb. birçok araştırma projesi kapsamında arazi denemeleri ve laboratuvar analizleri aşamalarında görev almıştır.

Lisans eğitimini 2012 yılında tamamlamış, 2015 yılında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.