



T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**AŞILI KARPUZDA (*Citrullus lanatus*) POTASYUM
UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ, MEYVE
KALİTESİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Turan SEVİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2021



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**AŞILI KARPUZDA (*Citrullus lanatus*) POTASYUM
UYGULAMALARININ MEYVE KALİTESİ VE
VERİM ÜZERİNE ETKİSİ**

Turan SEVİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Hakan BAŞAK

KIRŞEHİR / 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Turan SEVİM



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında gerek bilgi gerekse deneyimiyle bana yardımcı olan desteğini her zaman yanımda hissettiğim danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hakan BAŞAK'a, tanıştığım ilk günden beri hayatımın her anına yaptığı ince dokunuşlarla güzellikler katan ve her zaman beni destekleyen eşim Asuman'a ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Haziran, 2021

TURAN SEVİM



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1.Başlıca Yetiştirilen Karpuz Çeşitleri	3
1.1.1. Sugar Baby	3
1.1.2. Washington.....	3
1.1.3. Yeni Dünya.....	3
1.1.4. Alacalı.....	3
1.1.5. Charleston Grey.....	3
1.1.6. Diyarbakır.....	3
1.1.7. Crimson Sweet.....	4
1.1.8. Georgia Rattlesnake	4
1.1.9. Gülle.....	4
1.1.10. Kara.....	4
1.2. Türkiye'de Fidecilik ve Aşılı Fidenin Önemi.....	4
2. GENEL KISIMLAR.....	7
2.1.Aşılı Fide Kullanımının Sebze Yetiştiriciliğine Etkileri.....	7
2.1.1. Aşılı Fide Kullanımının Sebze Yetiştiriciliğine Etkileriyle İlgili Literatür Özetleri.....	8
2.2. Potasyumun Sebze Yetiştiriciliğine Etkileri.....	13
2.2.1. Potasyumun Sebze Yetiştiriciliğine Etkileriyle İlgili Literatür Özetleri.....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Fidelerin Dikimi	22
3.2.2.Besin Elementi Ve Zirai İlaç Uygulamaları	23
3.3. Denemede Alınan Gözlemler	24
3.3.1. Bitki Gelişim Ölçümleri	24

3.3.1.1. Ana Gövde Uzunluğu	24
3.3.1.2. Ana Gövde Çapı.....	25
3.3.1.3. Ana Gövdedeki Boğum Sayısı	25
3.3.1.4. Ana Gövdedeki Kol Sayısı	26
3.3.1.5. Yaprak En/Boy Uzunluğu ile Yaprak Alanı	26
3.3.2. Bitki Biyomas Ölçümleri.....	27
3.3.2.1. Bitkinin Kuru ve Yaş Ağırlığı.....	27
3.3.3. Kalite ve Verim Ölçümleri.....	28
3.3.3.1. Meyve Boyu ve Çapı.....	28
3.3.3.2. Meyve Kabuk Kalınlığı	28
3.3.3.3. Meyvelerde Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)	29
3.3.3.4. Tohum Sayılarının Belirlenmesi.....	29
3.3.3.5. Ortalama Meyve Ağırlığı.....	30
3.3.3.6. Dekara Verim Miktarının Belirlenmesi.....	30
3.3.4. Mineral Analizi Ölçümleri.....	31
3.3.5. İstatistiksel Analizler	32
4. BULGULAR.....	33
4.1. Potasyum Uygulamalarının Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri	33
4.1.1. Ana Kol Uzunluğu, Gövde Çapı, Boğum ve Kol Sayısı Üzerine Etkileri.....	33
4.1.2. Yaprak En/Boy Uzunluğu ile Yaprak Alanı Üzerine Etkileri.....	35
4.1.3. Gövde Yaş/Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri	37
4.2. Potasyum Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Verim Üzerine Etkileri.....	38
4.2.1. Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri.....	38
4.2.1.1. Meyve Boy/Çap Uzunluğu, Kabuk Kalınlığı ve SÇKM Üzerine Etkileri.....	38
4.2.2. Meyve Verimi Üzerine Etkileri.....	40
4.2.2.1. Ortalama Meyve Ağırlığı, Toplam Meyve Verimi ve Tohum Sayısı Üzerine Etkileri.....	40
4.2.3. Yaprak Makro/Mikro Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkileri.....	42
4.2.3.1. Yaprak Makro Besin Elementleri İçeriği Üzerine Etkileri.....	42
4.2.3.2. Yaprak Mikro Besin Elementleri İçeriği Üzerine Etkileri.....	44
4.3. İncelenen Parametreler Arasında Elde Edilen Korelasyon Katsayıları.....	47
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	49
5.1. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri.....	50
5.2. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Meyve Kalitesi ve Verimi Üzerine Etkileri.....	52

5.3. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Makro ve Mikro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri.....	55
5.3.1. Makro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri.....	55
5.3.2. Mikro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri.....	57
5.4. Sonuç.....	60
KAYNAKLAR.....	62
ÖZGEÇMİŞ	71



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Aşılı Odipus karpuz fidesi.....	20
Şekil 3.2. Fide dikimi	22
Şekil 3.3. Karpuz bitkisi ana kol	24
Şekil 3.4. Karpuz bitkisi ana gövde.....	25
Şekil 3.5. Karpuz bitkisi ana gövde ve kollar.....	25
Şekil 3.6. Karpuz bitkisinde dallanma.....	26
Şekil 3.7. Karpuz bitkisi yaprağı en/boy ölçümü	26
Şekil 3.8. Gövde kuru ağırlıklarını belirlemek için bitki örneklerinin etüvde kurutulması	27
Şekil 3.9. Karpuz meyvesi en/boy ölçümü.....	28
Şekil 3.10. Karpuz meyvesi kabuk kalınlığı ölçümü.....	28
Şekil 3.11. Karpuz meyvesi SÇKM ölçümü	29
Şekil 3.12. Bitki meyve ağırlığı ölçümü.....	30
Şekil 3.13. Toplam meyve verim miktarının ölçümü	30
Şekil 3.14. Kurutulmuş bitkilerin öğütülmesi.....	31
Şekil 3.15. ICP-MS mineral analizi	31
Şekil 4.1. K uygulamalarının ana kol uzunluğu, gövde çapı ve boğum sayısına etkisi.....	34
Şekil 4.2. K uygulamalarının yaprak en/boy uzunluğu ve yaprak alanına etkisi.....	36
Şekil 4.3. K uygulamalarının gövde yaş/kuru ağırlığına etkisi.....	38
Şekil 4.4. K uygulamalarının aşılı karpuzda meyve çap/boy üzerine etkisi.....	39
Şekil 4.5. K uygulamalarının meyve SÇKM içeriği üzerine etkisi	40
Şekil 4.6. K uygulamalarının meyve ağırlığı, meyve verimi ve tohum sayısı üzerine etkisi.....	41
Şekil 4.7. K uygulamalarının yaprak makro besin elementi içeriği üzerine etkisi.....	43
Şekil 4.8. K uygulamalarının yaprak mikro besin elementi değerleri üzerine etkisi	45

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. 150 gr. Karpuz meyvesinin besin içeriği miktarı	1
Tablo 1.2. Türkiye’de karpuz üretici iller	2
Tablo 1.3. Dünyada en çok karpuz üreten ülkeler	2
Tablo 1.4. Türkiye’deki fide üretim miktarları	5
Tablo 1.5. Başlıca aşılı fide üretimi yapılan sebze türleri ve miktarları	6
Tablo 3.1. Ankara ili Beypazarı ilçesi Pınarcık mevkii aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri	21
Tablo 3.2. Toprak analiz raporu	23
Tablo 4.1. K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin ana kol uzunluğu, gövde çapı, boğum sayısı ve ana gövde kol sayısı üzerine etkileri	33
Tablo 4.2. K uygulamalarının yaprak en/boy uzunluğu ile yaprak alanı üzerine etkileri	35
Tablo 4.3. K uygulamalarının gövde yaş/kuru ağırlıkları üzerine etkileri	37
Tablo 4.4. K uygulamalarının meyve çap/boy uzunluğu, kabuk kalınlığı ve SÇKM üzerine etkileri	38
Tablo 4.5. K uygulamalarının meyve tohum sayısı, ortalama meyve ağırlığı ve toplam meyve verimi üzerine etkileri	41
Tablo 4.6. K uygulamalarının yaprak makro besin elementleri içeriği üzerine etkileri	43
Tablo 4.7. K uygulamalarının yaprak mikro besin elementleri içeriği üzerine etkileri	44
Tablo 4.8. İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları	47

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler : Açıklama

%	: Yüzde
Da	: Dekar
Ha	: Hektar
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
°C	: Santigrat
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetre kare
mm	: Milimetre
L	: Litre
ml	: Mililitre
µM	: Mikromolar
N	: Newton
Fed	: Feddan(Amerikan uzunluk birimi)
DAscA	: Dehidroaskorbat
IU	: İnternasyonel-Uluslararası unite
ppm	: Maddenin milyonda bir birim ağırlığı
Kcal	: Kilokalori
K	: Potasyum
P	: Fosfor
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
Mo	: Molibden
B	: Bor
Cu	: Bakır

Kısaltmalar : Açıklama

BÜGEM	: Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
FAO	: Food and Agriculture Organization
GLM	: General Linear Models
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
TA	: Titre edilebilir asitlik
Z.M.O	: Ziraat Mühendisleri Odası
TTMM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
EDDHA	: Etilendiamin (dihidroksifonil asetik asit)
ME	: Mikro element

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AŞILI KARPUZDA (*Citrullus lanatus*) POTASYUM UYGULAMALARININ BİTKİ GELİŞİMİ, MEYVE KALİTESİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Turan SEVİM

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji
Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hakan BAŞAK

Bu çalışmada, farklı dozlarda potasyum (K) uygulamalarının aşılı karpuzda bitki gelişimi, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak TZ 148 anacına aşılı Odipus karpuz çeşidi kullanılmıştır. Deneme, 2019 yılında Ankara İli Beypazarı İlçesi Pınarcık mevkiinde tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Dikimi yapılan aşılı karpuz bitkilerine 4 farklı dozda K (0, 15, 30, 45 kg/da) fertigasyon yöntemi ile uygulanmıştır. Bitkilerde K uygulamalarının morfolojik ve pomolojik parametreler, yaprak besin elementi içeriği ile verim üzerine etkileri belirlenmiştir. Artan K dozlarının etkisiyle; bitki gövde çapı, gövde boyu, boğum sayısı, yaprak eni, yaprak boyu ve yaprak alanı değerlerinde önemli düzeyde artışlar belirlenmiştir. İncelenen morfolojik parametrelerde en yüksek değerler 45 kg/da K uygulamasında elde edilmiştir. K uygulamaları ortalama meyve ağırlığı ve toplam meyve veriminde de artışlar sağlamış bu artışlar istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. 45 kg/da K uygulaması kontrole kıyasla meyve verimini % 54.7 artırmıştır. K uygulamalarının etkisiyle meyve kalitesi de olumlu etkilenmiş, özellikle meyve suda çözünür kuru madde (SÇKM) değeri kontrol bitkilerinde % 7.93 iken 45 kg/da K uygulamasında % 10.46 olarak tespit edilmiştir. K uygulamaları yaprak makro besin elementi içeriklerinde genel olarak artışlar meydana getirmiş, K ve Mg besin elementlerindeki artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Mikro besin elementi içeriklerinde ise Zn'deki artış istatistiksel olarak önemli görülmüştür.

Sonuç olarak 45 kg/da K dozunun, morfolojik parametreler ile meyve verimi başta olmak üzere incelenen parametreler üzerinde olumlu etkisinden dolayı aşılı karpuz yetiştiriciliğinde uygulanması önerilmektedir.

Haziran 2021, 87 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Fide, Aşı, Karpuz, Potasyum, Besin Elementi, Verim, Kalite



ABSTRACT

MASTER OF SCIENCE THESIS

EFFECT OF POTASSIUM APPLICATIONS ON PLANT DEVELOPMENT, FRUIT QUALITY AND YIELD IN GRAFTED WATERMELON

(Citrullus lanatus)

Turan SEVİM

Kırşehir Ahi Evran University

The Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Agricultural Biotechnology

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Hakan BAŞAK

In this study, it was aimed to determine the effects of different doses of potassium (K) applications on plant growth, fruit yield and fruit quality in grafted watermelon. Odiş watermelon grafted on TZ 148 rootstock was used as plant materials in the study. The experiment was established in 2019 in Pınarcık, Ankara Province, Beypazarı District, in a complete randomized block design with 3 replications and 10 plants each replication. Four different doses of K (0, 15, 30, 45 kg / da) were applied by fertigation method to the grafted watermelon plants. The effects of K applications on morphological parameters, pomological parameters, leaf nutrient content and yield were determined. With the effect of increasing K doses; significant increases were determined in plant stem diameter, stem length, number of nodes, leaf width, leaf length and leaf area. The highest values in the examined morphological parameters were obtained at 45 kg/da K application. K applications also increased the average fruit weight and total fruit yield, and these increases were statistically significant. 45 kg/da K application increased fruit yield by % 54.72 compared to the control (0 kg/da). With the effect of K applications, fruit quality was also positively affected, especially the fruit total soluble solids value was 7.93% in control plants, while it was determined as 10.46% in 45 kg/da potassium application.

K applications generally caused increases in leaf macronutrient contents, and the increase in K and Mg nutrients was statistically significant. The increase in Zn micronutrient was statistically significant.

As a result, it is recommended that the K dose of 45 kg / da should be applied in grafted watermelon cultivation due to its positive effect on the examined parameters, especially the morphological parameters and fruit yield.

June 2021, 87 pages

Key Words: Seedling, Grafting, Watermelon, Potassium, Nutrient Element, Yield, Quality



1. GİRİŞ

Ülkemiz ve dünyada önemli sebze türlerinden biri olan karpuz *Cucurbitaceae* familyasına ait olup; Latince adı *Citrullus lanatus* L.'dir. Karpuzun gen merkezi Afrika kıtası olarak kabul edilmektedir. Karpuz buradan, Çin ve Rusya'ya daha sonra İspanyollar tarafından deniz yoluyla Amerika kıtasına götürülmüş ve Amerikalılar tarafından çok beğenilmiştir (Robinson ve Deckers-Walters, 1997). Karpuzun çoğunlukla yetiştiriciliği tropik ve subtropik bölgelerde yapılmaktadır. Türkiye'de yıllık 4 milyon ton karpuz üretimi yapılmaktadır (ZMO, 2019). Ülkemizde kişi başı karpuz tüketimi 50 kg civarındadır (ZMO, 2019). Ekonomik değeri yüksek olan karpuz sıcak iklimlerde yetişmektedir. Karpuz en fazla likopene sahip bitkidir. Karpuz, meyvesi bünyesinde taşıdığı likopenin yüksek miktarda antioksidan içermesinden dolayı prostat, pankreas ve mide kanseri riskini azaltmaktadır (Collins ve Perkins-Veazie, 2004).

Karpuz sıcak ve ılıman iklimi seven, tek yıllık, örtüaltı ve açık tarla yetiştiriciliği yapılabilen bir sebzedir. Yaz sebzesi olarak kullanılan karpuz su oranı yüksek olmasından dolayı serinletici meyve olarak kullanılmaktadır. Karpuz, hem iştah açıcı hem de mide rahatsızlığı ile göz ve baş ağrılarına iyi gelmektedir (Sarı, 2006). Karpuz tohumu iyi bir diyet maddesi olarak kabul edilmekte, yüksek miktarda mineral ve diğer besin maddelerini de içermektedir.

Tablo 1.1. 150 gram karpuz meyvesinin besin içeriği miktarı (TSE, 2007)

150 g karpuz meyvesi	
Su	139 g
Protein	0.94 g
Yağ	0.65 g
Karbonhidrat	10.91 g
Vitamin A	556.32 IU
Vitamin B1	0.12 mg
Vitamin B6	0.22 mg
Toplam şeker	10.15 g
Vitamin C	14.59 mg
Potasyum	176.32 mg
Demir	0.26 mg
Magnezyum	16.72 mg
Fosfor	13.68 mg
Çinko	0.11 mg
Omega 6	0.22 g
Enerji	48.64 kcal

2019 yılı FAO verilerine göre dünyada 3.084.217 ha alandan yaklaşık olarak 100.414.933 ton karpuz üretilmekte olup, ülkemiz 3.870.515 ton karpuz üretim miktarıyla Çin'den sonra dünyanın en büyük ikinci karpuz üreticisidir. En büyük karpuz üretici illerimiz ise Adana, Antalya, Bursa, Şanlıurfa ve Diyarbakır'dır (FAO, 2019).

Tablo 1.2. Türkiye’de karpuz üretici iller (ZMO, 2018)

İller	2014	2015	2016	2017	2018
Adana	726.030	781.716	796.795	831.684	1.006.322
Antalya	403.759	443.882	458.037	487.794	498.357
Bursa	121.220	162.487	141.703	156.970	177.522
Şanlıurfa	125.579	130.426	137.154	130.957	171.062
Diyarbakır	172.893	174.462	167.780	163.218	165.418
Mersin	135.560	147.569	139.900	148.914	151.057
İzmir	238.005	226.084	201.558	196.544	149.932
Diğer	1.962.571	1.851.932	1.885.965	1.895.232	1.711.504
Toplam (ton)	3.885.617	3.918.558	3.928.892	4.011.313	4.031.174

Tablo 1.3. Dünyada en çok karpuz üreten ülkeler (FAO, 2019)

Ülke	2015	2016	2017	2018	2019
Çin	62.888.866	62.407.633	63.357.881	61.757.746	60.861.241
Türkiye	3.918.558	3.928.892	4.011.313	4.031.174	3.870.515
Hindistan	2.145.000	2.325.000	2.182.000	2.520.000	2.495.000
Brezilya	2.119.559	2.088.048	2.312.993	2.244.001	2.278.186
Cezayir	1.814.435	1.877.677	1.891.274	2.095.757	2.206.866
İran	3.713.807	4.093.460	1.697.838	1.459.698	1.930.692
Rusya	1.666.308	1.884.087	1.815.022	1.969.954	1.785.277
Amerika Birleşik Devletleri	1.609.030	1.802.940	1.842.360	1.771.051	1.680.514
Diğer	21.100.435	21.989.491	21.843.930	22.609.545	23.306.642
Dünya Toplam(ton)	100.975.998	102.397.228	100.954.611	100.458.926	100.414.933

1.1. Başlıca Yetiştirilen Karpuz Çeşitleri

Dünyada yaklaşık 500 çeşit karpuz yetişmektedir (TSE, 2007). Bunlar kabuğunun, çekirdeklerinin biçimine rengine ve kütlelerine göre farklılık göstermektedir. Özellikle Temmuz ortasından Ağustos sonuna kadar bol miktarda bulunan karpuz, alaca yeşil, sert kabuklu büyük meyveler veren, bir yıllık otsu bitkidir. Karpuzlar renk, şekil ve yetiştiği yere göre isimlerde almaktadır.

1.1.1. Sugar Baby

Tohumları çok küçüktür. Meyveleri 3.5-5.5 kg kütesindedir. Meyve koyu yeşil renkte ve ince kabuklu, meyve eti açık kırmızı, tatlı, bol çekirdekli bir çeşittir.

1.1.2. Washington

Orta kalınlıkta kabuklu, meyve eti koyu kırmızı renkte, gevrek ve tatlı olan bir çeşittir. Ortalama meyve kütlesi 4-8 kg arasında değişir.

1.1.3. Yeni dünya

Açık yeşil renkte, orta kalınlıkta kabuklu, meyve eti koyu kırmızı renkte, gevrek, tatlı ve etlidir. Çekirdekleri açık renkli ve genellikle küçüktür.

1.1.4. Alacalı

Açık yeşil renkteki kabuk üzerinde muntazam koyu lekeler bulunmaktadır. Uzun ve yuvarlak formu vardır. Kabuğu gevrekli. Eti pembe kırmızı, çekirdekleri siyahtır.

1.1.5. Charleston Grey 133

Meyveleri büyük, uzun, gri-yeşil renkte kabuğu vardır. 12.5-16.0 kg kütesinde, meyve eti koyu kırmızı renkte ve sert yapıdadır.

1.1.6. Diyarbakır

Alaca yeşil, çok kalın kabuklu, yuvarlak ve söbü biçiminde yani bir ucu sivrilmiş küre şeklinde, ortalama 20-30 kg gelebilen iriliktir. 50-60 kg gelenleri de vardır. Fazla şekerli sayılmaz, eti de posalıdır.

1.1.7. Crimson Sweet

Açık yeşil renkteki kabuk, koyu yeşil renkte çizgilidir, ortalama kütlesi 11.0-11.5 kg'dır. Meyve eti kırmızı renkte, sert yapıda, yüksek şeker muhtevasına sahiptir.

1.1.8. Georgia Rattlesnake

İnce, çok sert, açık yeşil renkte, çingiraklı yılanı benzeyen koyu yeşil çizgiler üzerinde düzensiz benekli kabuklu, kesimi güzel ve meyve eti güzel kokuludur. 11.5-13.5 kg kütlesindedir.

1.1.9. Gülle

Koyu yeşil renkte ve gülle şeklindedir.

1.1.10. Kara

Kalın, koyu yeşil kabuklu, çok şekerli ve lezzetli, etinin orta kısmı buzlu gibi görüldüğünden kara buz karpuzu da denir. Çekirdekleri küçük ve kırmızı renklidir, siyah olanları da vardır.

1.2. Türkiye’de Fidecilik ve Aşılı Fidenin Önemi

Sebzecilik çabuk gelişen bir sektör olmasının yanında, gelişmeye paralel olarak çok çeşitli problemleri de beraberinde getirmektedir. Sürekli sebze üretiminin yapıldığı alanlarda toprak kökenli hastalık ve zararlılar ortaya çıkmaktadır. Bu hastalık ve zararlılarla yapılan mücadelede kullanılan kimyasallar insan ve çevreye zarar vermektedir. Kullanılan bu kimyasallardan metil bromid ve türevlerinin yasaklanması ile araştırmacılar başka yollar aramaya başlamış ve bunun neticesinde aşılı fide kullanımının toprakta bulunan hastalık ve zararlılara karşı kullanılabilecek en önemli uygulamalardan bir tanesi olduğunu ortaya koymuşlardır. Aşılı fide dışında dayanıklı çeşit kullanımı, buharla dezenfeksiyon, biyofümitasyon, ekim nöbeti, solarizasyon, topraksız yetiştirme tekniği gibi diğer yöntemlerde kullanılmaktadır (Tüzel ve Özçelik, 2004). Sebze yetiştiriciliğinde aşılı sebze fidesi kullanarak; toprak kaynaklı hastalıklarla etkin mücadele, optimal olmayan toprak sıcaklıkları, yüksek nem ve tuzluluk gibi olumsuz toprak koşullarına direnç, su ve besin maddelerinin etkin kullanımı, bitkilerin kuvvetli gelişimi, hastalık ve zararlılara dayanıklı anaçların kullanılması ile tarımsal kimyasalların kullanımının azaltılarak çevre kirliliğinin

önlenmesinin yanı sıra, erkencilik ve verim artışı sağlanabilmektedir. Ayrıca, aşılı fide ile yetiştiricilik yapıldığında daha az pestisit kullanılacağı için, kimyasal kullanımından dolayı ortaya çıkan girdi maliyetleri düşmekte, çevre kirliliğine sebep olan ve insan sağlığını tehdit eden zirai ilaçların kullanımı azaltılabilmektedir (Yarış ve diğ., 2008).

Aşılı fide hem tohum ve hem de aşı ile çoğaltmanın birlikte planlanıp, yetenek, bilgi ve teknolojiyi bir arada kullanan bir yöntemdir (Karaağaç, 2013). Bitkisel üretimde aşılı fidenin kullanılması, çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bitkilerde ilk aşılamanın M.Ö. 5000’li yıllarda elmada yapıldığı bildirilmiştir (Hargreaves, 2011). Sebzelerde aşılama ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar ise, toprak kökenli hastalıklara dayanıklılığın artırılmasına yönelik olarak 1920’li yıllarda yapılmıştır (Davis ve diğ., 2008). Sebzelerde aşılama, sınırlı tarım topraklarına sahip olduğu için münavebe olanağı olmayan ve daima üretim yapma ihtiyacı olan Kore ve Japonya’da başlamış daha sonra diğer Asya ve Avrupa ülkelerinde de yaygınlaşmıştır (Yetişir ve diğ., 2004).

Ülkemizde ise kullanılan aşı teknolojilerinin gelişmesi ile sebze fidesi alanında aşılı fide yetiştiriciliği başlamış ve ticari anlamda ilk aşılı fide üretimi domates yetiştiriciliği ile 1998 yılında ortaya çıkmış daha sonra da başta aşılı karpuz fidesi olmak üzere patlıcan, kavun üretimi ile artış göstermiştir (Balkaya, 2014). Aşılı karpuz fidesi kullanımı, stres koşullarına tolerans sağlaması ve verim potansiyelini olumlu yönde etkilemesi nedeniyle son yıllarda ülkemiz karpuz yetiştiriciliğinde de hızla artmaya başlamıştır (Yetişir, 2017).

Tarım ve Orman Bakanlığının 2020 yılı verilerine göre Türkiye’de 2.734.524.786 adet fide üretilmiştir. Üretilen fidelerin 233.246.939 adedi aşılı fidedir. Aşılı fide üretiminde tür bazında 57.101.726 adet ile domatesten sonra en çok üretimi yapılan tür karpuz olup, toplam aşılı fide üretiminin % 24,48’ ini oluşturmaktadır.

Tablo 1.4. Türkiye’deki fide üretim miktarları (BÜGEM, 2020)

Yıllar	Toplam Fide Üretimi (adet)	Toplam Aşısız Fide (adet)	Toplam Aşılı Fide (adet)	Aşısız Karpuz Fidesi (adet)	Aşılı Karpuz Fidesi (adet)
2017	2.986.451.242	2.845.392.015	141.059.227	25.281.338	64.743.371
2018	2.766.326.020	2.623.118.240	143.207.780	32.482.759	63.259.189
2019	2.552.195.818	2.392.694.213	159.501.605	27.353.220	71.612.535
2020	2.734.524.786	2.501.277.847	233.246.939	25.439.030	57.101.726

Tablo 1.5. Başlıca aşılı fide üretimi yapılan sebze türleri ve miktarları (BÜGEM, 2020)

Yıllar	Domates	Hıyar	Patlıcan	Karpuz	Kavun	Genel Toplam
2017	53.778.094	10.405.280	11.432.266	64.743.371	695.844	141.054.855
2018	58.601.819	8.249.039	12.421.490	63.259.189	664.333	143.195.870
2019	63.782.600	7.669.235	14.981.659	71.612.535	1.455.576	159.501.605
2020	128.452.431	9.363.558	21.740.075	57.101.726	20.938.643	237.596.433
Toplam	304.614.944	35.687.112	60.575.490	256.716.821	23.774.396	677.019.269

Ülkemizde en çok aşılama yapılan sebze olan karpuz anaç olarak *Cucurbitacea* familyasından *Cucurbita moschata* x *Cucurbita maxima* melezi ve *Lagenaria siceraria* türleri başta olmak üzere *C. moschata*, *Citrullus lanatus* var. *citroides*, *C. ficifolia* ve *C. maxima* türlerine ait geliştirilmiş olan anaç çeşitler yaygın olarak kullanılmaktadır (King ve diğ., 2010). Ülkemizde aşılı karpuz fidesi üretiminde kullanılan anaçların %94'ünü *C. moschata* x *C. maxima* türlerinden elde edilen anaçlar oluşturur (Yetişir ve diğ., 2010).

Ayrıca ülkemizde karpuz için yerli bal ve kestane kabağı anacı geliştirme çalışmaları; 2005 yılında TÜBİTAK projesinden elde edilen yerel genetik kaynakların seleksiyonu ile başlamıştır (Balkaya ve diğ., 2008). Projede, karpuz anaç olarak geliştirilen saf hat ve türler arası melezler; verim, biyotik streslere dayanım ve aşı uyumu yönünden değerlendirilmiştir (Karaağaç, 2013). Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğünün 2021 yılı kayıt listeleri incelediğinde ülkemizde karpuz anaç olarak kullanılmak üzere tescil edilen veya üretim izni verilen 47 adet anaç kabak bulunmaktadır (TTSM, 2021).

2. GENEL KISIMLAR

2.1. Aşılı Fide Kullanımının Sebze Yetiştiriciliğine Etkileri

Araştırmacılar arasında sebzelerde aşılamanın meyve kalitesi üzerine etkisi konusunda görüş farklılıkları vardır. Meyve kalitesinin azalması anaç kalem uyumu, iklimsel faktörler ve hasat dönemi gibi birçok koşulun optimum standartlarının sağlanamamasından kaynaklanmaktadır (Davis ve diğ., 2008). Çoğu bilim insanı karpuzda aşılı fide kullanımının likopen, SÇKM, C vitamini ve meyve şeker oranını arttırdığını bildirmişlerdir (Salam ve diğ., 2002; Davis ve diğ., 2005; Karaca, 2012). Sebzecilikte aşılamanın biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı tolerans sağladığı ve verimi pozitif yönde etkilediği bilinmektedir (Lee, 2003). Bunların dışında bazı araştırmacılar ise aşılı karpuz kullanmanın; meyve olgunlaşmasını geciktirerek, SÇKM'yi azaltarak, lif oluşumuna sebebiyet vererek , kabuk kalınlığını arttırarak , meyve eti sertliğini azaltarak ve meyve tadında bozulmalara sebep olarak meyve kalitesini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir (Yamasaki ve diğ., 1994; Liu ve diğ., 2006; Balazs ve diğ. 2011; Soteriou ve diğ., 2014; Fallik ve Ilic, 2014). Aşılı fide üretim miktarları 2012 yılında, Japonya`da karpuz üretiminin %94`ünü, hıyar üretiminin %93`ünü, patlıcan üretiminin %79`unu, domates üretiminin %58`ini, kabak üretiminin %41`ini, kavun üretiminin %32`sini ve biber üretiminin ise %14`ünü oluşturmaktadır. Çin`de üretilen karpuzun %40`ı, hıyarın %30`u, patlıcanın %10`u, kavunun %5`i, domates ve biberin ise %1`i aşılı fideler ile yapılmaktadır. Kore`de yapılan karpuz üretiminin yaklaşık %99`u, kavun üretiminin %98`i, hıyar üretiminin %89`u, domates üretiminin %69`u, patlıcan üretiminin %41`i, kabak üretiminin %32`si ve biber üretiminin ise %10`u aşılı fideler ile yapılmaktadır. Tayvan`daki karpuz üretiminin yaklaşık %65`i, kavun üretiminin %15`i, hıyar üretiminin %20`si, domates üretiminin %45`i, patlıcan üretiminin %5`i, ve biber üretiminin ise %8`i aşılı fideler ile yapılmaktadır (Huang ve diğ., 2015). Tarım ve Orman Bakanlığının verilerine göre Ülkemizde 2020 yılında üretilen karpuz fidelerinin %69.18'i aşılı fidedir (BÜGEM, 2020).

Yetiştir ve diğ. (2001), sebzelerde aşı yapmanın avantajları yanında bazı olumsuz yanları olduğunu belirtmişlerdir. Aşılamamanın olumsuz yönlerini zaman, mekan ve bitkisel materyallere daha fazla gereksinim duyulduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca aşı maliyetlerinin yüksek olması ki, hibrit anaç kullanılırsa maliyetlerin daha da artacağını, aşılama sonrası bitki bakımı için optimum koşulları sağlayacak yerlerin ve bakımı yapabilecek nitelikte insan kaynağına ihtiyaç olması, anaç kalem uyumsuzluk sorunlarının olması, anaçtan kaynaklı meyve kalitesinde düşüşlerin ortaya çıkabilecek olması gibi durumlara dikkat edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

2.1.1. Aşılı Fide Kullanımının Sebze Yetiştiriciliğine Etkileriyle İlgili Literatür Özetleri

Karaca ve diğ. (2012), Akdeniz havzasından topladıkları 21 su kabağı (*L. siceraria*) genotipi ve 2 tane de hibrit su kabağı anaçlarına Crimson Tide karpuz çeşidini aşılamışlardır. Elde edilen aşılı bitkilere kontrol olarak da aşısız Crimson Tide karpuz fidelerini kullanmışlardır. Aşılı bitkiler ile aşısız kontrol bitkilerinin gelişimi, verim ve kalite açısından karşılaştırılmış; gözlemler neticesinde aşısız kontrol bitkilerinde meyve ağırlığı ortalama 5639 g iken, yerel anaçlarda ortalama 7595 g, ticari anaçlarda ise ortalama 7349 g olarak tespit etmişlerdir. Toplam çözünür kuru madde içeriği kontrol de 10.8 iken, yerel anaçlarda 11.4, ticari anaçlarda 11.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Proietti ve diğ. (2008), aşılı ve aşısız mini karpuzun su stresi altında verim ve kalitesini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda aşılı bitkilerin meyve suyundaki elektriksel iletkenlik (EC), titre edilebilir asitlik (TA), SÇKM'nin arttığını; ayrıca likopen, dehidroaskorbat (DAscA) ve toplam C vitamini içeriklerinin, aşılanmamış bitkilere oranla sırasıyla % 45, %13 ve % 7.3 daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Colla ve diğ. (2007), aşılamamanın karpuzda tuzluluk toleransına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, NFT sisteminde topraksız tarımda Macis (*L. siceraria*) ve Ercole (*Cucurbita maxima* Duch. × *Cucurbita moschata* Duch.) 2 farklı anaca Tex karpuz çeşidini aşılamışlardır. Kontrol bitkisi olarak aşısız Tex karpuz çeşidini kullanmışlardır. Bulgularında besin solüsyonunda tuzluluğun artmasıyla aşılı bitkilere oranla aşısız bitkilerde toplam verimin daha fazla düştüğünü ve aşısız bitkilerde katı madde ile toplam çözünür kuru madde içeriklerinin, tuzluluk seviyesinden önemli ölçüde ($P<0.001$) olumsuz olarak etkilendiğini, ancak aşılı bitkilerde önemli bir olumsuz etkilenmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Davis ve diğ. (2005), anaçların karpuzda meyve kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, karpuzda aşılamanın, karpuzun meyve sertliğini arttırdığını; likopen ve karotenoid oranının %20, amino asitlerin özellikle sitrülün amino asidini ise %35 oranında arttırdığını belirtmişlerdir.

Balazs ve diğ. (2011), anaçların karpuz üretimine etkisini inceledikleri çalışmada, Bonta karpuz çeşidini türler arası melez RS 841 ve *Lagenaria siceraria* su kabağı FR Strong Tosa anacına aşılayıp, kontrol olarak da aşısız Bonta karpuzu kullanmışlardır. Yapılan çalışmada anaçlarının hiçbirinin ciddi anlamda verim artışı sağlamadığını hatta FR Strong anacına aşılı bitkilerin en az verimi verdiğini belirtmişlerdir. Bitkilerin Briks içeriklerinin aşısız bitkilerde % 11 ile en yüksek değerde olduğunu bildirmişlerdir.

Salehi-Mohammadi ve diğ. (2009), kavunda aşılamanın örtüaltında bitki performansına etkilerini inceledikleri çalışmada, Khatooni F₁ kavun çeşidini üç farklı *Cucurbita* anacına (Shintohongto, Ace ve Shintozwa) aşılamışlardır. Yapılan araştırmada anaç çapı, kalem çapı, yaprak alanı, yaprak sayısı, gövde uzunluğu parametreleri incelenmiş ve aşılı bitki kullanımının vegetatif bitki gelişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Karaağaç ve diğ. (2018), anaç ıslahı programında yer alan saf hat bir adet *C. moschata* dört adet *C. maxima* ve beş adet *C. maxima* × *C. moschata* melezi kabak anaçlarının karpuzda verim kalite ve tat içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol bitkisi olarak aşısız Crisby F₁ karpuz çeşidini, bir adet su kabağı anacı (Argentario F₁) ve iki adet türler arası ticari hibrit anaç (Obez F₁, Shintosa F₁) kullanmışlardır. Aşılı karpuzların tamamının meyve eti, aşısız karpuzla nazaran daha sert olduğunu (10.73 Newton (N)) görmüşlerdir. Anaç x kalem kombinasyonlarında meyve eti sertlik değerleri 13.75 N ve 22.53 N arasında meyve kabuk kalınlığı değerleri ise 16.05 - 18.24 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Aşılı varyasyonların tamamına yakın kısmında meyve kabuğunun kalınlığı artmıştır. Ayrıca aşılı karpuzlarda hiçbir anacın karpuzun meyve şeklinde farklılık ortaya çıkarmadığını yani meyve şekline etki etmediğini gözlemlemişlerdir. Son olarak aynı çalışmada bir anaç kombinasyonu hariç, diğer bütün kombinasyonlarda aşısız karpuzla göre daha yüksek SÇKM'nin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aşılı varyasyonların tamamına yakın kısmında meyve kabuğunun kalınlığının arttığını ve aşılı karpuzlarda meyvenin boylamasına kesitinin orta kısmına doğru değişen oranlarda lif oluşumunun olduğunu aşısız karpuz genotiplerinde ise böyle bir liflilik durumunun olmadığını belirtmişlerdir.

Ceylan ve diğ. (2018), karpuzda aşılamanın besin element içeriği ve verim üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, Crisby ve Crimstar çeşitlerini, Ferro ve RS 841 (*C. maxima* x *C. moschata*) ticari hibrit anaçları ile aşılamışlardır. Kontrol bitkisi olarak ise aynı karpuz çeşitlerinin aşısız fidelerini kullanmışlardır. Aşılı bitkilerin yapraklarının K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Mn içerikleri; meyve N içeriği kontrole (aşısız olanlara) kıyasla önemli düzeyde artış göstermiştir. Aşılı karpuzların kuru madde içeriğinin ise aşısız kontrol bitkilerine göre daha düşük düzeyde olduğunu gözlemlemişlerdir. Aşılamada, anaç-kalem varyasyonlarının verim üzerine etkisini de önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Mondal ve diğ. (1994), Bangladeş'te karpuzlardaki aşılama anaçlarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında 5 yıl boyunca sürekli karpuz yetiştirilen bir arazide Summerking karpuz çeşidini 9 farklı kabak anacına aşılamışlardır. Kontrol olarak ise aşısız Summerking karpuzu kullanmışlardır. *Fusarium* solgunluğunun aşısız olan bitkilerin çoğunda (%46) görüldüğünü, ancak kabak anaçlarına aşılı karpuzlarda neredeyse hastalığın hiç görülmediğini tespit etmişlerdir.

Türkmenoğlu (2016), biberde (*Capsicum annuum* L.) aşılamanın erkencilik, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, yerel bir çeşit olan Kandıra biber çeşidini; kendi üzerine, ticari biber anacı Mert F₁ üzerine ve ticari hibrit anaç olan Scarface üzerine aşılamıştır. Aşı kombinasyonlarının verim üzerine etkisinin önemli olduğunu ve Scarface F₁ anacı üzerine aşılanan Kandıra çeşidinden diğer aşı kombinasyonlarına oranla daha yüksek miktarda toplam verim elde ettiğini bildirmiştir.

Alan ve diğ. (2007), çeşitli kabak anaçlarına aşılanan Crisby karpuz çeşidinin gelişimi, meyve kalitesi ve verimi üzerine aşılamanın etkilerini araştırmışlardır. Meyve kalitesi (meyve boyu/eni), meyve kabuğunun kalınlığı ve SÇKM değerlerini belirlemişlerdir. Kontrol olarak kullanılan aşısız bitkilerde SÇKM değeri 9.70-11.13 Briks değerleri arasında iken, aşılı bitkilerde bu değer 9.28-10.20 Briks arasında olduğunu gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak aşılı karpuzlarda SÇKM değerinin daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ercan ve diğ. (2004), Makdimon F₁ kavun çeşidine farklı anaçların aşılmasının bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Anaçların erkencilik sağladığını, verim ve ortalama meyve ağırlığını artırdığını, fakat meyve eti, meyve şekli, çekirdek evi çapı ve SÇKM miktarında ise kontrol bitkilerine kıyasla önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Fouad ve diğ. (2012), aşılamanın kavunda büyüme, verim ve meyve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, Aswan F₁ karpuz çeşidini 5 anaç (Nun 6001 F₁, Strong Tosa F₁, Tetsukabuto F₁, Ferro F₁ ve Shintoza F₁) üzerine aşılamışlardır. Kontrol olarak da aşısız Aswan F₁ çeşidini kullanmışlardır. Çalışma 2 yıl sürmüş ve her yıl ilkbahar ve yaz olmak üzere 2 yetiştirme sezonunda bitkiler yetiştirilmiştir. Yapılan gözlemler neticesinde istatistiki olarak en yüksek bitkisel büyüme ve meyve verimi "Nun 6001 F₁" anacına aşıl原因an bitkilerden elde edilmiştir. Aşılama yapılan bitkilerde, erkek çiçek sayısının azaldığını, aşılı bitkilerin meyvelerindeki likopen içeriği 5.64-6.24 mg arasında iken kontrol bitkilerinin likopen içeriğinin 3.95 mg olduğunu belirlemişlerdir. Ancak çözünabilir kuru madde içeriğinde bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Denemede kontrol çeşitlerinin üçte birinin *Fusarium oxysporum* nedeni ile öldüğünü, fakat aşılı bitkilerde ise çok az miktarda bitki kaybının olduğunu bildirmişlerdir.

Soare ve diğ. (2018), domates bitkisinde aşılamanın meyve kalitesine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, Larey F₁ domates çeşidini Beaufort anacına çift gövdeli ve tek gövdeli şekilde aşılamışlar ve kontrol bitkisi olarak ise aynı çeşidi aşısız yetiştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda aşılı fide kullanımının büyüme ve verim özelliklerini arttırdığını, fakat aşısız bitkilerin Briks ve C vitamini değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Aşısız bitkilerde ortalama Briks değeri 4.6, aşılı bitkilerde ise tek gövdeli olanlarda 4.1, çift gövdeli olanlarda ise 4.3 olduğu, C vitamini içerikleri aşısız olanlarda 17.6, aşılı olanlarda ise tek gövdeye aşıllılarda 14.0, çift gövdeye aşıllılarda ise 17.5 olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çift gövdeli aşılı domates bitkilerinin vegetatif aksamalarının daha büyük ve verim açısından da bitki başına en fazla verimin bu bitkilerde ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Tokgöz ve diğ. (2015), karpuzun (*C. lanatus*) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine aşılı fide kullanımı ve hasat zamanının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, üç farklı anaç üzerine (Argentario, Maximus ve RS841) aşılanmış iki farklı karpuz çeşidinin (Crimson Tide, Crisby) iki farklı hasat zamanına göre bazı kalite parametrelerini analiz etmişlerdir. Kontrol olarak mevcut karpuz çeşitleri (Crimson Tide, Crisby) aşısız olarak kullanılmıştır. Maximus anacı üzerine aşılı olanlar diğer anaçlar üzerine aşılı olanlara göre daha yüksek kabuk kalınlığına sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Meyve eti sertliği üzerine aşılama ve hasat zamanının etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek meyve eti sertliği RS841 üzerine aşılı Crimson Tide çeşidinde, en düşük meyve eti sertliği ise Maximus anacı üzerine aşılı Crisby çeşidinde tespit etmişlerdir. Genel olarak aşılı olan

karpuzlarda ölçülen meyve eti sertliğinin aşısız olanlardan daha yüksek olduğunu ve yapılan iki hasat arasında meyve eti sertliğinde %52 düşüş meydana geldiğini bu durumun meyve eti sertliği üzerinde hasat zamanının etkisinin oldukça belirgin olduğunu belirtmişlerdir.

Huang ve diğ. (2016), farklı anaçlar üzerine aşılanan karpuzun mineral beslenmesi üzerine etkisini belirledikleri çalışmada, Zaojia 8424 karpuz çeşidini Jingxinzhen (*L. siceraria*) ve Qingyanzhen (*C. maxima* × *C. moschata*) anaçlarına aşılamışlardır. Bitkileri anaç ve kalemlerin baş harflerine göre J/Z, J/Q, Z olarak kodlamışlardır. Aşılamanın bitki büyümesini ve karpuzun tek meyve ağırlığını önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir. J/Z ve J/Q bitkilerinin kontrole kıyasla tek meyve ağırlığının % 12.94 ve % 24.53 daha ağır olduklarını bildirmişlerdir. Özellikle kabaklara aşıli bitkilerin, aşıli olmayanlara göre daha yüksek oranlarda kök hacmi, kök yüzey alanı, kök ucu ve dal sayısına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Z/J ve Z/Q bitkilerini kontrolle karşılaştırdıklarında Z/J bitkilerinin meyve tadını fazla etkilemediği fakat Z/Q bitkilerinde ciddi oranda etkilenmelerin ortaya çıktığını ve sırasıyla meyve tadının; Z = 3.42, Z/J = 3.49 ve Z/Q = 3.2 olduğunu bildirmişlerdir. Briks değerlerinde ise Z/J ve Z/Q aşıli bitkilerini, kontrol bitkileriyle kıyasladıklarında Z/J bitkilerinin Briks değerinde kontrol bitkilerine kıyasla bir miktar artış olduğunu, fakat Z/Q bitkilerini kontrol bitkileriyle kıyasladıklarında kontrol bitkilerine kıyasla Z/Q bitkilerinin Briks değerinde ciddi oranda azalış olduğunu; sırasıyla Briks değerlerinin Z = %11.35, Z/J = %11.55 ve Z/Q = %10.87 olduğunu bildirmişlerdir.

Akpınar ve diğ. (2019), açık tarla koşullarında Crimson Tide hibrit karpuz çeşidini Nun 9075 anacı üzerine aşıli ve aşısız, Pascal karpuz çeşidini Gürdal anacı üzerine aşıli ve aşısız olarak yetiştirmişlerdir. Yaptıkları bu çalışma ile karpuz bitkisinin meyvesindeki besin elementi konsantrasyonlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Crimson Tide ve Pascal karpuz çeşitleri aşıli ve aşısız olarak makro besin elementi içerikleri bakımından değerlendirildiğinde, en yüksek P konsantrasyonu aşıli Crimson Tide ve Pascal çeşidinde %0.14 olarak belirlediklerini, K konsantrasyonları incelendiğinde en yüksek K konsantrasyonunun %1.08 ile aşıli Pascal çeşidinde tespit ettiklerini, diğer çeşitlerde ise %1.03 düzeyinde K konsantrasyonu olduğunu bildirmişlerdir. Ca konsantrasyonu bakımından ise en düşük değerin %0.08 ile aşıli Crimson Tide çeşidinde, en yüksek değerin ise %0.19 ile aşısız Pascal çeşidinde belirlemişlerdir. Mg konsantrasyonu incelendiğinde en yüksek Mg değerinin %0.16 ile aşıli Crimson Tide çeşidinde, değerin ise aşısız Crimson Tide çeşidinde %0.11 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

Kurum ve diğ. (2017), anaçların karpuzun meyve kalitesi ve verimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında Crimson Tide karpuz çeşidini Ferro RZ, Maximus, Nun 9075, RS 841, No:3, Strong Tosa ve TZ 148 ticari anaçları üzerine aşılamışlardır. Kontrol bitkisi olarak ise aşısız ve kendi üzerine aşılanan Crimson Tide karpuz çeşidini kullanılmıştır. Bitkiler açık tarla koşullarında iki yıl süreyle karşılaştırılarak yetiştirmişlerdir. Aşılama neticesinde ortalama meyve veriminin aşısız kontrol bitkilerine göre %17.45 ile %52.56 arasında değişen oranlarda arttığını, ancak Maksimus ve Strong Tosa anaçlarına aşılanan bitkilerin ortalama Briks ve tat panel testi değerlerinin, Ferro ve Maksimus anaçlarına aşıllı bitkilerin ortalama likopen miktarının, No:3 ve Strong Tosa anaçlarına aşıllı bitkilerin ortalama meyve sertliğinin kontrol bitkilerine kıyasla daha düşük çıktığını bildirmişlerdir. Ayrıca denemede kullanılan bütün anaçlara (Ferro, Maksimus, Nun 9075, No:3, Strong Tosa, RS 841, TS 148) aşılanan bitkilerinden elde edilen meyvelerin ortalama kabuk kalınlığı değerinin kontrol bitkilerine oranla yüksek çıktığını belirtmişlerdir.

2.2. Potasyumun Sebze Yetiştiriciliğine Etkileri

K dünyamızdaki tüm canlılar için gereklidir. Bitki bünyesinde bulunmasıyla birlikte bitkinin fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonları düzenleyen önemli bir katyondur. Bitki bünyesinde mobil bir element olan K'un hareketi meristem dokularına doğrudur. K genellikle, bitkilerin yaşlı kısımlarından genç organlarına doğru taşınır. Büyümesi yavaşlayan bitkilerin K alım miktarlarının düştüğü ve böylece bitkinin dallarına hareketin olumsuz etkilendiği belirtilmiştir. K eksikliğinde, bitkinin turgor dengesinde sorun oluşur ve su stresinde bitkilerin kuraklığa karşı direnci düşer (Aydemir ve İnce, 1988).

K bitkilerde köklerin gelişmesini ve büyümesini sağlarken bitkinin üst organlarında da etkilidir. Bitkinin üst kısımlarında yatmayı önler, bitki için uygun olmayan düşük sıcaklıklara bitkinin dayanımını ve azot elementinin etkinliğini artırır (Aktaş, 1995).

2.2.1. Potasyumun Sebze Yetiştiriciliğine Etkileriyle İlgili Literatür Özetleri

Huang ve diğ. (2013), karpuzun farklı anaçlara aşılanarak düşük potasyum stresine toleranslarını inceledikleri çalışmada Zaochunhongyu (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. ve Nakai) karpuz çeşidine Hongdun (*C. lanatus* sp.), Nabizhen (*L. siceraria* Standl.) ve Jingxinzhen No.4 (*C. moschata* Duch.) anaçlarını aşılayıp kontrol olarak aynı karpuz çeşidini aşısız olarak kullanmışlardır. Aşıllı ve aşısız bitkilere 2 farklı dozda (6 mM, 0.6

mM) K_2SO_4 (potasyum sülfat) formunda K uygulamışlardır. Sonuçlar incelendiğinde sürgün, kök ve bitkinin kuru ağırlıkları düşük (0.6 mM) K dozunda hem aşısız kontrol bitkilerinde hem de aşılı kombinasyonların tamamının etkilendiğini belirtmişlerdir. Fakat aşısız kontrol bitkisinin sürgün ağırlığı %23 düşerken Hongdun anacı ile aşılama da %5, Nabizhen anacı ile aşılama da %18, Jingxinzhen No. anacına aşılı çeşitte ise %3 düşmüştür. Bitkinin kuru ağırlıkları incelendiğinde ise; aşısız bitkilerin kuru ağırlığının %24, Hongdun anacı ile aşılı kombinasyonlarda %6, Nabizhen anacı ile aşılı kombinasyonlarda %18 ve Jingxinzhen No.4 anacı ile aşılı kombinasyonlarda ise %3 düştüğünü bildirmişlerdir.

Javaria ve diğ. (2012), farklı K oranlarının domates bitkisinin kimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisini incelemiştir. Çalışmada hektara 100 kg N üre şeklinde, 80 kg fosfor ise K_2O formunda verilmiştir. K dozları ise 0, 75, 150, 225, 300, 375, 450 kg/ha olarak K_2SO_4 (%50 K_2O) formunda uygulanmıştır. Çalışmada domates meyvesindeki toplam kuru maddenin, şekerin ve titre edilebilir asitliğin artan potasyum oranlarıyla önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, C vitamini içeriğinin ise 0 K_2O kg/ha dozunda 18.70 mg olduğu halde artan K dozlarına paralel olarak arttığını ve en yüksek değerin 375 K_2O kg/ha dozunda 31.14 mg olduğunu saptamışlardır. Likopen, toplam şeker, titre edilebilir asitlik ve çözünebilir kuru madde içeriklerinin artan K dozlarına paralel olarak benzer şekilde artmış olduğunu ve en yüksek sonuçların 375 K_2O kg/ha dozunda elde edildiğini belirtmişlerdir. Meyvenin pH değeri ise artan potasyum dozlarına ters bir orantı ile düşmüş ve en yüksek pH değeri 0 K_2O kg/ha dozunda 4.87, en düşük pH değeri ise 375 K_2O kg/ha dozunda 4.57 olarak tespit edilmiştir. Meyve yüzey renginin kırmızılığı, meyve dokusunun kırmızılığı, meyve sertliği, gevreklik, meyvede tatlılık/şekerlilik ve meyvede lezzet özelliklerine bakıldığında ise artan potasyum dozlarının bu özellikleri arttırdığını ve en yüksek değerlerin 450 K_2O kg/ha dozunda elde edildiği ve artan K dozlarına paralel olarak meyve tadındaki ekşiliğin azaldığını en yüksek ekşiliğin 0 K_2O kg/ha dozunda 9.0 en düşük ekşiliğin ise 450 K_2O kg/ha dozunda 6.0 çıktığını bildirmiştir.

Sousa ve diğ. (2014), artan K dozlarının çilek bitkisinde kuru madde içeriği ve verime olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada Oso Grande ve Verao ticari çilek çeşitlerine 0.65, 0.97, 1.29, 1.61 ve 1.93 g/bitki K_2O dozlarını haftalık olarak uygulamışlar ve bitki başına meyve sayısı, meyve çapı, meyve uzunluğu, meyve ağırlığı ile hasat döneminin sonunda toplam verim değerlerini incelemiştir. Çalışmada, Oso Grande çilek çeşidinde bitki başına meyve sayısı için ve Verao çeşidinde ise meyve ağırlığı için en uygun K

dozunun 0.65 g/bitki olduğunu ve artan K dozlarının her iki çilek çeşidinde de verimi düşürdüğü bildirilmiştir.

Yağmur ve diğ. (2004), farklı K dozlarının domateste verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında Fantastik 144 domates çeşidine kontrol ile birlikte 4 farklı dozda K (0, 120, 240, 360 kg/ha K₂O) gübrelemesi yapmışlardır. Çalışma sonucunda K gübreleme miktarlarının domateste pH ve renk parametrelerini üzerinde bir etkisinin olmadığını fakat ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı ve titre edilebilir asitlik üzerinde etkili olduğu tespit etmişler ve bu parametreler için en uygun dozun 360 kg/ha K₂O olduğunu bildirmişlerdir. Toplam çözünabilir kuru madde, C vitamini ve meyve rengi için ise en uygun dozun 240 kg/ha K₂O olduğunu belirtmişlerdir.

El Bassiony ve diğ. (2010), K'un Kalifornia Wonder biberinde büyüme, verim ve meyve kalitesine olan etkilerini inceledikleri 2 yıl süren çalışmada 3 farklı dozda (50, 100, 200 kg/fed) K uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre en yüksek K gübreleme oranının (200 kg/fed), en uzun biber bitkisini, en yüksek yaprak ve dal sayısını, en yüksek taze ve kuru bitki ağırlığını ve en yüksek verimi verdiğini bildirmişlerdir. Her iki yıl sonunda ortalama en yüksek verim 200 kg/fed uygulamasıyla 8.62 ton/fed olduğunu belirlemişlerdir. Bitkinin C vitamini, toplam klorofil, %N, %P, %K içerikleri incelendiğinde artan K dozlarına paralel olarak bir artış olduğunu ve en yüksek oranların 200 kg/fed olarak yapılan gübrelemeden elde edildiğini bildirmişlerdir. Bitki bünyesindeki mineral madde içeriklerini ise, %N; 50 kg/fed K gübrelemesinde %1.38 iken 200 kg/fed K gübrelemesiyle %1.72 seviyesine çıktığını, %P; 50 kg/fed K gübrelemesinde %0.52 iken 200 kg/fed K gübrelemesiyle %0.69 seviyesine çıktığını, %K ise 50 kg/fed K gübrelemesinde %1.87 iken 200 kg/fed K gübrelemesiyle %2.47 seviyesine çıktığını belirtmişlerdir.

Okur ve Yağmur (2004), artan K dozlarının karpuzun verim, kalite ve besin alımı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada Pannonia F₁ karpuz çeşidine 4 farklı oranda (0, 120, 240, 360 kg/ha K₂O) K uygulamışlardır. Yapılan çalışma neticesinde artan K dozlarına paralel şekilde genel olarak karpuzun meyve ağırlığı, meyve sayısı, meyve çapı, meyve boyu ve meyvenin toplam çözünabilir kuru maddesinin arttığını ancak meyve sertliği, kabuk kalınlığı ve asitliğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Kılıç (2005), K'lu gübrelemenin su stresi koşullarında mısırın verim ve verim komponentleri ile büyüme ve gelişme parametrelerine olan etkilerini araştırdığı

alışmasında tam, kısıtlı ve çok kısıtlı sulama yaparak, tek seferde (0, 30, 60 kg/da K₂O) ve bölünmüş (15+15 ve 30+30 kg/da K₂O) olarak K dozlarını uygulamıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde çok kısıtlı sulamada en yüksek verim 435 kg ile tek seferde 30 kg/da K₂O uygulamasında, kısıtlı sulamadan en yüksek verim 613 kg ile tek seferde 30 kg/da K₂O uygulamasında, tam sulamada ise en yüksek verimin 775 kg ile tek seferde 60 kg/da K₂O olduğunu belirtmiştir. Tek seferde gübrelemede verimin daha yüksek olduğunu bu durumun istatistiksel açıdan önemli olmadığını, maliyet ve işgücü dikkate alındığında ise potasyumlu gübrelerin bir kez ve ekimle verilmesinin uygun olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kontrolle gübreleme dozları karşılaştırıldığında her üç sulama dozunda da K’lu gübrelemenin verimi arttırdığı sonucuna vardığını bildirmiştir.

Olaniyi ve Tella (2011), N’lu ve K’lu gübrelerin Egusi (*C. lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde büyüme, tohum verimi ve besin değerleri üzerine etkileri belirlemek amacıyla 2 farklı N dozuyla (0.60 kg/ha) 5 farklı oranda K dozu (0, 10, 20, 30 ve 40 kg/ha K₂O) ve bunların kombinasyonlarını uygulamışlardır. Bitki boyu, yaprak sayısı, besin maddesi alımı, tohum verimi ve kaliteyi N ve K önemli oranlarda arttırdığını bildirmişlerdir. En yüksek performanslar 60 kg/ha N ve 30 kg/ha K₂O oranlarında elde edilmiştir. Bitkinin yağ, protein, N, P, K, Ca, Mg ve Fe içerikleri 0-30 kg/ha K₂O arasında sürekli yükselmiştir. 10 kg/ha K₂O gübrelemede % yağ (45.03) % protein (25.11) % N (4.32), % P (0.09), % K (0.45), % Ca (0.05), % Mg (0.36), 64.33 ppm Fe ve 54.50 ppm Zn iken; 30 kg/ha K₂O % yağ (46.03), % protein (26.07), % N (4.50), % P (0.11), % K (0.51), % Ca (0.06), % Mg (0.40), 64.83 ppm Fe ve 55.13 ppm Zn olarak değerlerin yükseldiğini bildirmişlerdir.

Kappel ve diğ. (2013), Macaristan’da 2009 ve 2011 yıllarında karpuz bitkisinde K’un verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek için fertigasyon yöntemiyle karpuz bitkisine artan dozlarda 4 farklı K dozu (0, 160, 325, 485 kg/ha) ve yapraktan Mg (%5 Epsomicrotop) vermişlerdir. 2009 yılındaki denemede Crisby karpuz çeşidini Strong Tosa (*C. maxima* x *C. moshata*) ve Nun 3001 (*lagenaria*) anaçlarına aşılanmış ve kontrol bitkisi olarak ise aşısız Crisby eşidi kullanılmıştır. 2011 yılında herhangi bir aşılama yapılmamış sadece aşısız Crisby eşidi kullanılmıştır. Mg dışındaki mikro elementler yapraktan verilmiştir. 2009 yılındaki denemede aşılı ve aşısız bitkiler arasındaki en büyük farkın verim farkı olduğunu bildirmişlerdir. Aşısız bitkilerdeki en yüksek meyve miktarı 40 adet civarında iken Strong Tosa anacına aşılı aynı gübreleme programı uygulanan bitkilerdeki meyve sayısının 70 adet civarında Nun3001 anacına aşılı ve aynı gübrelemenin yapıldığı

bitkilerdeki meyve sayısının ise 60 adet civarında olduğunu belirtmişlerdir. 2011 yılında en yüksek verim yaprakattan verilen Mg uygulaması ile birlikte 180 kg/ha K₂O dozunda elde edildiği belirtmişlerdir. 2009 yılındaki çalışmada aşısız bitkilerin Briks değeri, kuru madde ve toplam şeker miktarlarının aşılı bitkilere oranla daha fazla olduğunu, aşısız bitkilerde artan K miktarına paralel olarak Briks değerinin arttığı fakat diğer kalite kriterleri için dikkate değer sonuçların olmadığını açıklamışlardır. K'un karpuzda dahil olmak üzere birçok sebze ve diğer bahçecilik ürünlerinin verim ve kalitesini arttırmak için kullanılan en önemli besin elementlerinden bir tanesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Öncel (2014), K'lu ve N'lu gübrelemenin iki farklı domates çeşidinde verim ve kalite özelliklerine etkilerini incelediği çalışmada Falcon ve Marmara domates çeşitlerini kullanmıştır. Bu çeşitlere 3 farklı doz K (6, 12, 18 kg/da K₂O) ve 2 farklı doz N'u (12 ve 24 kg/da N) bunların kombinasyonları şeklinde uygulamıştır. Sonuçlara göre, artan dozlarda uygulanan K'lu gübrelemenin her iki domates çeşidinin verimini önemli ölçüde arttırdığını belirtmiştir. Genel olarak meyve sertliği, SÇKM, titre edilebilir asit (TA) miktarı, pH, C vitamini ve likopen miktarı gibi meyve kalite kriterlerinin K'un artan dozlarında arttığını bildirmiştir.

Sultana ve diğ. (2015), K'un domates yetiştiriciliği ve verimine etkilerini inceledikleri çalışmada 3 tekerrürlü 6.4 m²'lik parsellere kontrolle beraber 4 farklı K dozunu (K0: 0 kg K/ha, K1: 124.5 kg/ha K, K2: 132.8 kg/ha K ve K3: 141.1 kg/ha K) Ratan domates çeşidine uygulamışlardır. Çalışmada bitki başına düşen çiçek sayısı, meyvede kuru madde içeriği, bitki başına düşen meyve sayısı, meyve çapı, meyve ağırlığı ve parseldeki toplam meyve verimine bakmışlardır. Gözlemler neticesinde K uygulaması yapılan bitkilerin kontrole oranla daha yüksek sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. En yüksek değerler bitki başına düşen çiçek sayısının 78.83 adet, meyvede kuru madde içeriğinin %12.08, bitki başına düşen meyve sayısının 37.08 adet, meyve çapının 6.15 cm, meyve ağırlığının 102.45 g ve parsele toplam veriminin de 42.22 kg ile K3 dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir. En düşük değerler bitki başına düşen çiçek sayısının 47.48 adet, meyvede kuru madde içeriğinin %8.85, bitki başına düşen meyve sayısının 26.19 adet, meyve çapının 5.17 cm, meyve ağırlığının 77.03 g ve parsele toplam verimin de 28.05 kg ile K0 dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Öztürk (2019), K ve Zn'lu gübrelemenin enginarda verim ve verim unsurlarına etkilerini incelediği çalışmasında 4 farklı K dozu (0, 6, 12, 18 kg/da K₂O) ve 2 farklı Zn dozu (0 ve

0.66 kg/da Zn) kullanmıştır. Kontrol olarak herhangi bir gübreleme uygulaması yapılmamıştır. Enginar da bitki boyu artan miktarlarda K ve Zn uygulamalarıyla kontrole (85.3 cm) oranla %6.44 (6 kg/da K₂O + 0.66 kg/da Zn) ile %19.92 (12 kg/da K₂O + 0.66 kg/da Zn) oranlarında artmıştır. En yüksek bitki boyu (102.3 cm) 12 kg/da K₂O + 0.66 kg/da Zn uygulaması ile elde edilmiş olup bunu istatistiki bakımdan aralarında fark olmayan 18 kg/da K₂O + 0.66 kg/da Zn uygulaması takip etmiştir. Hiç K uygulanmaksızın sadece Zn uygulaması (86.8 cm) ile bitki boyu kontrole (85.3 cm) göre %1.75 oranında artmıştır. Aynı şekilde hiç Zn uygulaması yapılmaksızın sadece artan miktarlarda K uygulamasıyla da bitki boyunda kontrole (85.3 cm) göre %4.92 (6 kg/da K₂O; 89.5 cm) ile %8.79 (18 kg/da K₂O; 92.8 cm) arasında değişen oranlarda artış göstermiştir. Bu veriler, K'un bitki gelişimini Zn uygulamasına göre daha fazla etkilediğini bildirmiştir.

Woldemariam ve diğ. (2018), domates bitkisinde dokuz farklı K dozunun (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 ve 400 K₂O/ha) verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Meyve çapı, bitki başına meyve ağırlığı, toplam meyve verimi, SÇKM, özgül ağırlık, meyve kuru madde içeriğinin 0-150 kg/ha K uygulaması ile arttığını ve en yüksek değerlerin 150 kg/ha K₂O seviyesinde elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada; en yüksek meyve çapı 4.76 cm, bitki başına en ağır meyve 1.39 kg, en yüksek toplam meyve verimi 15.45 t/ha, en yüksek SÇKM değeri 3.84 Brix, en yüksek özgül ağırlık 1.46 ve en yüksek meyve kuru madde miktarı %5.68 olarak belirlemişlerdir. 150 kg/ha oranının üzerindeki K uygulamasında ise meyve çapı, bitki başına meyve ağırlığı, SÇKM, özgül ağırlık, meyve kuru madde içeriğinin azaldığını rapor etmişlerdir. 150 kg/ha oranının üzerindeki K uygulamasında ise meyve çapı, bitki başına meyve ağırlığı, SÇKM, özgül ağırlık, meyve kuru madde içeriğinin azaldığını rapor etmişlerdir.

Çolpan ve diğ. (2013), K'un domates bitkisinin verim ve meyve kalite kriterlerine etkilerini inceledikleri çalışmada, Şimşek domates çeşidine 5 farklı K dozu (0, 40, 80, 120, 160 kg/ha K₂O) uygulamışlardır. Çalışmada, K uygulanan bitkilerin toplam verim, bitki gövde çapı, bitki boy uzunluğu, Briks değerlerinin tamamında K uygulanan bitkilerin kontrol bitkilerine (0 kg/da K₂O) kıyasla daha yüksek çıktığını tespit etmişlerdir. En yüksek domates verimi (19574 kg/da), en kalın bitki gövde çapı (15.0 mm), en yüksek Briks değeri (3.97) 120 kg/da K₂O uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Silva ve Simão (2015), Prata Ana ticari muz çeşidine 4 farklı K dozu (0, 250, 500, 1000 kg/ha yıl K₂O) uygulayarak verim ve yapraklarda bulunan K içeriğinin belirlenmesi

amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yapılan alışma sonucunda en yüksek verimin 500 kg/ha dozunun uygulandığı bitkilerden 880 kg/ha olarak alındığı, yapraklarda bulunan K seviyesinin de en fazla 28.9 g/kg olduğunu bildirmişlerdir.

Duymuş ve diğ. (2018), Çukurova Bölgesi koşullarında aşılı karpuz yetiştiriciliğinde farklı dozda N ve K gübrelemesinin verim ve besin alımına etkisini inceledikleri çalışmada ticari aşılı Karain karpuz çeşidine 5 farklı N dozu (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) ve 5 farklı K dozu (0, 6, 12, 18, 24) uygulamışlardır. Ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, ana gövdedeki boğum sayısı, toplam dallanma miktarı, bitki başına meyve verimi, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve kabuk kalınlığı ve SÇKM değerleri lmşlerdir. Sürgün, meyve eti ve meyve kabuğundaki %N ve %K konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Uygulanan farklı N dozlarının aşılı karpuz bitkisinde meyve kabuk kalınlığı dışındaki diğer tüm gözlem parametrelerinde etkili olduğunu ancak farklı dozlardaki K uygulamalarının ise; ana gövde çapı, meyve verimi, meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve uzunluğu üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Tahir (2020), kavun bitkisinde yaptığı çalışmada; kavun bitkisine 4 farklı K dozu (0, 0.3, 0.6, 0.9 mg/L) ve 4 farklı hümik asit dozu (0, 500, 1000, 2000 mg/L) uygulamış ve kavun bitkisinin verim parametreleri, meyve kalitesi ve bitki besin içeriği değerlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda yapılan uygulamaların meyve/bitki sayısı, toplam verim ve meyve nem içeriği (%) zerinde önemli ölçüde farklılıklar ortaya koymadığını bildirmiştir. K ve hümik asit uygulamalarının, kavun meyveleri içeriğindeki P ve Ca üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ancak kavun meyveleri içeriğindeki N ve K üzerinde önemli bir artış sağlamadığını belirtmiştir. Farklı dozlarda uygulanan hem hümik asit hem de K uygulamalarının, kavun meyvelerindeki karbonhidrat içeriğinde ve SÇKM miktarında önemli bir artışa neden olduğunu fakat C vitamini içeriğinde ise herhangi bir artışa sebep olmadığını bildirmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma Ankara İli, Beypazarı İlçesi, Harmancık köyü 40°05'25"N 31°51'55"E koordinatlarında 546 metre rakımda açık tarla koşullarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bitkisel materyal olarak Hishtil-Toros Fidecilik A.Ş.'den temin edilen HMCLAUSE Toh. Tarım San. ve Tic. A.Ş. firmasına ait Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2004 yılında tescil edilmiş ticari TZ 148 (*C. maxima* x *C. moschata*) kabak anacına aşılı Monsanto Gıda ve Tar. Tic. Ltd. Şti. firmasına ait Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Müdürlüğü'nce 2000 yılında tescil edilmiş ticari Odipus karpuz çeşidi fideleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Aşılı Odipus karpuz fidesi

Ankara ili, Beypazarı ilçesi, Pınarcık mevkiisinin, denemenin kurulu olduğu dönem olan 14 Temmuz 2019 ile 15 Ekim 2019 tarihleri arasındaki aylık; en yüksek, en düşük ve ortalama sıcaklık değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Ankara ili Beypazarı ilçesi Pınarcık mevkiî aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri (2019 yılı)

Aylar	Maksimum (°C)	Minimum (°C)	Ortalama (°C)
Mayıs	35.6	5.8	18.5
Haziran	34.4	12.1	22.1
Temmuz	38.2	11.2	23.6
Ağustos	39.7	13.8	25.8
Eylül	34.8	6.8	21.9
Ekim	31.7	6.8	17.5
Kasım	23.8	-0.3	11.3
Aralık	14.4	-2.4	4.8
Ort./Top.	31.58	6.73	18.19

Değerler Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Alınmıştır.

3.2. Yöntem

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Gübreleme programı deneme kurulmadan önce yapılan toprak tahlili sonuçlarına göre yapılmıştır (Tablo 3.2). Çalışmada K'un 3 farklı dozu (K_1 : 15 kg/da, K_2 : 30 kg/da ve K_3 : 45 kg/da) bitkilere uygulanmış, K kaynağı olarak ise K_2SO_4 (%50 K_2O) kullanılmıştır. Kontrol (K_0 : 0 kg/da) parsellerine K uygulanmamış ancak K hariç diğer parsellere uygulanan besin elementleri aynı içerik ve miktarlarda uygulanmıştır. Çalışmada bitkilerin sulanması damlama sulama sistemiyle yapılmıştır.

3.2.1. Fidelerin Dikimi

Karpuz fideleri 14.07.2019 tarihinde sıra üzeri 1 m sıra arası 2.5 m ve her parsel karşılıklı 2 sıradan oluşacak şekilde dikim işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.2. Fide dikimi

3.2.2. Besin Elementi ve Zirai İlaç Uygulamaları

Deneme kurulmadan önce Tarım ve Orman Bakanlığı Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında denemenin kurulacağı yerin toprak analizi yapılmıştır. Deneme kurulan yerin toprak analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Toprak analiz raporu

Toprak Analiz Raporu			
Laboratuvar Numarası	19-TP-00941		
Numune Bilgisi	Pınarcık Mevkii Harmancık Köyü/Beypazarı/Ankara		
Ekilecek Bitki	Karpuz (Citrullus lanatus)		
Derinlik(cm)	-	Derinlik(cm)	-
Suyla Doygunluk(%)	66	Amonyum Azotu(NH ₄ -N)(%)	0.03
Bünye Sınıfı Richards, L.A 1954	CL(Killi-tınlı)	Alınabilir Bor(B)(mg/kg)	4.16
Suyla Doygun Toprakta EC*(dS/m)	2.19	Nitrat Azotu(NO ₃ -N) %	0.03
Suyla Doygun Toprakta pH*	7.71	Alınabilir Kalsiyum(Ca)(ppm)	8693.0
Kireç*(%)	17.60	Alınabilir Magnezyum(Mg)(ppm)	1028.0
Organik Madde*(%)	1.62	Alınabilir Bakır(Cu)(ppm)	0.78
Alınabilir Fosfor(P ₂ O ₅) kg/da	16.20	Alınabilir Demir(Fe)(ppm)	1.62
Alınabilir Potasyum(K ₂ O) kg/da	238.0	Alınabilir Mangan (Mn)(ppm)	2.88
		Alınabilir Çinko(Zn)(ppm)	1.23

Fidelerin dikimi yapılmadan önce 21 kg/da DAP (18-46-0) gübresi uygulanmış, dikim yapıldıktan 1 hafta sonra dekara 75 kg/da organomineral kompoze gübre (6-16-6+12 (SO₃) + ME) verilmiştir. Bitkilerin ilk çapalaması yapıldıktan sonra dekara 15 kg/da üre (%46) ve 4 lt/da organik madde içeriği %25 olan hümik ve fulvik asit içeren organik gübre verilmiştir. İz elementi olarak da 300 g/da Fe (EDDHA şelatlı) fertigasyon şeklinde uygulanmıştır.

Bitkilerde ilk çiçeklenmenin görüldüğü tarihte dekara tekrardan 250 g/da Fe (EDDHA şelatlı) ve dekara 10 lt/da sıvı üre amonyum nitrat (% 8 N-NH₄, %8 N-NO₃, %16 N-NH₂) uygulanmıştır. Meyve tutumunda ve meyveler belli bir büyüklüğe gelince 2 sefer kontrol dışındaki diğer parsellere potasyum sülfat (%50 K₂O) formunda 3 farklı potasyum dozu (K₁: 15 kg/da, K₂: 30 kg/da ve K₃: 45 kg/da) sulamayla birlikte uygulanmıştır. Ayrıca ilk

potasyum uygulamasının yapıldığı tarihte bütün parsellere 10 lt/da sıvı üre amonyum nitrat (% 8 N-NH₄, %8 N-NO₃, %16 N-NH₂) gübresi de verilmiştir.

Deneme süresince hastalık ve zararlılara karşı parseller düzenli olarak kontrol edilmiştir. Kontrol sırasında kırmızı örümcek semptomları ile karşılaşmış, bunun için 240 g/l Spiromesifen etkili madde içeren akarisit kullanma talimatına uygun olarak 50 ml/da oranında 5'er gün arayla 2 sefer uygulanmıştır.

3.3. Denemede Alınan Gözlemler

3.3.1. Bitki Gelişim Ölçümleri

3.3.1.1. Ana Gövde Uzunluğu

Ana gövde uzunluğunun ölçümleri deneme kurulduktan sonra 1. ve 2. ayların bitiminden itibaren 2 sefer her deneme parselinden 3'er adet bitki ölçülüp bunların ortalamaları alınmıştır.



Şekil 3.3. Karpuz bitkisi ana kol

3.3.1.2. Ana Gövde apı

Ana gövde çapının tespiti için yapılan ölçümlerin birincisi potasyum uygulamalarına başlanmadan önce 20.08.2019 tarihinde, ikinci ölçüm ise 07.10.2019 tarihinde 2 tekrarlı olmak üzere her parselden 3'er adet bitki alınarak ölçümler yapılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır.



şekil 3.4. Karpuz bitkisi ana gövde

3.3.1.3. Ana Gövdedeki Boğum Sayısı

Ana gövdedeki boğum sayıları deneme sonlandırılmadan önce her parselden rastgele en az 3 bitki seçilerek bitkinin boğum sayıları belirlenmiştir.



şekil 3.5. Karpuz bitkisi ana gövde ve kollar

3.3.1.4. Ana Gövdedeki Kol Sayısı

Ana gövdedeki kol sayıları deneme sonlandırılmadan önce belirlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Karpuz bitkisinde dallanma

3.3.1.5. Yaprak En/Boy Uzunluğu ile Yaprak Alanı

Aşılı karpuz bitkilerinin yaprak en ve boy ölçümü her deneme parselinden en az 3 bitkiden 3'er yaprak alınarak ölçülmüştür (Şekil 3.7). Aşılı karpuz bitkisinin yaprak alanı ölçümü her deneme parselinden en az 3 bitkiden 3'er yaprak alınarak Rouphael ve diğ. (2010) tarafından geliştirilen ve aşağıda gösterilen formülден faydalanılarak yapılmıştır:

Yaprak alanı = $2.99 + (0.496 * \text{yaprak uzunluğu} * \text{yaprak genişliği})$



Şekil 3.7. Karpuz bitkisi yaprağı en/boy ölçümü

3.3.2. Bitki Biyomas Ölçümleri

3.3.2.1. Bitki Kuru ve Yaş Ağırlığı

Aşılı karpuz bitkilerinin topraküstü biyomas ağırlıkları ölçmek için fidelerin dikiminden 2 ay sonra bütün parseller incelenerek her parselden parseldeki ortalamayı temsil eden birer bitki sökülüş ve bu bitkilerin yaş ağırlıkları köksüz şekilde ölçülmüşür. Daha sonra yaş ağırlıkları ölçülen bitkiler büyükkağıt torbalara konularak Shellab FX28-2 marka model etüve koyulup 65°C’de kurutulmuşlardır. Bitkiler etüvde 65 °C sıcaklıkta 72 saat süresince kurutulmuş, daha sonra da kuru gövde ağırlıkları bitki başına g cinsinden tartılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Gövde kuru ağırlıklarını belirlemek için bitki örneklerinin etüvde kurutulması

3.3.3. Kalite ve Verim Ölçümleri

3.3.3.1. Meyve Boyu ve Çapı

Her parselden tesadüfi olarak alınan 3'er adet meyve dikine kesilmiştir. Kesilen bu meyvelerin cetvel yardımıyla eni ve boyu cm cinsinden ölçülüp kaydedilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Karpuz meyvesi en/boy ölçümü

3.3.3.2. Meyve Kabuk Kalınlığı

Her parselden rastgele seçilen 3'er adet meyvenin kabuk kalınlıkları dijital kumpas yardımıyla ölçülüp mm olarak belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Karpuz meyvesi kabuk kalınlığı ölçümü

3.3.3.3. Meyvelerde Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)

Her parseldeki bitkilerin meyvelerinden en az 3 tane hasat edilerek suları steril bir şekilde temiz bir tülbent ile sıkıldıktan sonra dijital refraktometre (HANNA HI 96801) ile ölçülüp SÇKM oranları % Briks olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Karpuz meyvesi SÇKM ölçümü

3.3.3.4. Tohum Sayılarının Belirlenmesi

Her parselden rastgele seçilen 3'er adet meyve kesilerek bunların meyve eti tohumlarını dökmeyecek şekilde kaşık yardımıyla tülbentin üzerine çıkarılmıştır. Daha sonra tülbentin üzerinde meyve etiyle karışık halde bulunan tohumların üzeri başka bir tülbentle kapatılarak güneş alan kapalı bir balkonda masanın üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Yaklaşık 1 hafta sonra meyve eti kuruyan karpuzların tohumları ayıklanıp sayılarak meyve başına tohum sayıları belirlenmiştir.

3.3.3.5. Ortalama Meyve Ağırlığı

Her parselden rastgele seçilen 3'er adet meyvede meyve ağırlıkları, terazi yardımıyla tartılarak ortalama meyve ağırlıkları kg olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12. Bitki meyve ağırlığı ölçümü

3.3.3.6. Dekara Verim Miktarının Belirlenmesi

Hasat olgunluğuna ulaşan meyveler optimum zamanda hasat edilmiştir. Biyomas gözlemleri nedeniyle sökülen bitkilerden dolayı her parseldeki bitki sayısının % 10'u azalmıştır. Verimler, sökülen bitkilerin alanları dışında sıra üzeri x sıra arası x bitki sayısı şeklinde hesaplama ($1 \times 2,5 \times 9 = 22.5 \text{ m}^2$) yapılarak, her parsel 22.5 m^2 olarak bulunmuştur. Parsellerdeki tüm meyveler tartılmış ve ağırlıkları kilogram cinsinden tespit edilmiştir. Her parseldeki meyvelerin toplam ağırlığı bulunarak parsel verim hesaplanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Toplam meyve verim miktarının ölçümü

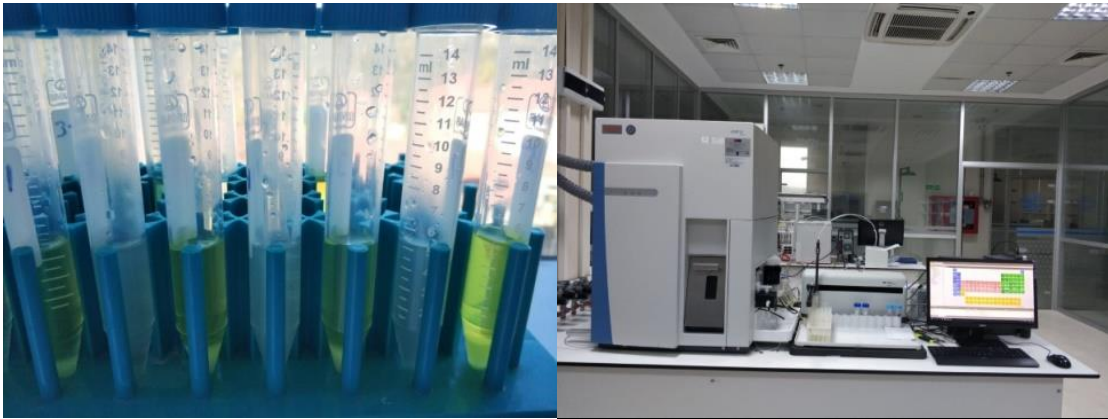
3.3.4. Mineral Analizi Ölçümleri

Etüvde kurutulanan bitki yaprak numuneleri ultra santrifüj öğütücüde (Retsch ZM, Almanya) 500 mikrometre delik açıklığına sahip elek kullanılarak öğütülmüştür (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Kurutulmuş bitkilerin öğütülmesi

Mineral madde oranı tespiti NMKL (Nordic Committee on Food Analysis) 186, 2007 metoduna göre yapılmıştır. Örnekler yakma kaplarında tartılmıştır. HNO_3 ve H_2O_2 ilavesi ile mikrodalga yakma sisteminde (Milestone Easy, İtalya) 200°C 'de 45 dakika numuneler yakılmıştır. Analize başlamadan önce firma tarafından sağlanan mix kalibrasyon standardı kullanılmıştır. Numuneler üzerinde NMKL 186, 2007 yöntemine uygun şekilde, ICP-MS (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer) cihazında (Thermo Scientific, ABD) mineral analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Spektrofotometer sonuçlar yaş/kuru madde değerleri üzerinden mg/kg olarak verilmiştir.



Şekil 3.15. ICP-MS mineral analizi

3.3.5. İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen verilerin analizi SPSS (SPSS for Windows v20.00) GLM (General Linear Models) prosedürüyle yapılmıştır. Ortalamaların mukayese edilmesinde ise aynı programın çoklu DUNCAN metodu testi kullanılmıştır. İncelenen parametreler arasındaki ikili ilişkilere ait korelasyon analizi SPSS programında yapılmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmada araştırma konusunu oluşturan aşılı Odipus karpuz bitkisine 4 farklı dozda K₀: 0, K₁: 15, K₂: 30, K₃: 45 kg/da K₂SO₄ (% 50 K₂O) gübresi uygulanmıştır. Farklı dozlarda uygulanan K'un aşılı karpuz bitkilerinin morfolojik ve pomolojik parametreleri ile verim üzerine etkileri belirlenmiştir. Araştırma bulguları şekil ve tablolarla desteklenmiştir.

4.1. Potasyum Uygulamalarının Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri

4.1.1. Ana Kol Uzunluğu, Gövde Çapı, Boğum ve Kol Sayısı Üzerine Etkileri

Aşılı karpuz bitkisine uygulanan K dozlarının bitkinin ana kol uzunluğu, gövde çapı, boğum sayısı ve ana gövdedeki kol sayıları üzerine etkisi Tablo 4.1'de verilmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin sonuçlarına göre; aşılı Odipus karpuz çeşidinin ana kol uzunluğu, gövde çapı ve boğum sayısı üzerine K uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur (P<0.001).

Tablo 4.1. K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin ana kol uzunluğu, gövde çapı, boğum sayısı ve ana gövde kol sayısı üzerine etkileri

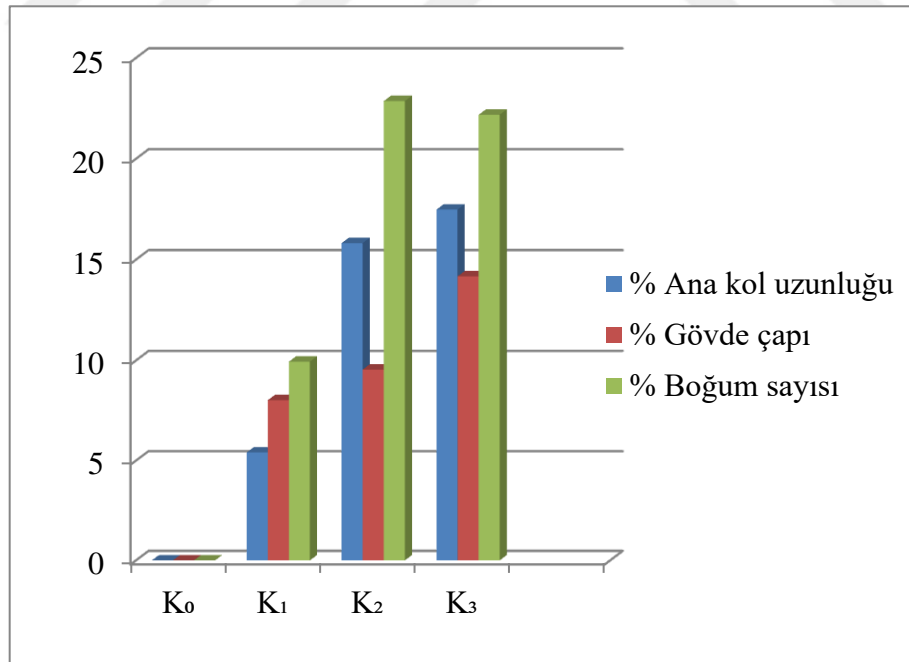
Potasyum (kg/da)	Ana kol uzunluğu (cm)	Gövde çapı (mm)	Boğum sayısı (adet)	Kol sayısı (adet)
K ₀	421.7b*	19.05c	48.11c	4.89
K ₁	444.5b	20.58b	52.89b	4.67
K ₂	488.4a	20.87ab	59.11a	4.78
K ₃	495.4a	21.75a	58.78a	5.11
SH	0.077	0.224	0.992	0.071
P	0.000	0.000	0.000	0.142

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p \leq 0.05$).

Çalışmada, karpuz bitkisinin ana kol uzunluklarının 421.7-495.4 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.1). İstatistiksel olarak K_3 (495.4) ve K_2 (488.4) dozları en yüksek değerleri vermiştir. Bu değerleri sırasıyla 444.5 ve 421.7 cm ile K_1 ve K_0 uygulamaları takip etmiştir. En düşük ana kol uzunluğu 421.7 cm ile kontrol (K_0) uygulamasında belirlenmiştir. 45 kg/da potasyum (K_3) dozunda elde edilen karpuz ana kol uzunluklarının kontrole (K_0) göre %17.48 daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).

Aşılı karpuz bitkisinin gövde çapı üzerine artan dozlarda potasyum uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak $P<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada K dozlarının artmasıyla aşılı karpuz bitkisinin gövde çapının arttığı ve bitki gövde çapı değerlerinin 19.05-21.75 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek gövde çapının K_3 dozunda, en düşük gövde çapının ise K_0 dozunda yani kontrol bitkilerinde görüldüğü tespit edilmiştir. K uygulanmayan kontrol bitkilerine (K_0) oranla aşılı karpuz bitkilerinin gövde çapları K_3 dozunda %14.17, K_2 dozunda %9.55 ve K_1 dozunda %8.03 oranında arttığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Bitkilerin gövde çapındaki artışın artan potasyum dozlarıyla paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Şekil 4.1. K uygulamalarının ana kol uzunluğu, gövde çapı ve boğum sayısına etkisi



Aşılı karpuz bitkisine artan dozlarda K uygulamalarının boğum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Boğum sayısı kontrol bitkilerine kıyasla artan K dozlarının etkisiyle artmıştır. Çalışmada boğum sayıları 48.11-58.78 adet arasında

değişmiştir. Kontrol bitkilerine (K_0) kıyasla, aşılı karpuz bitkilerinin boğum sayıları K_3 dozunda %22.18, K_2 dozunda %22.86 ve K_1 dozunda % 9.94 oranında arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.1).

Aşılı karpuz bitkilerine artan dozlarda K uygulamasının bitki gövdesindeki kol sayılarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Çalışmada kol sayılarının 4.67–5.11 adet arasında olduğu belirlenmiştir. Bitki gövde kol sayıları; K_3 dozunda 5.11 adet, K_0 dozunda 4.89 adet, K_2 dozunda 4.78 ve K_1 dozunda 4.67 adet olarak saptanmıştır (Tablo 4.1).

4.1.2. Yaprak En/Boy Uzunluğu ile Yaprak Alanı Üzerine Etkileri

K uygulamalarının yaprak eni ve yaprak boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Aşılı karpuz bitkilerinde en yüksek yaprak genişliği K_3 uygulamasında (14.72 cm), en düşük yaprak genişliği ise K_0 (11.39 cm) uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.2). K_3 dozunda elde edilen yaprak genişliğinin kontrole oranla %29.24 daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2).

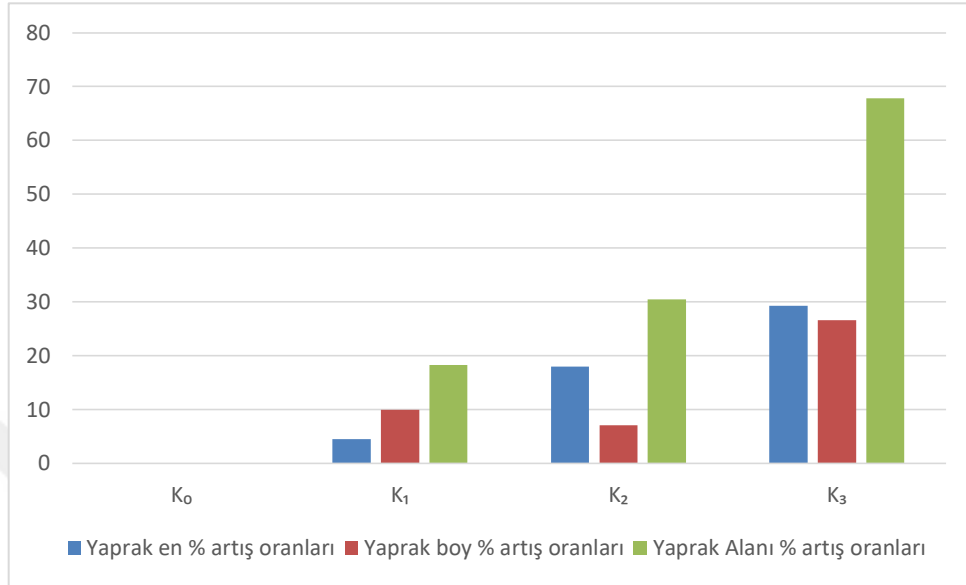
Tablo 4.2. K uygulamalarının yaprak en/boy uzunluğu ile yaprak alanı üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	Yaprak en (cm)	Yaprak boy (cm)	Yaprak alanı (cm ²)
K_0	11.39c*	13.06c	76.71d
K_1	11.90c	14.83b	90.68c
K_2	13.43b	14.56b	100.04b
K_3	14.72a	17.22a	128.75a
SH	0.258	0.280	3.498
P	0.000	0.000	0.000

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p\leq 0.05$).

K uygulamalarının aşılı karpuz bitkilerinde yaprak boy uzunluğuna etkisi incelediğinde, K uygulamalarının kontrol bitkilerine kıyasla yaprak boy uzunluğunu artırdığı belirlenmiştir. İstatistiki olarak en uzun yaprak boyu K_3 dozunda (17.22 cm) en kısa yaprak boyu ise K_0 dozunda (13.06 cm) saptanmıştır. Kontrol bitkilerine kıyasla K_1 dozunda %9.94, K_2 dozunda %7.06, K_3 dozunda %26.62 oranlarında yaprak boy uzunluklarında artışlar olmuştur (Şekil 4.2). Genel olarak K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin yaprak eni ve

yaprak boyu üzerinde artırıcı etkisinin olduğu belirlenmiştir. Uygulanan K dozlarındaki artışın, incelenen diğer morfolojik parametrelerde olduğu gibi yaprak iriliğinde de artışa sebep olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 4.2. K uygulamalarının yaprak en/boy uzunluğu ve yaprak alanına etkisi

K uygulamalarının aşılı karpuz bitkilerinde yaprak alanı üzerine etkisi incelendiğinde, potasyum uygulamalarının kontrol bitkilerine kıyasla yaprak alanını önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. İstatistiki olarak en yüksek yaprak alanı K₃ dozunda (128.75 cm²), en düşük yaprak alanı ise K₀ dozundaki kontrol bitkilerinde (76.71 cm²) saptanmıştır. Kontrol bitkilerine kıyasla K₁ dozunda %18.22, K₂ dozunda %30.41, K₃ dozunda %67.84 oranlarında yaprak alanlarında artışlar olmuştur (Şekil 4.2).

Uygulanan K dozlarındaki artışın etkisiyle aşılı karpuz bitkisinin yaprak en ve boy uzunluklarının artması doğal olarak yaprak alanında da önemli düzeyde artışa neden olmuş ve bu durum bitkilerde fotosentez yapılabilen alanı artırmıştır. Dolayısı ile yaprak alanındaki artış, incelenen diğer parametrelerdeki artışın en önemli sebeplerinden birisi olarak değerlendirilmiştir.

4.1.3. Gövde Yaş/Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Meyve tutumu ile birlikte kontrol dışındaki bitkilere uygulanan farklı K dozlarının (K_0 : 0, K_1 : 15 K_2 : 30 K_3 : 45 kg/da) aşılı karpuz bitkilerinin gövde yaş ağırlığı, gövde kuru kuru ağırlığı ve yaprak eni ile yaprak boyu üzerindeki etkileri Tablo 4.3’de verilmiştir.

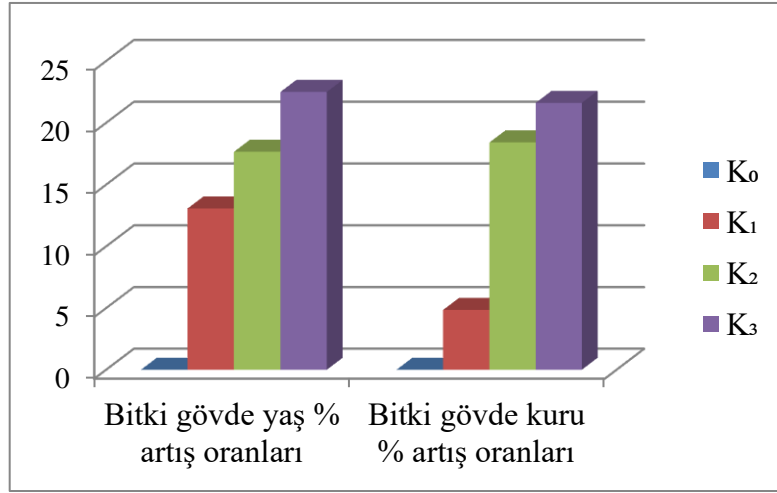
Uygulanan K dozlarındaki artışın etkisiyle bitki gövde yaş ve kuru ağırlıklarında da bir miktar artış belirlense de, uygulamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 4.3. K uygulamalarının gövde yaş/kuru ağırlıkları üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	Gövde yaş ağırlığı (kg)	Gövde kuru ağırlığı (kg)
K_0	3.423	1.157
K_1	3.870	1.213
K_2	4.027	1.370
K_3	4.193	1.407
SH	0.113	0.041
P	0.062	0.052

Uygulanan K dozlarının etkisiyle, en yüksek bitki gövde yaş ağırlığı 4.193 kg ile K_3 (45 kg/da K_2SO_4) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu azalan sıra ile K_2 (4.027 kg), K_1 (3.870 kg) ve K_0 (3.423 kg) uygulaması takip etmiştir. Bitki gövde yaş ağırlıklarında artan K dozlarının etkisiyle kontrole göre K_1 dozunda %13.06, K_2 dozunda %17.65 ve K_3 dozunda %22.49 artış olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Gövde kuru ağırlığında da benzer durum tespit edilmiş olup, K_3 dozunda en yüksek gövde kuru ağırlığı (1.407 kg) belirlenirken, azalan sıra ile K_2 (1.370 kg), K_1 (1.213 kg) ve K_0 (1.157 kg) uygulamaları takip etmiştir. Artan dozlarda uygulanan K’un etkisiyle bitki gövde kuru ağırlıklarında kontrol bitkilerine kıyasla K_1 dozunda %4.84, K_2 dozunda % 18.41 ve K_3 dozunda %21.61 artış tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Uygulanan K dozlarındaki artış aşılı karpuz bitkisinin gövde yaş ve gövde kuru ağırlıklarını genel olarak olumlu etkilemiştir.

Şekil 4.3. K uygulamalarının gövde yaş/kuru ağırlığına etkisi



4.2. Potasyum Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Verim Üzerine Etkileri

4.2.1. Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

4.2.1.1. Meyve Boy/Çap Uzunluğu, Kabuk Kalınlığı ve SÇKM Üzerine Etkileri

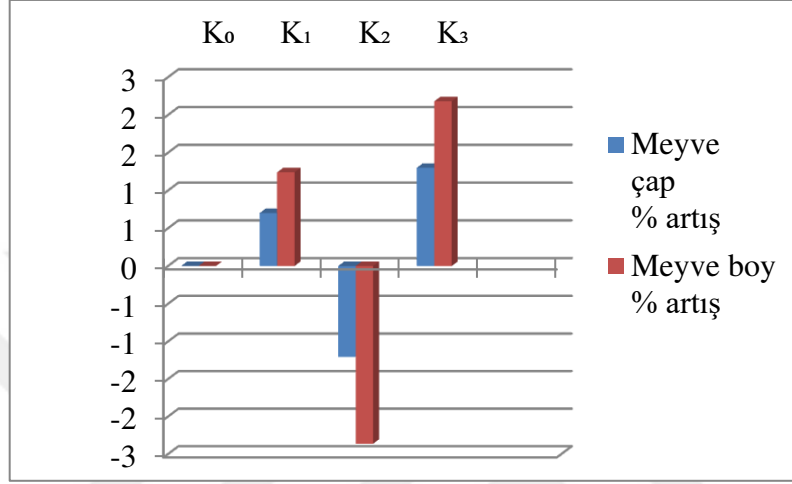
Meyve tutumundan itibaren kontrol dışındaki bitkilere uygulanmaya başlanan farklı K dozlarının (K₀: 0, K₁: 15 K₂: 30 K₃: 45 kg/da) aşılı karpuz bitkilerinin meyve kalitesi üzerine etkileri Tablo 4.4’de verilmiştir. Aşılı Odipus karpuz çeşidinin meyve çapı, meyve boyu ve kabuk kalınlığı üzerine artan dozlarda K uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 4.4. K uygulamalarının meyve çap/boy uzunluğu, kabuk kalınlığı ve SÇKM üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	Meyve çap (cm)	Meyve boy (cm)	Kabuk kalınlığı (mm)	SÇKM (%)
K ₀	21.53	33.87	13.10	7.93c [*]
K ₁	21.68	34.29	12.48	8.83bc
K ₂	21.27	33.07	12.61	8.98b
K ₃	21.81	34.61	13.66	10.46a
SH	0.219	0.411	0.198	0.215
P	0.849	0.595	0.137	0.000

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p\leq 0.05$).

K uygulamaları sonucunda aşılı karpuzda meyve çaplarının 21.27-21.81 cm arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve çapı K₃ dozunda (21.81 cm) belirlenmesine rağmen en düşük meyve çapı K₂ dozunda (21.27 cm) saptanmıştır. Aşılı karpuzda meyve çapı K₁ ve K₃ dozlarındaki artış istatistiksel olarak önemli olmasa da rakamsal olarak kontrole (K₀) kıyasla %0.70 ve %1.30 oranında artmasına rağmen K₂ dozunda %1.21 oranında azalmıştır.



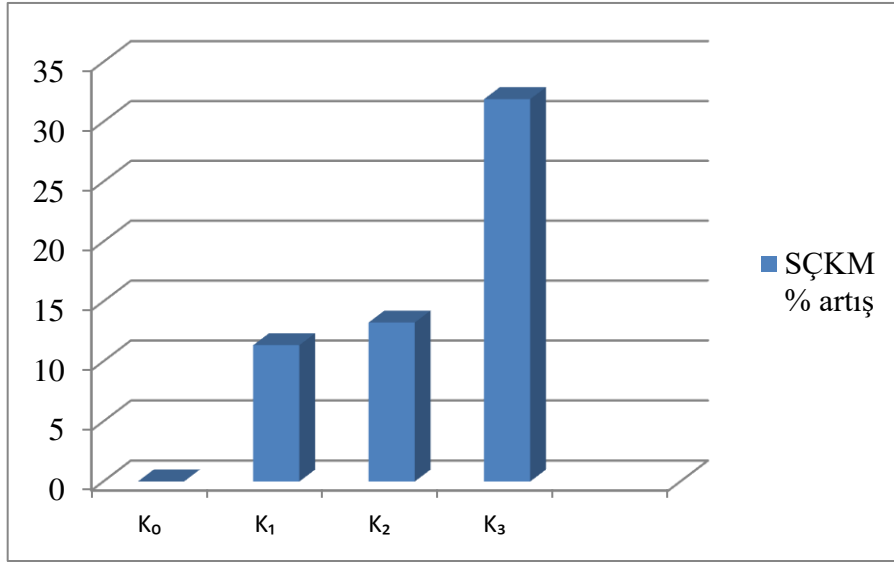
Şekil 4.4. K uygulamalarının aşılı karpuzda meyve çap/boy üzerine etkisi

K uygulamaları sonucunda aşılı karpuzda meyve boy uzunluklarının 33.87-34.61 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. En uzun meyve boyu K₃ dozunda (34.61 cm) en kısa meyve boyu ise K₂ dozunda (33.87 cm) belirlenmiştir. Meyve boyları K₁ ve K₃ uygulamalarında kontrole (K₀) kıyasla %1.24 ve %2.18 oranlarında artmasına rağmen, K₂ dozunda %2.36 oranında azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.4).

Çalışmada meyve kabuk kalınlığının 13.10-13.66 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve kabuk kalınlığının K₁ (12.48 mm) ve K₂ (12.61mm) uygulamalarında kontrole (13.10 mm) kıyasla daha ince olduğu, ancak K₃ dozunda (13.66 mm) kabuk kalınlığının kontrole oranla daha kalın olduğu görülmüştür.

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı karpuz meyvesinin SÇKM içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Karpuz meyvelerinin SÇKM içeriğinde K dozlarındaki artışla beraber kontrol bitkilerine kıyasla önemli düzeyde artış saptanmıştır. Denemede SÇKM içerikleri 7.93-10.46 Briks arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4). Meyve SÇKM içerikleri; K₃ dozunda %10.46, K₂ dozunda %8.98, K₁ dozunda %8.83 ve K₀ dozunda % 7.93 olarak saptanmıştır.

Şekil 4.5. K uygulamalarının meyve SÇKM içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.5’de kontrol bitkilerine (K₀) kıyasla K uygulanmış karpuz bitkilerinin SÇKM içerikleri K₃ dozunda %31.90, K₂ dozunda %13.24 ve K₁ dozunda %11.35 oranında arttığı görülmüştür.

4.2.2. Meyve Verimi Üzerine Etkileri

4.2.2.1 Ortalama Meyve Ağırlığı, Toplam Meyve Verimi ve Tohum Sayısı Üzerine Etkileri

Artan dozlarda uygulanan K’un aşılı karpuz bitkilerinin; meyvedeki tohum sayısı, ortalama meyve ağırlığı ve toplam meyve verimi üzerine etkileri Tablo 4.5’de verilmiştir.

Denemede uygulanan K dozlarındaki artışın etkisiyle aşılı karpuz meyvelerinin tohum sayılarında da kontrole göre bir artış belirlense de uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Çalışmada meyvedeki tohum sayılarının 651.7–718 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum sayısı K₁ dozunda (718 adet) en düşük tohum sayısı ise kontrol (K₀) bitkilerinde (651.7 adet) saptanmıştır. K₁ dozundan sonra en yüksek tohum sayısı sırasıyla K₂ dozunda (716 adet) ve K₃ dozunda (708 adet) tespit edilmiştir.

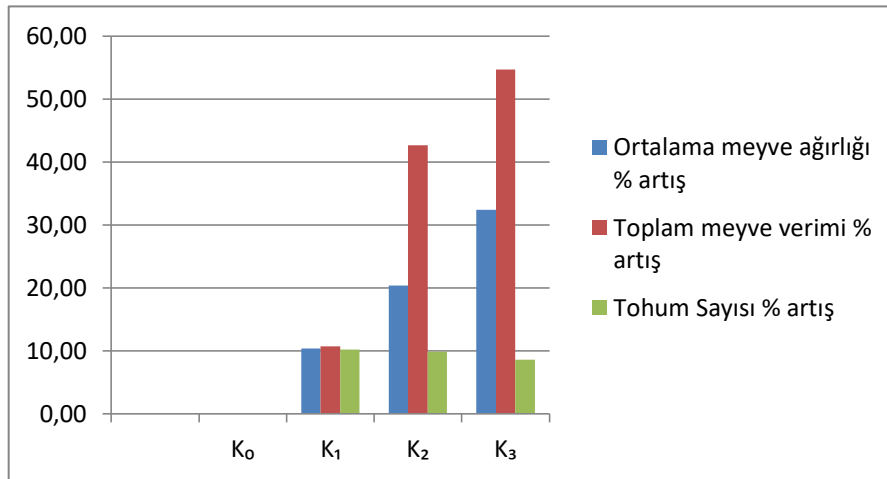
Tablo 4.5. K uygulamalarının meyve tohum sayısı, ortalama meyve ağırlığı ve toplam meyve verimi üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	Ortalama tohum sayısı (adet)	Ortalama meyve ağırlığı (kg)	Toplam verim (kg/da)
K ₀	651.70	7.22c*	4388.09b
K ₁	718.00	7.97b	4856.89b
K ₂	716.00	8.69b	6259.56a
K ₃	708.00	9.56a	6789.33a
SH	13.737	0.153	332.64
P	0.29	0.000	0.004

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p \leq 0.05$).

Aşılı karpuz bitkisinin ortalama meyve ağırlığı üzerine artan dozlarda K uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.5). Çalışmada uygulanan K dozlarındaki artışla karpuz bitkisinin meyve ağırlığının arttığı ve meyve ağırlıklarının 7.22-9.56 kg arasında olduğu saptanmıştır. Yapılan K uygulamalarının etkisiyle K₃ dozunda 9.56 kg ile en yüksek meyve ağırlığı elde edilirken, bunu azalan sıra ile 8.69 kg ile K₂ dozu ve 7.97 kg ile K₁ dozu izlemektedir. En düşük meyve ağırlığı ise 7.22 kg ile K₀ dozunda elde edilmiştir. K uygulanmayan kontrol bitkilerine (K₀) kıyasla karpuz bitkilerinin meyve ağırlıkları K₃ dozunda %32.41, K₂ dozunda %20.36 ve K₁ dozunda %10.39 oranında arttığı tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

Şekil 4.6. K uygulamalarının meyve ağırlığı, meyve verimi ve tohum sayısı üzerine etkisi



K uygulamalarının aşılı karpuzda toplam meyve verimi üzerine etki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). K uygulamalarının toplam verim üzerine etkisi

incelendiğinde, aşılı Odipus karpuz çeşidinde en yüksek dekara meyve verimi 6789.33 kg/da ile K₃ uygulamasında belirlenmiş olup, bunu azalan sıra ile K₂ (6259.56 kg/da), K₁ (4856.89 kg/da) ve K₀ (4388.09 kg/da) uygulamaları takip etmiştir (Tablo 4.5). Çalışmada toplam meyve verimi artan K dozlarının etkisiyle kontrole göre; K₁ dozunda %10.68, K₂ dozunda %42.65 ve K₃ dozunda %54.72 artış göstermiştir (Şekil 4.6). K uygulamalarının etkisiyle kontrole kıyasla toplam verimde saptanan artışın, K uygulamalarının meyve ağırlıklarında oluşturduğu artıştan kaynaklandığı görülmektedir.

4.2.3. Yaprak Makro/Mikro Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkileri

Aşılı karpuz bitkisine 4 farklı dozda K uygulamasının (K₀, K₁, K₂, K₃) bitkilerin yaprak makro ve mikro besin elementleri içeriği üzerine olan etkileri Tablo 4.6 ve 4.7’de verilmiştir.

4.2.3.1. Yaprak Makro Besin Elementleri İçeriği Üzerine Etkileri

Farklı dozlarda K uygulamalarının aşılı Odipus karpuz bitkisi yaprağının P içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). En yüksek P değeri K₂ dozunda (%0.344) en düşük P değeri K₃ dozunda (%0.271) saptanmıştır. P içeriği, K₀ (0 kg/da), K₁ (15 kg/da) ve K₂ (30 kg/da) uygulamalarında artan K dozlarıyla beraber artış göstermiş olup sırasıyla %0.280, %0.287 ve %0.344 olarak tespit edilmiştir. Ancak en yüksek K dozu olan K₃ (45 kg/da) dozunda karpuz bitkisi yaprağının Pr içeriğinde düşüş görülmüş ve bitki yaprağındaki en düşük P değeri (%0.27) olarak belirlenmiştir. Çalışmada aşılı karpuz bitkisinin P içeriğinde K dozlarının etkisiyle kontrole göre K₁ dozunda %2.50, K₂ dozunda %22.86 artış görüldüğü ancak K₃ dozunda ise %3.21 düşüş olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

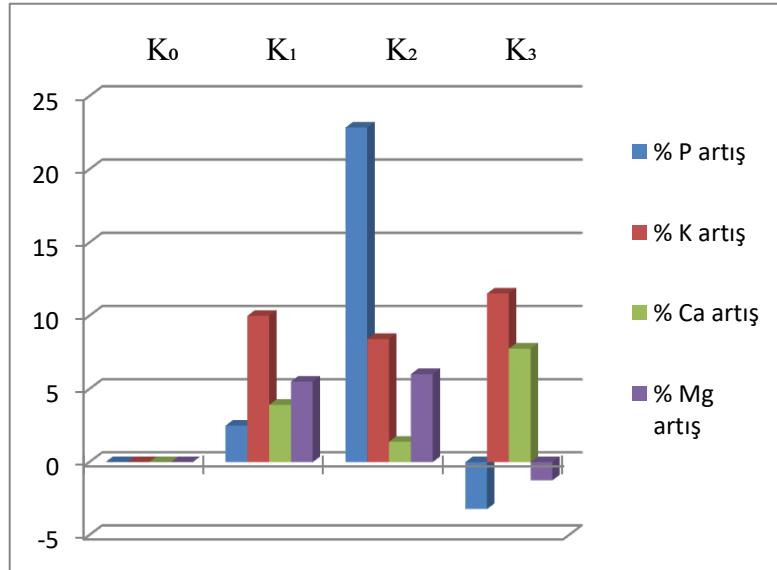
Tablo 4.6. K uygulamalarının yaprak makro besin elementleri içeriği üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
K ₀	0.280	2.471b	2.578	0.399
K ₁	0.287	2.718a	2.679	0.421
K ₂	0.344	2.679a	2.614	0.423
K ₃	0.271	2.756a	2.778	0.394
SH	0.017	0.041	0.058	0.009
P	0.472	0.025	0.698	0.593

*Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p \leq 0.05$).

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı Odipus karpuz bitkisi yaprağının K içeriğine etkisi K içeriği K₃ (45 kg/da) dozunda %2.756 en düşük K içeriği ise kontrol bitkilerinde K₀ (0 kg/da) dozunda % 2.471 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.6). K uygulamalarının etkisiyle yaprak K içeriği kontrole kıyasla önemli düzeyde artmış ancak uygulanan K dozundaki artışın yaprak K içeriği üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Aşılı karpuz bitkisinin K içeriği artan K dozlarının etkisiyle kontrole göre K₁ dozunda %10.00, K₂ dozunda %8.42 ve K₃ dozunda ise %11.53 artış sağladığı tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Şekil 4.7. K uygulamalarının yaprak makro besin elementi içeriği üzerine etkisi



K uygulamalarının aşılı Odipus karpuz yaprağının Ca içeriğine etkisi incelendiğinde, K uygulamalarının kontrol bitkilerine kıyasla yaprak Ca içeriğini arttırdığı tespit edilmiş, fakat bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$). Karpuz yaprağının Ca içeriği %2.58 ile en düşük K_0 dozunda, en yüksek %2.78 ile K_3 dozunda olduğu görülmüştür (Tablo 4.6). Çalışmada aşılı karpuz bitkisinin Ca içeriği artan K dozlarının etkisiyle kontrole göre K_1 dozunda %3.92, K_2 dozunda %1.40 ve K_3 dozunda ise %7.76 oranında arttığı tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı Odipus karpuz bitkisi yaprağının Mg içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). K uygulamalarıyla karpuz yaprağındaki Mg içeriğinin %0.394 - %0.423 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek Mg değeri K_2 dozunda (%0.423), en düşük Mg değeri K_3 dozunda (%0.394) saptanmıştır. En yüksek K dozu olan K_3 (45 kg/da) uygulamasında karpuz yaprağının Mg içeriğinde düşüş görülmüş ve en düşük Mg içeriği (%0.394) tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Çalışmada aşılı karpuz bitkisi Mg içeriği K dozlarının etkisiyle kontrole göre K_1 dozunda %5.51, K_2 dozunda %6.02 artış görüldüğü ancak K_3 dozunda ise %1.25 düşüş olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

4.2.3.2. Yaprak Mikro Besin Elementleri İçeriği Üzerine Etkileri

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı Odipus karpuz bitkisinin Mn içeriğini kontrole kıyasla artırmasına rağmen bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). K dozlarının etkisi incelendiğinde en yüksek Mn içeriği 14.56 mg/kg K_2 uygulamasında belirlenmiş olup, bunu azalan sıra ile K_1 (13.11 mg/kg), K_3 (12.96 mg/kg) ve K_0 (12.56 mg/kg) uygulaması takip etmiştir (Tablo 4.7).

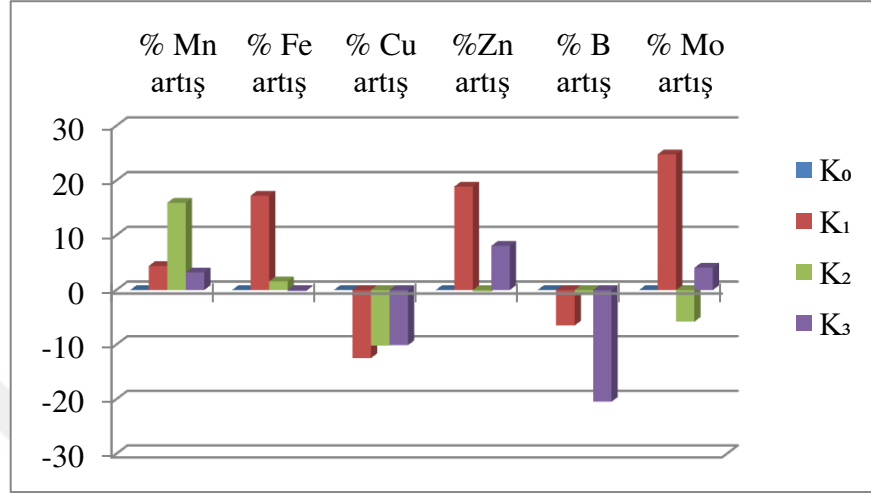
Tablo 4.7. K uygulamalarının yaprak mikro besin elementleri içeriği üzerine etkileri

Potasyum (kg/da)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	B (mg/kg)	Mo (mg/kg)
K_0	12.56	114.4	1.523	4.188c *	39.69	3.829
K_1	13.11	134.1	1.333	4.979a	37.11	4.778
K_2	14.56	116.2	1.368	4.177c	39.32	3.607
K_3	12.96	114.2	1.369	4.525b	31.57	3.985
SH	0.391	6.098	0.063	0.104	1.327	0.304
P	0.321	0.666	0.823	0.000	0.086	0.614

* Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır (Tekyönlü-ANOVA; Duncan Testi $p \leq 0.05$).

Aşılı karpuz bitkisinin Mn içeriği üzerine artan K dozlarının kontrole oranla K₁ dozunda %4.38, K₂ dozunda %15.92 ve K₃ dozunda %3.19 oranında artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Şekil 4.8. K uygulamalarının yaprak mikro besin elementi değerleri üzerine etkisi



Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin Fe içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). En yüksek Fe içeriği 134.10 mg/kg ile K₁ (15 kg/da K₂SO₄) uygulamasında belirlenmiş olup, bunu azalan sıra ile K₂ (116.2 mg/kg), K₀ (114.4 mg/kg) ve K₃ (114.2 mg/kg) uygulaması takip etmiştir (Tablo 4.7). Denemede aşılı karpuz bitkisinin Fe içerikleri kontrol bitkilerine kıyasla K₁ dozunda %17.22, K₂ dozunda %1.57 artış olduğu ancak K₃ dozunda %0.18 oranında azaldığı görülmüştür (Şekil 4.8).

K uygulamalarının etkisiyle aşılı Odipus karpuz bitkisinin Cu içeriği kontrol bitkilerine kıyasla azalmasına rağmen, uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Karpuz bitkisinin yaprak dokularında en yüksek Cu içeriği kontrol bitkilerinde K₀ (0 kg/da) uygulamasında 1.369 mg/kg, en düşük Cu miktarı ise K₁ uygulamasında 1.333 mg/kg olarak belirlenmiştir (Tablo 4.7). Kontrol bitkilerine kıyasla K uygulamalarıyla Cu içeriğinde; K₁ dozunda %12.48, K₂ dozunda %10.48 ve K₃ dozunda ise %10.11 oranında azalış olduğu görülmüştür (Şekil 4.8).

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin Zn içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). K uygulanan bitkilerin Zn içeriği kontrol bitkilerine kıyasla K₂ dozu dışında daha yüksek belirlenmiştir. Denemede bitki Zn içerikleri 4.177-4.979 mg/kg arasında belirlenmiştir. En düşük Zn içeriği K₂ dozunda

(4.177 mg/kg), en yüksek Zn içeriği ise K₁ dozunda (4.979 mg/kg) tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Kontrol bitkilerine (K₀) kıyasla aşılı karpuz bitkilerinin Zn içerikleri K₁ dozunda %18.89, K₃ dozunda %8.05 oranında arttığı, K₂ dozunda ise %0.26 oranında azaldığı saptanmıştır (Şekil 4.8).

Artan dozlarda K uygulamalarının, kontrol bitkilerine kıyasla aşılı karpuz bitkisinin B içeriği üzerinde değişen düzeylerde azaltıcı bir etkisi olsa da uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$). Çalışmada karpuz bitkisinin B içerikleri 31.57-39.69 mg/kg arasında tespit edilmiştir. En yüksek B içeriği kontrol bitkilerinde K₀ dozunda (39.69 mg/kg) en düşük B içeriği ise K₃ dozunda (31.57 mg/kg) belirlenmiştir (Tablo 4.7). K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin B içeriği üzerinde, kontrol bitkilerine oranla K₁ dozunda %6.50, K₂ dozunda %0.93 ve K₃ dozunda %24.46 azaltıcı etkisi olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Artan dozlarda K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin Mo içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$). K uygulanan bitkilerin Mo içeriği kontrol bitkilerine kıyasla K₂ dozu dışında istatistiksel olarak önemli olmasa da rakamsal olarak daha yüksek çıkmıştır. Denemede bitki Mo içeriği 3.607-4.778 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.7). En düşük Mo içeriği K₂ dozunda (3.607 mg/kg), en yüksek Mo içeriği ise K₁ dozunda (4.778 mg/kg) saptanmıştır.

Kontrol bitkilerine (K₀) kıyasla aşılı karpuz bitkilerinin Mo içeriği K₁ dozunda %24.78, K₃ dozunda %4.07 oranında arttığı, K₂ dozunda ise %5.80 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

4.3. İncelenen Parametreler Arasında Elde Edilen Korelasyon Katsayıları

Tablo 4.8. İncelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları

ÖZELLİKLER	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
P (1)																									
K (2)	-,184																								
Ca (3)	-,063																								
Mg (4)	-,064																								
Mn (5)	,606*																								
Fe (6)																									
Cu (7)																									
Zn (8)																									
B (9)																									
Mo (10)																									
Ana kol uzun. (11)																									
Boğum say. (12)																									
Gövde yaş (13)																									
Gövde kuru (14)																									
Yaprak en (15)																									
Yaprak boy (16)																									
Meyve çap (17)																									
Meyve boy (18)																									
Kabuk kalın. (19)																									
SÇKM (20)																									
Tohum sayısı (21)																									
Kol sayısı (22)																									
Gövde çapı (23)																									
Ort.mey.ağr. (24)																									
Yaprak alanı (25)																									
Verim (26)																									

*, ** sırasıyla 0.05 ve 0.01 seviyelerinde önemli

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, farklı dozlarda potasyum uygulanmış aşılı karpuz bitkilerinde incelenen parametrelerin bazıları arasındaki karşılıklı ilişkilerin önemli çıktığı belirlenmiştir (Tablo 4.8).

Toplam verim ile; anakol uzunluğu (0.598^*), boğum sayısı (0.801^{**}), gövde yaş ağırlığı (0.719^{**}), gövde kuru ağırlığı (0.797^{**}), yaprak eni (0.856^{**}), yaprak boyu (0.638^*), yaprak alanı (0.784^*) ve kabuk kalınlığı (0.695^*) arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilmiştir. Bitki potasyum içeriği ile; yaprak eni (0.630^*), yaprak boyu (0.636^*), SÇKM içeriği (0.698^*), tohum sayısı (0.702^*) ve gövde çapı arasındaki ilişkilerin pozitif yönlü ve önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca bitki Ca içeriği ile Mg içeriği (0.606^*) arasında, Mg içeriği ile Mn içeriği (0.724^{**}) ve B içeriği (0.583^*) arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilirken; Cu içeriği ile meyve çapı (-0.636^*), meyve boyu (-0.617^*) ve ortalama meyve ağırlığı (-0.583^*) arasında negatif yönlü korelasyon oluşmuştur. Bitki B içeriği ile yaprak boyu (-0.631^*) ve SÇKM içeriği (-0.586^*) arasında negatif yönlü; Mo içeriği ile meyve çapı (0.840^{**}), meyve boyu (0.794^{**}) arasında pozitif, kabuk kalınlığı (-0.646^*) arasında negatif yönlü korelasyon belirlenmiştir.

Gövde yaş ağırlığı ile bitki K içeriği (0.549^*), anakol uzunluğu (0.700^*), boğum sayısı (0.672^*), yaprak eni (0.705^*), gövde çapı (0.751^{**}) ve toplam verim (0.719^{**}) parametreleri arasında pozitif yönlü önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Gövde kuru ağırlığında da gövde yaş ağırlığında olduğu gibi bitki K içeriği (0.539^*), yaprak eni (0.724^{**}), gövde çapı (0.615^*) ve toplam verim (0.797^{**}) arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Karpuz meyvelerinin SÇKM içeriği ile K içeriği (0.698^*), gövde çapı (0.526^{**}), yaprak eni (0.446^{**}), yaprak boyu (0.614^{**}), yaprak alanı (0.402^*), anakol uzunluğu (0.377^*) ve boğum sayısı (0.423^*) arasında pozitif yönlü önemli bir korelasyon saptanmıştır. Ortalama meyve ağırlığı ile bitki K içeriği (0.563), tohum sayısı (0.724^{**}) ve yaprak alanı (0.354^*) arasında pozitif yönlü; Bitki Cu içeriği (-0.563^*) arasında negatif yönlü korelasyon belirlenmiştir.

Bitki K içeriği ile incelenen morfolojik (gövde yaş ve kuru ağırlığı, yaprak eni ve boyu) ve pomolojik (SÇKM içeriği, tohum sayısı, gövde çapı ve meyve ağırlığı) özellikler arasında pozitif yönlü önemli bir ilişkinin varlığı aşılı karpuz bitkisine yapılan artan dozlarda potasyum uygulamasının olumlu etkisi olarak değerlendirilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karpuz bitkisi hem tüketici talebinin yoğunluğu hem de üreticisi için ekonomik getirisinin yüksek olmasından dolayı tüm dünyada yaygın olarak yetiştirilen bir bitkidir. Sağladığı avantajlardan dolayı aşılı fide kullanımı karpuz yetiştiriciliğinde yoğun olarak tercih edilmektedir. Aşılı fidelerle; bitkinin toprak kökenli hastalıklara, abiyotik stres koşullarına karşı dayanımının ve besin elementi alımının arttığı, ayrıca verim ve meyve kalitesinde de artış olduğu bildirilmiştir (Lee, 1994; Lopez-Galarza ve diğ., 2004).

K, bitki büyümesi, verim, kalite ve strese toleransı artırdığı için hayati önem taşıyan birçok biyokimyasal ve fizyolojik süreçle ilgili bitkiler için mutlak gerekli bir mineral elementtir (Çakmak, 2005). Karpuz bitkilerinin gübrelemesinde K uygulamalarının ayrı bir önemi bulunmaktadır. K, çiçeklenmeyi artırdığı gibi meyve kalitesini de yükseltir. Yüksek aroma, renk ve şeker oranını dengeler, kabuğa parlaklık ve dayanıklılık verir, erken olgunlaşma ve meyvelerin depo ömrünün uzamasına katkı sağlar. K karpuz da dahil olmak üzere birçok sebze ve diğer bitkilerin verim ve kalitesini arttırmak için kullanılan en önemli besin elementlerinden biridir (Kappel ve diğ., 2013).

Aşılı karpuzda meyve kalitesi ile ilgili tartışmalar özellikle konu hakkında yeterli düzeyde doğru bilgiye sahip olmayan tüketicilerin kafalarında soru işaretleri oluşturmaktadır. Özellikle hasat zamanının doğru ayarlanamaması sonucu erken hasat ve olgunlaşmanın yeterince sağlanamaması aşılı karpuzda meyve kalitesi sorunlarına sebep olmaktadır. K, meyve olgunlaşması ve kalitesi üzerine en fazla etki yapan besin elementi olduğu için, aşılı karpuzda uygulanacak artan dozlardaki K uygulamasının meyve kalitesi ve verim üzerine etkisinin araştırılması hem literatüre katkı sağlaması, hem de üretici ve tüketici açısından meyve kalitesi sorunlarının çözülebilmesine katkı sağlaması bakımından önem arz etmektedir.

5.1. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri

K uygulamalarının incelenen morfolojik parametreler üzerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, K dozlarındaki artışla morfolojik parametrelerde de artış olduğu belirlenmiştir. Bu artış anakol uzunluğu, gövde çapı, boğum sayısı, yaprak en-boy uzunluğu ve yaprak alanı parametrelerinde istatistiksel olarak da önemli iken; kol sayısı, gövde yaş-kuru ağırlığı parametrelerinde ise istatistiksel olarak önemsiz ancak rakamsal olarak artış şeklinde belirlenmiştir.

K; bitkilerin büyüüp gelişmesinde etkili olan en az 50 adet enzimin etkinliğini arttırmaktadır (Marschner, 1995). Bulgularımızı destekler nitelikte; K uygulamalarının Kılıç (2005) mısır bitkisinde, Qihou ve diğ. (2012) ile Afzal ve diğ. (2015) domates bitkisinde, Öztürk (2019) enginar bitkisinde bitki boyunu arttırdığını, Duymuş ve diğ. (2018) ise aşılı karpuz bitkisinde K uygulamalarının ana kol uzunluğunu arttırdığını tespit etmişlerdir.

K bitkilerde kök gelişmesini hızlandırır, köklerde dallanma sayısının artışı ve yan kök gelişiminde etkilidir. Yeterli düzeyde K alan bitkiler fazla sayıda dallanmış kök meydana getirirler. K uygulaması bitki kök çapını ve kök uzunluğunu artırır (Jungk, 2001). Çolpan ve diğ. (2013) sera koşullarında sırık domates bitkisinde artan dozlarda K (0, 40, 80, 120, 160 kg/ha K₂O) uygulamasının gövde çapının kalınlığının arttığını ve en kalın gövde çapının (15 mm) 120 kg/ha K₂O dozunda elde ettiklerini bildirmişlerdir. Saraçoğlu (1997) hıyar bitkisinde, Duymuş ve diğ. (2018) ise aşılı karpuz bitkisinde yaptıkları çalışmada artan dozlarda K uygulamalarının gövde çapını arttırdığını belirtmişlerdir. Önceki çalışmalardan elde edilen veriler çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olup, K uygulamalarının bitki gövde çapı üzerinde arttırıcı etkisini desteklemektedir.

Arslan (2011), K uygulamasının liliüm bitkisinde boğum sayısını arttırdığını ancak, Duymuş ve diğ. (2018) aşılı karpuz bitkisinde yaptıkları çalışmada ise K uygulamalarının boğum sayısını azalttığını belirtmişlerdir. K uygulamasının boğum sayısı üzerinde farklı etkilerinin olmasında ekolojik koşulların uygunluğu, toprak yapısı ve kültürel işlemlerin doğru ve zamanında yapılması da etkili olmaktadır.

Bitki kol sayısındaki artış bitki başına alınan meyve sayısını arttırmaktadır (Nanthakumar ve Veeraraghavathatham, 1999). Bibi ve diğ. (2016) K'un çilekte büyüme ve verime

etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Chandler çilek çeşidine 5 farklı K dozu (T_0 : Kontrol, T_1 : 200 g/6.75 m², T_2 : 400 g/6.75 m², T_3 : 600 g/6.75 m², T_4 : 800 g/6.75 m²) uygulamışlardır. Araştırmacılar en düşük kol sayısını 24.46 adet ile kontrol bitkilerinde, en yüksek kol sayısı ise yüksek doz olan T_3 dozunda 35.83 adet olarak elde etmişlerdir.

Kacha ve diğ. (2017) kimyasal gübrelerin karpuzda büyüme ve verime etkilerini inceledikleri çalışmada karpuz 2 farklı dozda (K_1 : 40 kg/ha, K_2 : 60 kg/ha) K uygulamışlar, K_2 dozunda daha yüksek dallanma olduğunu bildirmişlerdir. El Bassiony ve diğ. (2010)'nin biberde yaptıkları çalışmada da K'un biberde kol sayısı üzerine artırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Omar (2016) bezelye bitkisine 4 farklı dozda (0, 40, 60, 80 kg/da K_2O) K uygulaması yaptığı çalışmada, sırasıyla kol sayısını 2.06, 2.40, 3.06, 2.40 adet olarak elde etmiştir. Duymuş ve diğ. (2018) aşılı karpuz bitkisine 5 farklı K dozu (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) uygulamışlar ve elde edilen sonuçlara göre K uygulamalarının aşılı karpuzda kol sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlar bulgularımızla uyumlu olup, K uygulamalarının bitki kol sayıları üzerinde artırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir.

K uygulamalarına paralel olarak aşılı karpuz bitkisinin gövde yaş ve kuru ağırlıkları artmış ve yüksek doz olan (45 kg/da K_2O) K uygulamalarında en yüksek gövde yaş ve kuru ağırlık değerleri elde edilmiştir. Bulgularımızı destekler nitelikte; Zengin (2019), K uygulamalarının kuraklık stresindeki fasulye bitkisinin kök ve gövde yaş ve kuru ağırlıklarındaki azalmayı önemli düzeyde azalttığını; Ghoneim (2005), enginar bitkisine artan dozlarda K uygulandığında bitki ağırlığının arttığını; Huang ve diğ. (2013), aşılı karpuz bitkilerine düşük ve yüksek 2 farklı dozda (0.6 mM, 6 mM) K uygulamasının yüksek dozda sürgün, kök ve bitki kuru ağırlıklarında artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Bitkilerin fotosentez yapabilme potansiyeli üzerinde önemli etkisi olan yaprak sayısı ve yaprak alanının yüksekliği bitkisel yetiştiricilikte istenilen morfolojik özelliklerdendir. Bulgularımızda belirlediğimiz K dozlarındaki artışın yaprak büyüklüğünü artırıcı etkisi bu sebeple önemli bulunmuştur. Özellikle en yüksek yaprak alanının belirlendiği K_3 (45 kg/da) K uygulamasında diğer morfolojik parametreler ve verim değerlerinde de en yüksek değerlerin saptanmış olması bu parametreler arasındaki ilişkiyi göstermesi bakımından önemli bulunmuştur. Bulgularımızı destekler nitelikte; Omar (2016) bezelye bitkisini 2 farklı yetiştirme sezonunda (ilkbahar ve sonbahar) 4 farklı potasyum dozu (0, 40, 60, 80

kg/da) uygulayarak yetiştirmiş, her iki yetiştirme sezonunda artan K dozları neticesinde bezelye bitkisinin yaprak çapı ve boyunun arttığını bildirmiştir. Uluçay (2018), azot ve K uygulamalarının marul bitkisinde verim ve kaliteye etkilerini inceledikleri çalışmada 4 farklı N (0, 5, 10, 15 kg/da) ve 4 farklı K dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) uygulamışlar, N ve K uygulamalarının; yaprak eni ve boyunu artırdığını bildirmiştir. K eksikliğinde yaprak alanlarında azalmalar meydana gelmektedir (Güzel ve diğ., 2002; Harada ve Leigh, 2006). Brar (2006) ve Grozs ve diğ. (2007) ayçiçeğinde, Demirtaş (2019) kuzukulağında K uygulamalarının yaprak alanını arttırdığını bildirmişlerdir.

5.2. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Meyve Kalitesi ve Verimi Üzerine Etkileri

K uygulamalarının meyve özellikleri üzerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde meyve çapı, meyve boyu ve kabuk kalınlığı üzerine uygulamaların etkisi önemsiz belirlenirken; meyve SÇKM değeri, ortalama meyve ağırlığı ve dekara toplam verim değerleri K dozlarındaki artışın etkisiyle kontrol uygulamasına kıyasla önemli düzeyde artmıştır. Özellikle en yüksek K dozu olan K₃ (45 kg/da K₂O) uygulaması incelenen meyve özellikleri ile ilgili tüm parametreleri olumlu etkilemiş ve en yüksek değerler bu dozda belirlenmiştir.

Yağmur ve diğ. (2003), 5 farklı K dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da K₂O) uyguladıkları Savoy lahanasında (*Brassica oleracea L. var. Sabauda*) en uzun baş uzunluğunun 13.93 cm ile kontrol (0 kg/da K₂O) ve 10 kg/da K₂O uygulamasında elde etmişlerdir. Okur ve Yağmur (2004) karpuzda en yüksek meyve boyunu en yüksek K dozunda (360 kg/ha K₂O) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bulgularımızda da en yüksek K dozu olan K₃ uygulamasında istatistiksel olarak önemli olmasa da en yüksek meyve boyu saptanmıştır.

Sultana ve diğ. (2015) ile Çolpan ve diğ. (2013) domates bitkisinde, El Bassiony ve diğ. (2010) biber bitkisinde, Okur ve Yağmur (2004) karpuz bitkisinde K uygulamalarının meyve çapını arttırdığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen verileri bulgularımızla kıyasladığımızda her ne kadar 30 kg/da K uygulamasında kontrol bitkilerine göre meyve çapında bir miktar azalış görülse de 15 ve 45 kg/da K dozlarında kontrol bitkilerinden daha yüksek meyve çapları elde edilmiştir.

Perkins - Vezaie ve diğ. (2003) karpuz bitkisinin genellikle K eksikliğine maruz kalan bir bitki olduğunu ve K eksikliğinde karpuz bitkisinde büyümede gerileme, düşük meyve

şekeri ve C vitamini konsantrasyonu ile meyve kabuk kalınlığında azalmalar olduğunu bildirmiştir. Okur ve Yağmur (2004) karpuz bitkisine 4 farklı K dozu uyguladıkları çalışmalarında 0, 120, 240, 360 kg/da K₂O uygulamaları neticesinde sırasıyla 1.26, 0.94, 0.86 ve 0.86 cm meyve kabuk kalınlıkları elde etmişlerdir. Artan K dozlarının etkisiyle kabuk kalınlıklarının 240 kg/ha K dozu uygulamasına kadar azaldığını bu dozun üzerindeki K dozunda (360 kg/ha) ise meyve kabuk kalınlığındaki azalmanın durduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda K dozundaki artışa paralel olarak meyve kabuk kalınlığı kontrole kıyasla bir miktar azalmış fakat en yüksek K dozunda (45 kg/da K₂O) ise kontrole kıyasla artmıştır. Duymuş ve diğ. (2018) aşılı karpuzda artan K dozlarının meyve kabuk kalınlığını azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda en kalın meyve kabuk kalınlığının en yüksek K dozunda tespit edilmiş olması nedeniyle, sonuçlarımız Okur ve Yağmur (2004) aşısız karpuz bitkisinde Duymuş ve diğ. (2018) aşılı karpuz bitkisinde yaptıkları çalışmayla farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların nedeni denemede kalem olarak kullanılan karpuz çeşidi, kullanılan anaç çeşidi, toprak yapısı ve ekolojik faktörler ile kullanılan gübre miktarının farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tang ve diğ. (2012) topraksız tarımda 4 farklı K dozunun (K₀: 0, K₁: 117, K₂: 234 ve K₃: 351 mg/L) iki kavun çeşidinde meyve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 234-351 mg/L' lik K dozlarında karpuz bitkisinin SÇKM, sükroz ve meyve etindeki uçucu asetat bileşenlerinin konsantrasyonlarını önemli ölçüde arttırdığını ve bu durumun kavunun tadını ve aromasını zenginleştirdiğini bildirmişlerdir.

Karpuz bitkisine *C. maxima* x *C. moschata*, veya *L. siceraria* anaçlarıyla yapılan aşılamanın karpuzda meyvenin toplam çözünebilir kuru madde içeriği üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Ioannou ve diğ. 2002). Yüksek K dozlarıyla yapılan gübreleme aşılı karpuzda aşılama kaynaklı çözünebilir kuru madde içeriğindeki düşüşleri telafi etmektedir. Hem aşılı hem de aşısız karpuz bitkilerinde K uygulamaları SÇKM içeriğini arttırmaktadır (Kappel ve diğ., 2013).

Bulgularımızla uyumlu olarak El Nemr ve diğ. (2012), Yağmur ve diğ. (2004), Javaria ve diğ. (2012), Çolpan ve diğ. (2013) artan K uygulamalarının domates bitkisinde, Bekele (2018) soğan bitkisinde, Tang ve diğ. (2012), Demiral ve diğ. (1999) kavun bitkisinde, Kadu ve diğ. (2018) aşısız karpuz bitkisinde, Duymuş ve diğ. (2018) aşılı karpuz bitkisinde, artan K dozlarının SÇKM miktarını arttırdığını bildirmişlerdir. Karpuz meyvesi için önemli bir kalite kriteri olan SÇKM değerinin K dozlarındaki artıştan olumlu

etkilenmesi, özellikle aşılı karpuzda yaşanan düşük tat ve aroma şikayetlerinin giderilmesine olumlu katkı sağlamaktadır.

Olaniyi ve Tella (2011), N ve K uygulamalarının Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde büyüme, tohum verimi ve tohumun besin içeriğine etkilerini inceledikleri çalışmada 5 farklı K dozu (0, 10, 20, 30, 40 kg/ha) ile 2 farklı N dozu (0 60 kg/ha) ve bunların kombinasyonlarını Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisine uygulamışlardır. Çalışma sonucunda sadece K uygulandığında, 30 kg/ha K₂O dozuna kadar yapılan uygulamanın, Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde tohum veriminin arttığını bunun üstündeki K uygulamalarında tohum veriminin düştüğü bildirmişlerdir. Hektara 60 kg N ve 30 kg K₂O birlikte uygulandığında ise en yüksek tohum veriminin elde edildiğini belirtmişlerdir. K'un Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde tohum verimini artırdığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca Yağmur (2009) ve Rahmanoğlu (2007) potasyum uygulamalarının anason bitkisinde tohum sayısını arttırdığını ifade etmişlerdir. Önceki çalışmalar ile uyumlu olarak bulgularımızda da K dozlarındaki artışla tohum sayısında kontrol bitkilerine kıyasla istatistiksel olarak önemli olmasa da bir miktar artış belirlenmiştir.

Bitki bünyesindeki K miktarı ile bitki meyve iriliği arasında paralel bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bitki bünyesindeki K miktarı düşük ise bitki meyveleri küçük kalmaktadır ancak bitki bünyesindeki K miktarı yüksek ise meyveler daha iri olmaktadır (Çolakoğlu, 1985). Ayrıca K uygulamalarının etkisiyle meyvelerin depolanmaları sırasında ağırlık kaybının azalması da engellenebilmektedir (Kaçar, 2005).

K uygulamalarının Okur ve Yağmur (2004), Kappel ve diğ. (2013) ve Kacha ve diğ. (2017) karpuzda; Aydın (1996) , Yağmur ve diğ. (2004), domateste; Merghany ve diğ. (2015) kavunda meyve ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Bulgularımızda da K dozlarındaki artışın etkisiyle ortalama meyve ağırlıkları önemli düzeyde artış göstermiştir.

K biber bitkisinde meyve verim parametrelerini büyüme parametrelerine göre daha fazla etkilemektedir (Botella ve diğ. 2017). K ve Ca uygulamalarının kavun bitkisinde meyve kalitesi ve verimine etkileri kıyaslandığında, K uygulamalarının meyve kalitesi ve meyve verimi üzerinde daha fazla olumlu etki oluşturduğu belirlenmiştir (Bouza ve diğ. 2018).

Kılıç (2005) mısırdaki, El-Sharkawy ve El-Zohiri (2007) enginarında, Okur ve Yağmur (2004), Wang ve diğ. (2010) ve Kacha ve diğ. (2017) aşısız karpuzda, Kappel ve diğ. (2013) hem

aşılı hem de aşısız karpuzda, Yağmur ve diğ. (2004), Nazzal (2018) domateste, Merghany ve diğ. (2015), Bouza ve diğ. (2018) kavunda K uygulamalarının verimi arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde bulgularımızda da artan K dozlarının etkisiyle dekara verim değerinde de önemli düzeyde artış belirlenmiştir. K uygulamalarının tamamında elde edilen değerler kontrole kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Bunun sebebinin K'un bitki boğum sayısı, meyve iriliği ve meyve sayısı üzerindeki arttırıcı etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.3. Potasyum Uygulamalarının Aşılı Karpuz Bitkisinin Makro ve Mikro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri

5.3.1. Makro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri

K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinde makro besin elementlerine etkisi genel olarak incelendiğinde P, Ca ve Mg içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuş ancak K içeriği üzerine etkisi önemli görülmüştür. P içeriği üzerine etkisi ise, K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinde 30 kg/da K₂O uygulamasına kadar P içeriğini arttırdığı bunun üzerindeki K uygulamalarında ise P içeriğinin düştüğü görülmüştür (Tablo 4.6).

Kappel ve diğ. (2013), 2009 ve 2011 yıllarında karpuz bitkisinde K'un verim ve kalite üzerine etkilerini incelemek için fertigasyon yöntemiyle aşılı ve aşısız karpuz bitkisine artan dozlarda potasyum ve yapraktan Mg (%5 Epsomicrotop) uygulamışlardır. 2009 yılındaki denemede Crisby karpuz çeşidini Strong Tosa ve Nun 3001 anaçlarına aşılmışlardır. Kontrol bitkisi olarak ise aşısız Crisby karpuz çeşidini kullanmışlardır. 2009 yılındaki denemede K'un (0, 160, 325, 485 kg/ha) dozlarını kullanmışlardır. 2011 yılındaki denemede ise aşısız Crisby karpuz bitkisine K'un (0, 90, 180, 270 kg/ha) dozlarını uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, 2009 yılında denemede aşısız Crisby karpuz bitkilerinde 325 kg/ha K uygulamasına kadar P içeriğinin arttığını bunun üstündeki K uygulamalarında ise P içeriğinin düştüğünü bildirmişlerdir. Aşılı karpuz bitkilerinde ise Strong Tosa anacına aşılı bitkilerde 160 kg/da K uygulamasına kadar P içeriğinde artış olduğunu, Nun 3001 anacına aşılı bitkilerde ise 325 kg/ha K uygulamasına kadar P içeriğinin arttığını bildirmiştir. 2011 yılındaki deneme sonuçlarında ise 180 kg/ha K uygulamasında kadar yapılan uygulamalarda aşısız karpuz bitkisinin P içeriğinin arttığını, bunun üzerindeki uygulamalarda ise P içeriğinin düştüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca her iki

yılda yapılan çalışmada elde edilen P içeriğinin kontrole kıyasla bütün K dozlarında daha yüksek çıktığını belirlemişlerdir.

Bulgularımızı Kappel ve diğ. (2013) yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla kıyasladığımızda P içeriğinin arttığı K dozları; çalışmamızdaki P içeriğinin artış gösterdiği K dozları ile benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmamızda en yüksek K dozunda (45 kg/da) en düşük P içeriğinin elde edilmesi farklılık oluşturmaktadır. Bu farklılığın kullanılan karpuz kalem ve anaç çeşidi, ekolojik koşullar ile uygulanan gübreleme programından kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

K uygulamaları aşılı karpuz bitkisinin Ca içeriğinde Tablo 4.6’da belirtildiği gibi artışlar olmasına rağmen bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). K uygulamalarının tamamında kontrol bitkilerine kıyasla daha yüksek Ca içeriği elde edilmiştir. Okur ve Yağmur (2004), aşısız karpuz bitkisine 4 farklı K dozu (0, 120, 240, 360 kg/ha) uygulayarak yaptıkları çalışmada artan K dozlarının Ca içeriğine etkisi sırasıyla %2.45, %2.42, %2.45 ve %2.40 olarak belirlemişlerdir. Olaniyi ve Tella (2011) Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisine 5 farklı K dozu (0, 10, 20, 30, 40 kg/ha K_2O) uygulamışlardır. K uygulamalarının etkisiyle Ca içerikleri sırasıyla %0.05, %0.05, %0.06, %0.06, %0.05 olarak belirlenmiştir. Tahir (2020) kavunda, Çolpan (2011) domateste artan K dozlarının bitki bünyesindeki Ca içeriğini arttırdığı bildirmiştir.

Bu çalışmalardan elde edilen verilerle çalışmamızın bulgularını kıyasladığımızda; Okur ve Yağmur (2004) karpuzda, Olaniyi ve Tella (2011) Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde yaptığı çalışmalardan elde verilerle uyumlu olmadığı ve bu farklılıkların bitki çeşidi ve tipi, iklimsel koşullar ve toprak bünyesindeki farklılıklardan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ancak Tahir (2020) kavun bitkisinde ve Çolpan (2011) domates bitkisinde yaptıkları çalışmalarda elde edilen verilerle sonuçlarımızın uyumlu olduğu görülmektedir.

Farklı dozlarda K uygulamaları neticesinde aşılı karpuz bitkisinin K içeriğinde artışlar olmuştur. Karpuz bitkisinin K içeriği K uygulamalarının tamamında kontrol bitkilerine kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Akpınar ve diğ. (2013) aşısız karpuz bitkisinde, Kappel ve diğ. (2013) aşılı ve aşısız karpuz bitkisinde, El Nemr ve diğ. (2012) domates bitkisinde, El-Bassiony ve diğ. (2012) biber bitkisinde, Olaniyi ve Tella (2011) Egusi (*Citrullus lanatus* (thumb.) manf.) bitkisinde artan K uygulamaları neticesinde bitki K içeriğinin arttığını

bildirmiştir. Bulgularımızda da önceki çalışmalarla uyumlu olarak K uygulamalarının bitki K içeriği üzerinde artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir.

Bulgularımızda K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin Mg içeriği üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak yüksek K dozunda K_3 (45 kg/da K_2O) kontrole oranla daha düşük Mg içeriği elde edilmiştir. İstatiksel olarak önemli olmayan fakat rakamsal olarak yüksek K dozunda (45 kg/da) Mg miktarında meydana gelen bu azalma topraktaki Ca/K ve Mg/K dengelerinin bozulması ile ortaya çıkan antagonistik etki nedeniyle bitkinin Mg elementinden yeterince yararlanamamasının sebep olabileceği düşünülmektedir.

Rahmanoğlu (2007), anason bitkisinde yaptığı çalışmada K dozları arttıkça anason yaprağındaki Mg içeriğinin düştüğünü bildirmiştir. Spear ve diğ. (2003), mısır ve ayçiçeği bitkilerine sekiz farklı K dozu uygulamışlardır. Çalışma sonucunda K dozları arttıkça bu bitkilerde Mg eksikliğine özgü semptomların ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Nazzal (2018), domates bitkisine asidik ve bazik karakterli topraklarda artan K dozlarını uygulamıştır. Her iki toprak yapısında K dozları arttıkça domates bitkisinin yaprağındaki Mg oranının azaldığını bildirmiştir. K, Ca ve Mg elementleri arasında antagonistik ilişki olduğu ve bu sebeple yüksek oranda K ve Ca'un bitkinin Mg alım miktarını azalttığı bildirilmektedir (Zengin ve diğ., 2009; Çolpan ve diğ., 2013).

Bulgularımız uygulanan yüksek K dozunda diğer K dozlarına kıyasla rakamsal olarak daha düşük Mg içeriği elde edilmesi nedeniyle önceki çalışmalarla uyuşmakta ve K ile Mg arasındaki antagonistik ilişkiyi ortaya koymaktadır.

5.3.2. Mikro Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri

K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin; Fe, Cu, B, Mn içerikleri üzerine etkisi olmadığı halde Zn içeriği üzerine etkilidir. K'un aşılı karpuz bitkisinde Fe içeriği üzerine etkilerini baktığımızda 15 kg/da K uygulamasına kadar aşılı karpuz bitkisinin Fe içeriğinin arttığını bu dozun üzerindeki uygulama dozlarında ise aşılı karpuz bitkisinin Fe içeriğinin azaldığı görülmüştür.

Karpuz bitkisi için yaprak Fe içeriği değerini; Reuter ve Robinson (1986), 120-335 mg/kg, Sevimli (1996), 120-287 mg/kg olarak bildirmiştir. Çalışmamızda bitki yaprağındaki Fe miktarı 15 kg/da K_2O dışında genel olarak önceki çalışmalarda belirtilen referans değerlerden düşük çıkmıştır. Sönmez (2013), kireçli topraklarda demir, çinko, mangan ve bakır gibi mikro elementlerin alınabilirliğinin azaldığını belirtmiştir. Denememizi

kurduğumuz topraktaki yüksek kireç (%17.60) miktarından dolayı Fe alımının kısıtlandığı ve böylece Fe miktarının düşük çıktığı düşünülmektedir.

Okur ve Yağmur (2004) karpuz bitkisinde yaptıkları çalışmada K uygulamalarının; bitkinin Fe içeriğini arttırdığını ancak bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdan da benzer sonuçlar elde edilmiş; K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin Fe içeriği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Farklı dozlarda K uygulamaları neticesinde aşılı karpuz bitkisinin Mn içeriğinde rakamsal olarak artışlar olmuş ancak bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak aşılı karpuz bitkisinin Mn içeriği K uygulamalarının tamamında kontrol bitkilerine kıyasla daha yüksek çıkmıştır.

Okur ve Yağmur (2004) karpuz bitkisinde, Arslan (2011) liliyum bitkisinde, Karagin (2019) muz bitkisinde K uygulamalarının bitki bünyesindeki Mn içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. K uygulamalarının tamamında kontrol bitkilerine kıyasla daha yüksek Mn içeriği elde edilmesi nedeniyle bulgularımız önceki çalışmalarla uyumlu belirlenmiştir.

Aşılı karpuz bitkisine K uygulamaları sonucunda bitkilerin Cu içeriğinde azalışlar olmasına rağmen bu azalışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Deneme sonucunda aşılı karpuz bitkisinin Cu içeriği 1.523-1.333 mg/kg arasında değişkenlik göstermiştir.

Karpuz bitkisi için yaprak Cu içeriği değerini; Reuter ve Robinson (1986), 5-7 mg/kg, Sevimli (1996), 7-13 mg/kg, Bergman (1986) ise 5-10 mg/kg olarak bildirmiştir. Çalışmamızda bitki yaprağındaki Cu miktarı önceki çalışmalarda belirtilen referans değerlerin altında çıkmıştır. Bunun sebebinin Fe besin elementinde olduğu gibi denememizi kurduğumuz topraktaki yüksek kireç (% 17.60) miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

K uygulamalarının bitkilerin Cu içeriğini; Nazzal (2018) domates bitkisinde, Arslan (2011) liliyum bitkisinde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bulgularımızda belirlediğimiz artan K uygulamalarının bitki bünyesindeki Cu içeriği üzerinde rakamsal olarak azaltıcı etki oluşturması, önceki çalışmaların bulguları ile de uyumludur.

Artan dozlarda K uygulamaları neticesinde aşılı karpuz bitkisinin Zn içeriğinde 15 ve 45 kg/da K₂O dozlarında kontrol bitkilerine kıyasla önemli düzeyde artış belirlenirken, 30

kg/da K_2O dozunda ise önemli bir değişiklik saptanmamıştır. Genel olarak K denememizde, bitki bünyesindeki Zn besin elementi içeriğini artırmıştır. Okur ve Yağmur (2004) karpuz bitkisinde, Yağmur ve diğ. (2004) domates bitkisinde ve Karagin (2019) muz bitkisinde potasyum uygulamalarının bitkinin Zn içeriğinde artışlar sağladığını bildirmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bulgularımız benzer sonuçları ortaya koymuştur.

Aşılı karpuz bitkisine artan dozlarda uygulanan K uygulamaları neticesinde aşılı karpuz bitkisinin B içeriğinde azalmalar olmuştur. Aşılı karpuzda; K uygulamalarının tamamında kontrol bitkilerine kıyasla daha düşük miktarda B içeriği belirlenmiştir. Jayaram ve diğ. (2008) K uygulamalarının bitkilerde B seviyesini düşürdüğünü ve B noksanlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Bu durumun K uygulaması ile B elementi arasındaki antagonistik ilişkiden kaynaklandığını ortaya koymuşlardır. Bulgularımızda K uygulamaları neticesinde; istatistiksel olarak önemli olmayan ancak rakamsal olarak B içeriğinde düşüş belirlenmiştir. Bu düşüşün K ve B elementi arasındaki antagonistik ilişkiden dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguları destekler nitelikte; Sepehr ve diğ. (2002) ve Ertiftik (2012) ayçiçeğinde, Nazzal (2018) domateste yaptıkları çalışmalarda artan potasyum uygulamalarının bitkinin B içeriğinde azalışa sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Aşılı karpuz bitkisine farklı dozlarda uygulanan potasyum uygulamaları aşılı karpuz bitkisinin Mo içeriği üzerinde etkili değildir.

5.4. Sonuç

Ülkemizde aşılı karpuz fide kullanımı stres koşullarına tolerans, toprak kökenli hastalıklara karşı dayanım sağlaması ve verim potansiyelini olumlu yönde etkilemesi nedeniyle son yıllarda hızla artmaya başlamıştır. Ancak aşılı karpuz fide kullanmanın birçok avantajı olmasına rağmen, özellikle meyve kalitesinde gerek anaç kalem uygunluğu, gerek de özellikle erken hasat kaynaklı olgunlaşma ile problemler meydana gelmektedir.

K, bitki gelişimi, meyve verimi, meyve kalitesi ve bitkinin strese karşı direncini arttıran birçok biyokimyasal ve fizyolojik süreçlerde görev alan temel bir besin elementidir. Karpuz gübrelemesinde K'un ayrı bir önemi vardır. K, çiçeklenmeyi artırdığı gibi meyve kalitesini de yükseltmektedir. Yüksek aroma, renk ve şeker oranını da dengeler, kabuğa parlaklık ve dayanıklılık verir, erken olgunlaşma ve meyvelerin depo ömrünün uzamasını sağlar.

Bu çalışmada K uygulamaları sonucunda aşılı karpuz bitkisinin; gövde çapı, gövde boyu, ana gövdedeki kol sayısı ve ana gövdedeki boğum sayısı, yaprak eni, yaprak boyu ve yaprak alanında artışlar görülmüştür. Bitki gövde yaş ve kuru ağırlıkları artan K dozlarının etkisiyle arttığı ancak bu artışın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

K uygulamalarının meyve kalitesi ve verimi ile ilgili parametreler üzerine etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, K uygulamalarının incelenen meyve kalite parametrelerinde artışlar sağladığı, ancak SÇKM dışındaki artışların önemsiz olduğu belirlenmiştir. SÇKM değeri en yüksek K dozunda (K_3) kontrole kıyasla % 31.90 oranında artış göstermiştir. Verim parametrelerinde ise ortalama meyve ağırlığı, toplam meyve verimi ve tohum sayısı üzerinde K uygulamalarının etkisiyle artışlar görülmüş, ortalama meyve ağırlığı ve toplam verimde ortaya çıkan bu artışlar önemli bulunmuştur. Yüksek K dozunda (45 kg/da) kontrole kıyasla % 54.2'lik verim artışı dikkat çekmektedir.

Potasyum uygulamalarının etkisiyle bitki bünyesindeki Ca, K, Mg ve P makro besin elementleri içeriklerinde artışlar olmuş, ancak sadece K içeriğindeki artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Potasyum uygulamaları neticesinde mikro besin elementlerinden Mn, Fe ve Zn içeriklerinde artışlar olduğu, bu artışlardan sadece Zn içeriğindeki artışın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bitki yaprak Cu ve B elementleri içeriklerinde ise kontrol bitkilerine kıyasla azalma tespit edilmiştir. Bu azalmalar istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır.

Sonuç olarak; artan dozlarda K uygulamalarının aşılı karpuz bitkisinin morfolojik özelliklerinde, meyve veriminde, meyve kalitesinde ve özellikle bitki bünyesindeki makro besin elementleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Karpuzda aşılamadan kaynaklı verim, kalite gibi parametlerde ortaya çıkabilecek problemlerin uygun dozda potasyum uygulaması ile düzeltilebileceği sonucuna varılmıştır. Özellikle 45 kg/da potasyum uygulamasının morfolojik özellikler ile meyve verimi başta olmak üzere incelenen parametlerinin çoğunda en iyi sonuçları vermesi sebebiyle aşılı karpuz yetiştiriciliğinde 45 kg/da K dozunun kullanılması önerilmektedir.

Aşılı bitkilerde yapılan çalışmalarda kalem ve anaç olarak kullanılan çeşitlerin özellikleri ve aşı uyumu yapılan uygulamalara karşı gösterdikleri tepkilerde farklılıklar oluşturabilmektedir. Bu sebeple ileride aşılı karpuzda yapılacak çalışmalarda farklı anaç kalem kombinasyonlarının ve daha yüksek K dozlarının da, farklı ekolojik koşullarda araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Afzal, I., Hussain, B., Basra, S. M. A., Ullah, S. H., Shakeel, Q., Kamran, M., 2015, Foliar *Scientarum Polonorum Hortum Cultus.*, 14(1), 3-13.
- Akpınar, C., Ortaş, I., Demirbas, A., Rusan, M., Ivanova, S., Peskovsky, G., 2013, Effect of different K sources on yield and quality of watermelon grown under field experiment., *XVII. International Plant Nutrition Colloquium and Boron Satellite Meeting*, 1053-1055.
- Akpınar, Ç., Aras, V., Hamiş, O., Yalçın, S., 2019, Tarla koşullarında yetiştirilen aşılı ve aşısız karpuz çeşitlerinin besin elementi konsantrasyonlarının belirlenmesi, *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, , 2019; 9 (2): 98-104.
- Aktaş, M., 1995, *Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği*, Yayın No: 142, Ders Kitabı No:4, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.
- Aksu, G., 2020, *Şeker pancarında potasyumun kuraklık stresi üzerine etkileri*, Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Alan, Ö., Özdemir, N., Günen, Y., 2007, Effect of grafting on watermelon plant growth yield and quality, *Journal Of Agronomy*, 6(2), 362-365
- Alexopoulos, A. A., Kondylis, A., Passam, H. C., 2007, Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting, *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 5(1): 178-179.
- Arslan, H., 2011, *Farklı tuz ve potasyumlu gübrelemenin liliüm bitkisinin beslenme durumu ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Aydemir, O., İnce, F., 1988. Bitki Besleme, *Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, No: 2, S. 458, Diyarbakır.
- Aydın, S., 1996, Sanayi domatesinde potasyumlu gübrelemenin kimi kalite özelliklerine etkileri, *Anadolu*, 6(1):75.
- Balazs, G., Kappel, N., Fekete, D., 2011, The rootstock effect in the hungarian watermelon production, *46th Crotian and 6th International Symposium on Agriculture*, Opatija, Hrvatska, Page : 492-495.
- Balkaya, A., 2014, Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar, *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, Yıl: 3, Sayı : 10, Sayfa : 4-7
- Balkaya, A., Kurtar, E.S., Yanmaz, R., Özbakır, M., 2008, Karadeniz Bölgesinde kışlık kabak türlerinde kestane kabağı (*Cucurbita maxima* Duch.) ve balkabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) gen kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve değerlendirilmesi, *Tubitak tovağ. proje No: 104O144*, 172 s.

- Bekele, M., 2018, Effects of different levels of potassium fertilization on yield, quality and storage life of onion (*Allium cepa* L.) at Jimma, Southwestern Ethiopia, *J. Food Sci. Nutr.*, (2):32-9.
- Bergmann, W., 1988, *Entstehung visuelle und analytische diagnose*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 378.
- Bibi, S., Khan S. M., Rehman A., Rahman I.-U., Sohail F. I., Afzal A., . Khan R, 2016, The effect of potassium on growth and yield of strawberry, *Pakistan Journal of Botany*, 48(4),1407-1413.
- Botella, M. A., Arévalo, L., Mestre, T. C., Rubio, F., 2017, Potassium fertilization enhances pepper fruit quality, *Journal of Plant Nutrition*, 40(2): 145-155.
- Bouzo, C. A., Céccoli, G. and Muñoz, F., 2018, Effect of potassium and calcium upon the yield and fruit quality of Cucumis melo, *Agriscientia*, 35: 25-33.
- Brar, M., 2006, *Evaluation of the effect of potassium application on the yield and quality of crops under an intensive sunflower-maize-pea cropping system in Punjab, India*, Hindistan, Principal Investigator, Department of Soils, Punjab Agricultural University.
- BÜGEM, 2020, Yıllar itibarıyla Türkiye’de üretilen fide üretim miktarları <http://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM>.
- Ceylan, Ş., Alan, Ö., Elmacı Ö. L., 2018, Effects of Grafting on Nutrient Element Content and Yield in Watermelon, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 55 (1):67-74.
- Çakmak, I., 2005. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants, *J. plant Nutr. Soil Sci.*, 168, 521-530.
- Çolakoğlu, H., 1985, *Bitki besleme*, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay., No: 17-1, Bornova/İzmir.
- Çolpan, E., 2011, *Potasyum uygulamalarının sera koşullarında yetiştirilen sırık domatesin (Lycopersicon esculentum L. var. Şimsek) verim ve verim unsurlarına etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Konya.
- Çolpan E., Zengin M., Özbahçe A., 2013, The Effects of potassium on the yield and fruit quality components of stick tomato, *Horticulture Environment Biotechnology*, 54(1), 20-28.
- Davis, A.R., Perkins –Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S. R., Zhang, X., 2008, Grafting Effects on Vegetable Quality, *HortScience: a HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science* 43(6), 1670-1672.
- Davis. A.R. and P. Perkins-Veazie. 2005, Rootstock effects on plant vigor and watermelon fruit quality, *Cucurbit Genet. Coop. Rpt.* 28:39-42.
- Demiral, M.A., Köseoğlu, K., Ateş, T. ve Köseoğlu, T., 1999, Örtüaltı kavun yetiştiriciliğinde uygulanan farklı potasyum dozlarının verim, kalite ve kimyasal

bileşim üzerine etkileri, *Narenciye ve Seracılık Araşt. Enst. Md.lüğü 1999 Yılı Raporları*, Antalya.

- Demirtaş, B., (2019), *Kuzukulağı (Rumex acetosella L.) bitkilerinde azot ve potasyum uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi*, Yüksek Lisan tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Duymuş E., Torun, A.A., Solmaz, İ., Aydın O., Cenkseven Ş., Yalçınkaya A., Gülüt K., Torun, B., 2018, Effect of different doses of nitrogen and potassium fertilization on yield and nutrient uptake in grafted watermelon growing in Çukurova region conditions, *International Journal of Agricultural and Natural Sciences Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, E-ISSN:2651-3617 1(3): 228-232, 2018.
- El-Bassiony, A.M., Fawzy, Z.F., Abd El-Samad E.H. and Riad, G.S., 2010, Growth, Yield and Fruit Quality of Sweet Pepper Plants (*Capsicum annuum* L.) as Affected by Potassium Fertilization, *Journal of American Science*, 6(12), 722-729.
- El-Nemr, M.A., Abd El-Baky, M.M.H., . Salman, S.R., and El-Tohamy, W.A., 2012, Effect of different potassium levels on the growth, yield and quality of tomato grown sand-ponic culture, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 6(3): 779-784, ISSN 1991-8178.
- El-Sharkawy, Z. A. ve El-Zohiri, S., 2007, Effect of irrigation intervals and potassium fertilization on Jerusalem Artichoke, *Annals of agric. Sci.*, Moshtohor, 45(4), 1635-1649.
- Ercan, N., Şensoy, A. S., Temirkaynak, M., Ayarşensoy, F., 2004, Aşılı Makdimon F1 kavun çeşidinde bitki gelişimi ve verim üzerine farklı anaçların etkisi, *V. Sebze tarım sempozyumu*, 21-24 Eylül, Çanakkale.
- Ertiftik, H., 2012, *Farklı miktarlarda uygulanan potasyum ve magnezyumun ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarına etkileri*, Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ,Toprak Anabilim Dalı, Konya.
- Fallik, E. and Ilic, Z., 2014, Grafted vegetables – the influence of rootstock and scion on postharvest quality, *Folia Hort.*, 26/2 (2014): 79-90.
- FAQ, 2019, Food And Agriculture Organization 2018 years watermelon data <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, [Erişim Tarihi: 10 Ekim 2020].
- Fouad, M., K. El-Hamed, M. Elwan, M.-A. Hussien, 2012, Impact of Grafting on Watermelon Growth, *Fruit Yield and Quality, Vegetable Crops Research Bulletin*, Vol.76, 99-116.
- Ghoneim, I., 2005, Effect of harvesting dates and potassium fertilization levels on vegetative growth, tuber yield and quality of Jerusalem Artichoke, *J. Agric. & Env. Sci.*, Alex. Univ., Egypt, (4), 2.
- Grosz, G., Sardi, K. and Berke, J., 2007, Evaluation of a field experiment on the potassium supply of sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Acta Agronomica Ovariensis*, 49(2(1)): 345-352.

- Güzel, N., Gult, Y. K., Büyük, G., 2002. Toprak verimliliği ve gübreler, Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayınları No:246 Ders Kitapları Yayın No: A-80 s: 654 Adana.
- Harada, H. and R.A. Leigh., 2006, Genetic mapping of natural variation in potassium concentrations in shoots of *Arabidopsis thaliana*, *Journal of Experimental Botany*, 57:4, 953-960.
- Hargreaves, K.L., 2011, Apples, *The Whole Story*, (1), 58.
- Huang, Y., Li J., Hua, B., Liu, Z., Fan, M., Bie, Z., 2013, Grafting onto different rootstocks as a means to improve watermelon tolerance to low potassium stress, *Scientia Horticulture*, Volume 149, 80-85
- Huang Y., Kong, Q.S., Chen, F. and Bie, Z.L., 2015, The history, current status and future prospects of vegetable grafting in China, *ISHS Acta, Horticulturae 1086, International Symposium on Vegetable Grafting*, 31-40.
- Huang, Y., Z., Liqiang, K., Qiusheng, C., Fei, N., Mengliang, X., Junjun, M. A. Nawaz, B., Zhilong, 2016, Comprehensive Mineral Nutrition Analysis of Watermelon Grafted onto Two Different Rootstocks, *Horticultural Plant Journal*, 2(2), 105-113.
- Ioannou, N., Ioannou, M., Hadjiparaskevas, K.L., 2002, Evaluation of watermelon rootstocks for off-Season production in heated greenhouses *Acta Horticulturae*, 579, 501-506.
- Javaria, S., Khan M. Q ., Bakhsh, I., 2012, Effect Potassium On Chemical and Sensory Attributes of Tomato Fruit, *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(4), 1081-1085 ISSN: 1018-7081.
- Jayaram, D., Barker, A.V., Mondal, S. S., 2008, Potassium fractions with other nutrients in crops: A review focusing on the tropics, *Journal of Plant Nutrition*, Vol. 17, 1994-Issue 11 - Pages 1859-1886.
- Jungk, A., 2001. Root hairs and the acquisition of plant nutrients from soil, *J Plant Nutr Soil Sci.*, 164: 121–129
- Kacha, H. L., Jethaloja, B. P., Chovatiya, R.S. and Giriraj, 2017, Growth and yield of watermelon affected by chemical fertilizers, *International Journal of Chemical Studies*, 5(4): 1701-1704
- Kaçar, B., 2005, Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri, <https://www.ipipotash.org/uploads/udocs/Functions%20and%20Effects%20of%20Potassium%20on%20Plant%20Quality.pdf>, [Erişim Tarihi: 15 Aralık 2020].
- Kadu, J. B., Kasture, M.C., Tapkeer, P.B., Dhopavkar, R.V., and Annapurna, M.V.V.I., 2018, Effect of soil application of potassium and foliar spray of zinc and boron on yield, yield contributing character and quality of watermelon [*Citrullus lanatus* (thunb.)] in lateritic soils of Konkan, *International Journal of Chemical Studies*, 6(3):07-12.

- Karaağaç, O., Balkaya, A., Kafkas, N. E.Y., 2018, Karpuzda (*Citrullus lanatus*) meyve kalitesive aroma özellikleri üzerine anaçların etkisi, *Anadolu Tarım Bilimleri dergisi/ Anadolu J. Agr. Sci.*,33(2),92-104.
- Karaağaç, O., 2013, *Karadeniz bölgesi'nden toplanan kestane kabağı (Cucurbita maxima) ve bal kabağı (Cucurbita. moschata) genotiplerinin karpuz anaçlık potansiyellerinin belirlenmesi*, Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Karaca, F., Yetişir H., Solmaz İ., Çandır E., Kurt Ş., Sarı N. , Geler Z., 2012, Rootstock potential of Turkish Lagenaria siceraria germplasm for watermelon, plant growth, yield and quality *Turk J Agric For* , 36 (2012) 167-177
- Kappel, N., Balazs., G., Fekete, D., Bohm V., 2013, Use of Different Potassium and Magnesium Treatments in Watermelon Production by Fertigation, *International Potash Enstitute -ifc* (36), 8-15.
- Karagin, V., 2019, *Potasyum gübrelemesinin muzun bazı verim öğeleri ve mineral beslenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisanüstü Eğitim Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- Kılıç, Ö.G., 2005, *Potasyumlu gübrelemenin su stresi koşullarında mısırın verim ve verim komponentleri ile büyüme ve gelişme parametrelerine etkileri*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bölümü Ana Bilim Dalı, İzmir.
- King, S. R., Davis, A. R., Zhang, X., Crosby, K., 2010, Genetics, breeding and selection of rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*, *Scientia Horticulturae*, 127 (2), 106-111.
- Kurum, R., Çelik, İ., Eren, A., 2017, Effects of rootstocks on fruit yield and some quality traits of watermelon (*Citrullus lanatus*), *Derim*, 34(2):91-98.
- Lee, J. M., 1994, Cultivation of grafted vegetables, I. current status, grafting methods and benefits. *HortScience*, 29 (4), 235-239.
- Lee, J. M., 2003, Vegetable grafting; Advances in vegetable grafting, *Horticultural Science Forum*, 43 (2), 13-21.
- Liu, H. Y., Zhu, Z. J., Diao, M., Guo, Z. P., 2006, Characteristic of the sugar metabolism in leaves and fruits of grafted watermelon during fruit development, *Plant Physiol. Commun.*, 42: 835-840.
- Lopez-Galarza, S., Sun Bautista, A., Perez, D.M., Miguel, A., Bixauli, C., Pascual, B., Maroto, J.V., Guardiola, J.L, 2004, Effect of grafting and cytokinin-induced fruit setting on color and sugar-content traits in glasshous-grown triploid watermelon, *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 79 (6),971-976.
- Marschner, H., 1995, Mineral nutrition of higher plants, *Academic Press*, London, England, 889.

- Merghany, M. M., Ahmed, Y. M., El-Tawashy, M. K. F., 2015, Response of some melon cultivars to potassium fertilization rate and its effect on productivity and yield quality of melon, *J. Plant Production*, Mansoura Univ, 6(10): 1609-1618.
- Mondal, S.N., Hossain, A., Hossain, A.E., Islam, M.A., Bashar, M.A., 1994, Effect of Various Rootstocks in the Graft Culture of Watermelon in Bangladesh, *Punjab Vegetable Grower* (29), 15-19.
- Nanthakumar, S. And Veeraraghavathatham, D., 1999, Effect of integrated nutrient management on yield and yield attributes of brinjal (*Solanum melongena*), *South Indian. J. Horti.*, 47: 42-48.
- Nazzal, M., 2018, *Asit ve bazı reaksiyonlu topraklarda farklı azotlu gübre ve potasyum uygulamalarının domatesin verim ve verim unsurlarına etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Konya.
- NMKL 186, 2007, Nordic Committee on Food Analysis (NMKL) method No.186, Trace elements - As, Cd, Hg, Pb and other elements. Determination by ICP-MS after pressure digestion.
- Oda, M., 1995,. New grafting methods for fruit bearing vegetables in Japan, *JARQ*, 29: 197-198.
- Okur, İ., Yağmur, B., Ongun, A.R., 2004, Effects on Enhanced Potassium Dose on Yield and Quality and Nutrient Uptake of Tomato, *IPI regional workshop on Potassium and Fertigation development in West Asia and North Africa*; Rabat, Morocco.
- Olaniyi, J. O ve Tella, B. A., 2011, Effects of nitrogen and potassium fertilizers on the growth, seed yield and nutritional values of egusi melon (*Citrullus lanatus* (thumb) manf.) in Ogbomoso South west Nigeria *International Research Journal of Plant Science*, Vol. 2(11), 328-331, ISSN: 2141-5447.
- Omar, B., 2016, *Impact of potassium fertilizer in growth and yield of some pea (Pisum sativum L.) varieties under Sulaymaniyah-Iraq conditions*, master thesis Republic Of Turkey University of Dicle, Diyarbakır
- Öztürk, B., 2019, *Potasyum ve çinkolu gübrelemenin enginarda verim ve verim unsurlarına etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Konya.
- Perkins-Veazie, P., Roberts, W., Perez, K., 2003, Watermelon fruit potassium and lycopene content in response to increased potassium fertility., *Horticulture Science*, 38, 816–817.
- Perkins-Veazie, P., Collins, J. K., 2004, Flesh quality and lycopene stability of fresh-cut watermelon, *Postharvest Biology and Technology*, (31), 159-166.
- Proietti S., Roupheal Y., Colla G., Cardarelli M., 2008, Fruit yield of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(6):1107-1114.

- Qihou, H., Weijie, J., Hongjun, Y., Ming, W., 2012, Effects of potash applied at different growth phases on tomato yield and quality in greenhouse, *Acta Horticulturae*, 944, 45-49.
- Rahmanoğlu, N. D., 2007, *Anason Bitkisine Farklı Seviyelerde Uygulanan Potasyumun Bu Bitkinin Verim ve Kimi Kalite Özelliklerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Reuter, D.J. and Robinson, J.B., 1986, *Plant analysis, inkata pres*, Melbourne, Sydney, 165-184 p.
- Robinson, R. W., Decker-Walters, D. S., 1997, Cucurbits, *New York CAB International Crop Production Science in Horticulture*, (6), 226.
- Rouphael, Y., Mouneimne, A. H. , Rivera, C.M., Cardarelli, M., Marucci, A. and Colla, G., 2010, Allometric models for non-destructive leaf area estimation in grafted and ungrafted watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.), *Journal of food agriculture & environment*, Vol.8 (1) : 161-165.
- Salam M.A., Masum A.S.M.H., Chowdhury S.S., Dhar M., Saddeque A., Islam M.R., 2002, Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. *J Biol Sci* (2), 298-299.
- Salehi-Mohammadi, R., Kashi, A., Lee, S.Y., Huh, Y.C., Lee, J.M., Babalar, M., Delshad, M., 2009, Assessing The Survival and Growth Performance of Iranian Melon to Grafting on to Cucurbita Rootstocks, *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 27(1), 1-6.
- Saraçoğlu, A., 1997, *Topraksız kültür ile yapılan sera hıyar yetiştiriciliğinde farklı dozlarda azot ve potasyum ile beslemenin bitki gelişimi, verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Sarı, N., 2006, *Yazlık Sebzeler Ders Notları*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.
- Sepehr, E., Malakouti, M.J. and Rasouli, M.H., 2002, The effect of K, Mg, S and Micronutrients on the yield and quality of sunflower in Iran, *17th WCSS, 14-21 August, Thailand, Symposium, 4*, pp. 2260.
- Sevimli, E., 1996, *Damla sulama sistemi kurulu ve malcli alanda karpuz ve tursuluk hıyar bitkisine azot, fosfor ve potasyumlu gubre dozlarının uygulanmasının verim üzerine etkileri*, Doktora tezi, E.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir-Türkiye.
- Soare, R., Dinu, M., Babeanu, C., 2018, The effect of using grafted seedlings on the yield and quality of tomatoes grown in greenhouse, *Horticultural Science*, 45, 76-82.
- Soteriou, G.A., Kyriacou, M.C., Siomos, A.S., Gerasopoulos, D., 2014, Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting, *Food Chem.*, 165: 282-289.

- Sousa, G. G., Viana, T. V. A., Pereira, E. D., Albuquerque, A. H. P., Marinho, A. B., ve Azevedo, B. M., 2014, *Potassium fertirrigation of strawberry crop in Ceará*, *Bragantia*, 73(1), 39-44.
- Sönmez, S., 2013, Bitki Beslemenin Temel Unsurları, *Hasad Yayıncılık*, 176.s.
- Silva, J.T.A. & Simão, F.R., 2015, Yield, nutrition and incidence of Panama disease in Prata Ana banana fertilized with potassium, *Pesquisa Agropecuária*, Brasileira, 50, 9, 807-813.
- Sultana, R., Dilruba, S., Parvin, N., Islam, A.B.M.J., 2015, Effect of potassium on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), *Eco-friendly Agril. J.*, 8(06), 77-80.
- Spear, S.N., Asher, C.J. and Edwards, D.G., 2003, *Response of cassava, sunflower and maize to potassium concentration in solution I. Growth and plant potassium concentration*, Department of Agriculture, University of Queensland, St. Lucia, Brisbane, Qld 4067 Australia.
- Tahir, A. M., 2020, *Effect of humic acid and foliar potassium applications on growth yield, and yield components of melon*, M. Sc. Thesis, Yüzüncü Yıl University Institute of Natural and Applied Sciences Department of horticulture, Van-Turkey.
- Tang, M., Zhao, H., Bie, Z., Li, Q., Xie, J., Shi, X., Yi, H., Sun, Y., 2012, Effect of different potassium levels on growth and quality in two melon cultivars and two growing- seasons, *Journal of Food Agriculture and Environment*, 10: 570-575.
- Tokgöz H., Gölükcü, M., Toker, R., Yıldız – Turgut, D., 2015, Karpuzun (*Citrullus lanatus*) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine aşılı fide kullanımı ve hasat zamanının etkileri, *GIDA*, 40 (5), 263-270, doi: 10.15237/gida.GD15011.
- TTSM, 2021 <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri> [Ziyaret tarihi: 02 Haziran 2021].
- TSE 2007, TS1132 <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/04/20070418-11-5.doc>, [Erişim tarihi: 22 Ekim 2019].
- Türkmenoğlu, A. A., 2016, *Biberde (Capsicum annuum L.) aşılanmanın erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri*, Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay.
- Tüzel Y, Özçelik A, 2004, Recent trends and developments in protected cultivation of Turkey. *International Workshop on La Produzione in serra dopo l'era del bromuro di metile*, Catania/Italy, 189-198.
- Uluçay Çam, D., 2018, *Marulda (Lactuca sativa L.) Azot ve Potasyum Uygulamalarının verim ve Kaliteye etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim dalı, Ordu.
- Wang, X. H., Liu, H., Zhang, Y., Hu, W., 2010, Effects of different potassium levels on yield and quality of watermelon, *Xinjiang Agric. Sci.*, 47, 2001–2004.

- Woldemariam S.H., Zelelew D. Z., Solomon M. T., Lal S., 20018, Effect of Potassium Levels on Productivity and Fruit Quality of Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.), *Journal of Agricultural Studies*, Vol.6, 1, 104-117.
- Yağmur, B., Kavak, S., Atnan, U., Bozokalfa, M. K. ve Eşiyok, D., 2003, Potasyum uygulamalarının Savoy lahanasında (*Brassica oleracea* L. var. *sabauda*) verim ve kalite üzerine etkisi, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 40(2).
- Yağmur, B., Okur, İ., Ongun, A.R., 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*.
- Yağmur, B., 2009, Farklı seviyelerde uygulanan potasyumun anasonun verim ve yaprak besin maddesi içeriğine etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.*, 46 (1), 17-24.
- Yamasaki, A., Yamashita, M., Furuya, S., 1994, Mineral concentrations and cytokinin activity in the xylem exudates of grafted watermelons as affected by rootstocks and crop load. J. , *Jpn. Soc. Hortic. Sci.*, 62: 817-826.
- Yarşi, G., Rad, S., Çelik, Y., 2008 Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 27-34.
- Yetişir, H., 2001, *Effect of grafted seedling on plant growth, fruit yield and quality in watermelon and investigation of grafting point histologically*, Thesis (PhD), Cukurova University, Department of Horticulture, Adana-Turkey.
- Yetişir, H., Yarşi, G., Sarı, N., 2004, Sebzelerde aşılama, *Bahçe*, 33(1-2): 27-37.
- Yetişir, H., Karaca F., Kıyga Y., 2010, Karpuz anaç olarak kullanılan bazı kabakların köklenme düzeyleri. *VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 23-26 Haziran, Bildiri Özetleri Kitabı, 4-35, Van, Türkiye.
- Yetişir, H., 2017, History and current status of grafted vegetables in Turkey, *Chronica Horticulturae*, 57 (1): 13-18.
- Zengin, M., Gökmen, F., Yazıcı, M. A. ve Gezgin, S., 2009, Effects of potassium, magnesium and sulphur containing fertilizers on yield and quality of sugar beets (*Beta vulgaris* L.), *Turkish J. of Agric. and Forestry*, 33:495-502.
- Zengin, M., 2019, *Kurak koşullarda yetiştirilen fasulye bitkisine uygulanan potasyumun stres toleransına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- ZMO, 2019, <https://zmo.org.tr/genel/bizden>, [Ziyaret tarihi: 22 Ekim 2020].

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Turan SEVİM
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
E-Posta Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ankara Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2016

Yüksek Lisans Bilgileri	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	2021

Makale ve Bildiriler	
Uluslararası ve Ulusal Konferans ve Sempozyumlar	
1. 3. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi	