

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAKTAN VE
YAPRAKTAN TİCARİ AMİNO ASİT UYGULAMALARININ KALİTE VE
VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin Serdar EKŞİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

ŞUBAT 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAKTAN VE
YAPRAKTAN TİCARİ AMİNO ASİT UYGULAMALARININ KALİTE VE
VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin Serdar EKŞİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

ŞUBAT 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAKTAN VE
YAPRAKTAN TİCARİ AMİNO ASİT UYGULAMALARININ KALİTE VE
VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin Serdar EKŞİ

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeler Birimi tarafından **FYL-2019-5082 nolu proje** ile desteklenmiştir

ŞUBAT 2021

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAKTAN VE
YAPRAKTAN TİCARİ AMİNO ASİT UYGULAMALARININ KALİTE VE
VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hüseyin Serdar EKŞİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez 17/02/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. İlker SÖNMEZ (Danışman)

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Doç. Dr. Zeliha KÜÇÜKYUMUK

ÖZET

ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAKTAN VE YAPRAKTAN TİCARİ AMİNO ASİT UYGULAMALARININ KALİTE VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Hüseyin Serdar EKŞİ

Yüksek Lisans, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

Şubat 2021; 93 sayfa

Antalya ilinin Kumluca ilçesinde yapılan bu çalışmada, son yıllarda tarımsal üretimde kullanımı artan amino asidin, örtü altı domates yetiştiriciliğinde yapraktan, topraktan ve hem topraktan hem de yapraktan yapılan farklı uygulamalarla en uygun dozaj ve uygulamayı tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı üretici serasında güzlük domatestede, yapraktan (0, 50, 100 ve 200 ml), topraktan (0, 500, 1000 ve 2000 ml) ve hem yapraktan ve hem de topraktan olmak üzere üç farklı şekilde uygulanmıştır. Bu üç farklı uygulamadaki farklı amino asit dozlarının bitki, meyve ve toprakta ne gibi değişimlere sebep olacağı tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmadaki 16 farklı konu üç tekerrürlü olarak toplamda 48 parselde yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda yapılan değerlendirmelerde; topraktan 1000 ml ve yapraktan 200 ml amino asit uygulamalarında bitki başına düşen toplam verimde kontrol uygulamasına göre %49'luk bir artış tespit edilmiştir. Yalnız topraktan uygulanan 1000 ml'lik amino asit uygulamasında; ortalma meyve çapı 65.44 mm, ortalama meyve ağırlığı 131.57 g, sadece yapraktan 200 ml amino asit uygulamasında ortalama meyve ağırlığı 131.67 g, ortalama meyve çapı 65.43 mm ile en yüksek değerler tespit edilmiştir. Meyve örneklerinin analizleri sonucunda; topraktan 1000 ml uygulamasında toplam azot %3.28, topraktan 500 ml aminoasit uygulamasında meyvenin fosfor ve çinko kapsamı sırasıyla %0.30 ve 20.05 mg kg⁻¹, yalnız yapraktan 200 ml uygulamasında toplam azot %3.19 değerleri en yüksek olarak bulunmuştur. Topraktan 2000 ml ve yaprakta 100 ml amino asit uygulandığında ise meyvenin demir kapsamı 28.67 mg kg⁻¹ ile en yüksek değer elde edilmiştir. Yaprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; topraktan 1000 ml uygulamasında toplam azot % 3.33, topraktan 2000 ml amino asit uygulamasında yaprakların fosfor ve mangan kapsamı sırasıyla % 0.28 ve 120.80 mg kg⁻¹, yapraktan 200 ml uygulamasında toplam azot % 3.29 toplam mangan 122.23 mg kg⁻¹ ve yapraktan 100 ml uygulamasında %0.28 değerleri en yüksek olarak bulunmuştur. Topraktan 2000 ml ve yapraktan 200 ml amino asit uygulandığında ise yaprakların demir kapsamı 41.00 mg kg⁻¹ ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda 0-20 cm toprak derinliğinde; en yüksek organik madde miktarı (%5.16) ve toplam azot değeri (%0.36) topraktan 2000 ml amino asit uygulamasından elde edilmiştir. 20-40 cm toprak derinliğinde; en yüksek organik madde kapsamı (%4.97), toplam azot içeriği (%0.34), fosfor içeriği (171.70 mg kg⁻¹), potasyum içeriği (1.27 me 100⁻¹ g) topraktan 2000 ml amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Tüm uygulama verileri

değerlendirildiğinde, topraktan 1000 ml ile birlikte yapraktan da 200 ml interaksiyon uygulamasının etkileri diğer uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Tüm bu veriler ışığında, hayvansal atıklardan elde edilen bir ürünün tarımsal üretimde verim, kalite ve bazı gelişme parametrelerinde artış sağladığı, ayrıca atıklardan geri dönüştürülerek hem toprak, su kaynaklarına ve çevreye yaratabileceği olumsuzlukların önüne geçilebileceği hem de ekonomik kazanç sağlamasına katkı sağlayabileceği ortaya konulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Amino asit, domates, sera, kalite, verim, toprak, meyve, yaprak

JÜRİ: Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Doç. Dr. Zeliha KÜÇÜKYUMUK

ABSTRACT

THE EFFECTS OF COMMERCIAL AMINO ACID APPLICATIONS THROUGH SOIL AND LEAVES ON QUALITY AND CROPS IN GREENHOUSE TOMATO CULTIVATION

Hüseyin Serdar EKŞİ

Msc. Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İlker SÖNMEZ

February 2021; 93 pages

In this study conducted in Kumluca district of Antalya province, it is aimed to determine the most appropriate dosage and application of amino acid, which has been used in agricultural production in recent years, with different applications made from leaf, soil and both soil and leaf in greenhouse tomato cultivation. In the grower greenhouse where the study was conducted, it was applied in three different ways: on autumn tomato, leaf (0, 50, 100 and 200 ml), soil (0, 500, 1000 and 2000 ml), and both leaf and soil. It has been tried to determine what kind of changes the different amino acid doses in these three different applications will cause in the plant, fruit and soil. 16 different topics in the study were carried out in three replications in a total of 48 plots.

In the evaluations made as a result of the research; In the application of 1000 ml amino acid from the soil and 200 ml from the leaf, an increase of 49% was determined in the total yield per plant compared to the control application. In the amino acid application of 1000 ml applied only from the soil; Average fruit diameter 65.44 mm, average fruit weight 131.57 g, average fruit weight 131.67 g, average fruit diameter 65.43 mm in 200 ml amino acid application only from the leaf, the highest values were determined. As a result of the analysis of fruit samples; Total nitrogen was found to be 3.28% in 1000 ml application from the soil, the phosphorus and zinc content of the fruit in 500 ml amino acid application were 0.30% and 20.05 mg kg⁻¹, respectively, and the total nitrogen values were found to be the highest in 200 ml application alone. When 2000 ml of amino acid was applied in the soil and 100 ml in the leaf, the highest value was obtained with 28.67 mg kg⁻¹ of the fruit. As a result of the analysis made on leaf samples; Total nitrogen 3.33% in 1000 ml application from soil, phosphorus and mangan content of leaves in 2000 ml amino acid application respectively 0.28% and 120.80 mg kg⁻¹, total nitrogen 3.29% in foliar application of 200 ml total manganese 122.23 mg kg⁻¹ and in leaf application 100 ml 0.28% values were found to be the highest. When 2000 ml of amino acid was applied from the soil and 200 ml from the leaf, the iron content of the leaves was found to be the highest with 41.00 mg kg⁻¹. As a result of the analyzes made on soil samples, at a soil depth of 0-20 cm; The highest amount of organic matter (5.16%) and total nitrogen value (0.36%) were obtained from 2000 ml of amino acid application from the soil. 20-40 cm deep of soil; The highest organic matter content (4.97%), total nitrogen content (0.34%), phosphorus content (171.70 mg kg⁻¹), potassium content (1.27 me 100-1 g) were obtained from the soil application of 2000 ml of amino acids. When all the application data were evaluated, it was determined that the effects of the interaction of

1000 ml from the soil and 200 ml from the leaf were statistically significant compared to other applications.

In the light of all these data, it has been demonstrated that a product obtained from animal wastes increases yield, quality and some development parameters in agricultural production, and can also be recycled from waste, preventing negative effects on soil, water resources and the environment, and contributing to economic gain.

KEYWORDS: Amino acid, tomato, greenhouse, quality, yield, soil, fruit, leaf

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. İlker SÖNMEZ

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Assoc. Prof. Dr. Zeliha KÜÇÜKYUMUK

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı gerçekleştirirken değerli bilgilerini, ilgisini ve kıymetli zamanını benden esirgemeyerek bana her zaman yol gösteren saygıdeğer hocam ve danışmanım Sayın Doç. Dr. İlker SÖNMEZ'e teşekkürlerimi arz ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde emeği geçen tüm Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü öğretim üyelerine ayrı ayrı şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans tez çalışmamda, bilgi, destek ve yardım sağlayan Zir. Yük. Müh. Bayram Çağdaş DEMİREL ve Dr. Gafur GÖZÜKARA' ya ve laboratuvar çalışmamda yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Aylin ZAMBAK ÖZGÜR, Arş. Gör. Merve ÇELEBİ ve bölümümüz lisans öğrencilerinden İmam GÜZEL' e ayrıca projemi maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne de teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma yaptığım serayı bize tahsis eden ve destek sağlayan üreticimiz Harun AYZAZ ve deneme çalışmamda yardımcı olan Sinan YEŞİLOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen annem Yurdanur EKŞİ, babam Ertan EKŞİ ve kardeşim Ebru EKŞİ' ye, ikinci ailem olan DÜZDEMİR ailesine, yüksek lisansımın her aşamasında ihmal ettiğimi düşündüğüm canım oğlum Ertan Selim EKŞİ' ye ve lisans ve yüksek lisans eğitim sürecinde sabır ve anlayışla yanımda olan hayat arkadaşım ve en büyük destekçim, eşim Uzm. Dr. Ceren EKŞİ' ye en içten ve samimi duygularıyla teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	3
2.1. Domates ile İlgili Çalışmalar.....	3
2.2. Amino Asit ile İlgili Çalışmalar	5
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Denemenin kurulduğu alanın ve seranın özellikleri	11
3.1.2. Denemenin kurulduğu seranın toprak özellikleri	11
3.1.3. Denemenin kurulduğu alanın iklim özellikleri	12
3.1.4. Denemede kullanılan domates bitkisinin özellikleri.....	13
3.1.5. Denemede kullanılan ticari amino asidin özellikleri	13
3.2. Metot	14
3.2.1. Deneme metodu	14
3.2.2. Denemenin kurulması ve yürütülmesi	15
3.2.3. Denemenin hasadı ve yapılan uygulamalar	17
3.2.4. Laboratuvar çalışmaları	17
3.2.5. Hasat verimlerinin değerlendirilmesi	25
3.2.6. İstatistiksel analiz yöntemleri	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Hasat Ölçümleri.....	26
4.1.1. Bitki başına düşen toplam verim	26
4.1.2. Bitki başına düşen toplam meyve sayısı	27

4.1.3. Ortalama meyve ağırlıkları	28
4.1.4. Ortalama meyve çapları	30
4.2. Meyve Örneklerinin Fiziksel Analizleri	32
4.2.1. Meyve eti sertliği	32
4.2.2. Meyve et rengi	33
4.3. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması	36
4.3.1. Yaprak örneklerinin toplam azot kapsamaları.....	36
4.3.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamaları.....	38
4.3.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamaları.....	40
4.3.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamaları.....	40
4.3.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamaları.....	41
4.3.6. Yaprak örneklerinin demir kapsamaları	42
4.3.7. Yaprak örneklerinin çinko kapsamaları.....	44
4.3.8. Yaprak örneklerinin mangan kapsamaları.....	44
4.3.9. Yaprak örneklerinin bakır kapsamaları	46
4.4. Meyve Örneklerinin Mineral Analiz Sonuçları ve Tartışması	47
4.4.1. Meyve örneklerinin toplam azot kapsamaları	47
4.4.2. Meyve örneklerinin fosfor kapsamaları.....	48
4.4.3. Meyve örneklerinin potasyum kapsamaları.....	49
4.4.4. Meyve örneklerinin kalsiyum kapsamaları	50
4.4.5. Meyve örneklerinin magnezyum kapsamaları.....	51
4.4.6. Meyve örneklerinin demir kapsamaları.....	52
4.4.7. Meyve örneklerinin çinko kapsamaları	53
4.4.8. Meyve örneklerinin mangan kapsamaları	54
4.4.9. Meyve örneklerinin bakır kapsamaları	55
4.5. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması	57
4.5.1. Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları	57
4.5.2. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları.....	59
4.5.3. Toprak örneklerinin organik madde kapsamaları.....	61
4.5.4. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamaları.....	63
4.5.5. Toprak örneklerinin fosfor kapsamaları	65
4.5.6. Toprak örneklerinin potasyum kapsamaları	67
4.5.7. Toprak örneklerinin kalsiyum kapsamaları	69

4.5.8. Toprak örneklerinin magnezyum kapsamı	71
4.5.9. Toprak örneklerinin demir kapsamı	73
4.5.10. Toprak örneklerinin çinko kapsamı.....	75
4.5.11. Toprak örneklerinin mangan kapsamı	77
4.5.12. Toprak örneklerinin bakır kapsamı	79
5. SONUÇLAR	81
6. KAYNAKLAR.....	85

ÖZGEÇMİŞ



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprakdan ve Yapraktan Ticari Amino Asit Uygulamalarının Kalite ve Verim Üzerine Etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

17/02/2021

Hüseyin Serdar EKŞİ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

a^*	: Renk Derecesi (yeşilden kırmızıya dönüşüm)
b^*	: Renk Derecesi (maviden sarıya dönüşüm)
C	: Karbon
C^*	: Kroma
Ca	: Kalsiyum
$CaCO_3$	: Kalsiyum Karbonat
CaO	: Kalsiyum Oksit
Cl	: Klor
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
da	: Dekar
dS	: Desisiemens
$dS\ m^{-1}$	: Desisiemens/metre
Fe	: Demir
H	: Hidrojen
H^0	: Hue açısı
g	: Gram
$g\ L^{-1}$	: Gram/litre
ha	: Hektar
HCl	: Hidroklorik Asit
HNO_3	: Nitrik Asit
K	: Potasyum
K_2O	: Potasyum Oksit
kg	: Kilogram

kg da ⁻¹	: kilogram/dekar
kg m ⁻²	: kilogram/metrekaare
km	: Kilometre
km ²	: Kilometrekare
L [*]	: Renk Derecesi (Parlaklık)
L	: Litre
m	: Metre
M	: Molar
m ²	: Metrekare
Mg	: Magnezyum
mg	: Miligram
mg L ⁻¹	: miligram/litre
mg kg ⁻¹	: miligram/kilogram
ml	: Mililitre
ml da ⁻¹	: Mililitre/dekar
ml L ⁻¹	: Mililitre/litre
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
Na	: Sodyum
nm	: Nanometre
O	: Oksijen
ppm	: Milyonda bir
P	: Fosfor
pH	: Hidrojen iyonu aktivitesinin eksi logaritması
P ₂ O ₅	: Fosfor Pentoksit

ton da ⁻¹	: Ton/dekar
Zn	: Çinko
%	: Yüzde işareti
°C	: Derece santigrat
***	: %0.1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli
**	: %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli
*	: %5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli

Kısaltmalar

DTPA	: Dietilentriamin Pentaasetik Asit
EC	: Elektriksel iletkenlik
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
öd	: İstatistiki olarak önemli değil
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Türkiye domates üretiminin illere göre dağılımı	3
Şekil 2.2. Domates meyvesinin besin içeriği	5
Şekil 2.3. Amino asit yapısı	6
Şekil 3.1. Çalışma alanı coğrafi konumu	11
Şekil 3.2. Deneme parselinin genel görünümü	14
Şekil 3.3. Deneme serasına fide dikimi öncesi uygulanan uygulamalar.....	15
Şekil 3.4. Yapraktan ve topraktan amino asit uygulamalarından genel bir görünüm.....	16
Şekil 3.5. Denemede hasat ve ölçümlerden genel bir görünüm.....	17
Şekil 3.6. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi.....	18
Şekil 3.7. Toprak bünye analizinden genel bir görünüm	18
Şekil 3.8. Organik madde analiz aşamasından genel bir görünüm	19
Şekil 3.9. Yaprak örneklerinin analize hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm...	20
Şekil 3.10. Meyve örneklerinin analize hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm .	21
Şekil 3.11. Meyve örneklerinin kalite kriter analizine hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm	22
Şekil 3.12. Meyve kabuk rengi analizinden bir görüntü.....	23
Şekil 3.13. L*, a, b kromotografik diyagram (Precise color communication, Konica Minolta'dan uyarlanmıştır)	24
Şekil 3.14. C* ve ho değerlerinin görünümü (Precise color communication, Konica Minolta'dan uyarlanmıştır)	24
Şekil 3.15. Meyve eti sertlik ölçümlerinde genel bir görünüm.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme kurulan seranın toprak analiz sonuçları.....	12
Çizelge 3.2. Antalya-Kumluca’da denemenin yürütüldüğü 2019-2020 yıllarına ait meteorolojik veriler (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2020).....	12
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan amino asit içerikleri ve özellikleri	13
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan amino asidin içerdiği toplam serbest amino asit çeşitleri ve miktarları.....	14
Çizelge 3.5. Denemede yapraktan ve topraktan uygulanan amino asit dozları	15
Çizelge 3.6. Denemede yapraktan ve topraktan amino asit uygulanma tarihleri.....	16
Çizelge 4.1. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domatesin bitki başına düşen toplam verim (g bitki ⁻¹) değerlerine etkileri	26
Çizelge 4.2. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının bitki başına düşen meyve sayısına (adet bitki ⁻¹) etkileri	28
Çizelge 4.3. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı (g) değerlerine etkileri.....	29
Çizelge 4.4. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının ortalama meyve çapı (mm) değerlerine etkileri	31
Çizelge 4.5. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının kabuklu olarak meyve eti sertlik değerlerine etkileri (kg cm ⁻²)	32
Çizelge 4.6. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının kabuksuz olarak meyve eti sertlik değerlerine etkileri (kg cm ⁻²).....	33
Çizelge 4.7. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve et rengi L* değerlerine etkileri	34
Çizelge 4.8. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve et rengi C* değerlerine etkileri	35
Çizelge 4.9. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve Hue (h°) açısı değerlerine etkileri	35
Çizelge 4.10. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri (%)	37
Çizelge 4.11. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların fosfor kapsamı üzerine olan etkileri (%)	39
Çizelge 4.12. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların potasyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	40
Çizelge 4.13. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	41
Çizelge 4.14. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	42
Çizelge 4.15. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların demir kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg ⁻¹).....	43

Çizelge 4.16. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların çinko kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	44
Çizelge 4.17. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların mangan kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	45
Çizelge 4.18. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların bakır kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	46
Çizelge 4.19. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri (%)	47
Çizelge 4.20. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin fosfor kapsamı üzerine olan etkileri (%)	49
Çizelge 4.21. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin potasyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	50
Çizelge 4.22. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	51
Çizelge 4.23. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)	52
Çizelge 4.24. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin demir kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	53
Çizelge 4.25. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin çinko kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	54
Çizelge 4.26. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin mangan kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	55
Çizelge 4.27. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin bakır kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg^{-1})	56
Çizelge 4.28. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta pH üzerine olan etkileri (0-20 ve 20-40 cm)	58
Çizelge 4.29. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta EC üzerine olan etkileri (0-20 ve 20-40 cm)	60
Çizelge 4.30. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta organik madde kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	62
Çizelge 4.31. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	64
Çizelge 4.32. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta fosfor kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	66
Çizelge 4.33. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	68
Çizelge 4.34. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	70
Çizelge 4.35. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	72

Çizelge 4.36. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta demir kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm).....	74
Çizelge 4.37. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta çinko kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	76
Çizelge 4.38. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta mangan kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm).....	78
Çizelge 4.39. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta bakır kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)	80



1. GİRİŞ

Kimyasal katkı maddeleri, gübreler ve ilaçların kullanılmaya başlandığı 1950-1960'lı yıllarda “Yeşil Devrim” olarak isimlendirilen tarımsal üretim artışının genel anlamda dünyadaki açlık problemine bir çözüm getirmediği ortaya çıkmıştır. Bir çözüm üretmediği gibi aksine toprak kalitesini, verimliliğini, doğal dengeyi ve insan sağlığını bozduğunu gören kişi ve gruplar bu konuda çeşitli araştırma ve çalışmalar yapmıştır. Bu kimyasal maddelerin kullanımı üretim miktarını arttırmış olsa da uzun vadede kimyasal maddeler yararlı organizmaları öldürerek toprak kalitesini, verimliliğini ve besin kalitesinin düşmesine sebep olmuş, toprakların sürdürülebilir kullanımının önüne geçmiştir (Sinha vd. 2009).

Tarımsal üretimde, kimyasal gübrelerin fazla ve bilinçsizce kullanımı sonucunda topraklarda birtakım sorunlar meydana gelmektedir. Bu problemlerin başında, toprak tuzluluğu, bitki besin elementlerinin dengesizliği, ağır metal birikimleri, toprak canlılarının etkinliğinin bozulması ve bunların sonucunda ekonomik kayıplar gelmektedir. Özellikle azotlu ve fosforlu gübrelerin yağışlar veya sulama ile yıkanması ile taban ve yüzey suları ciddi şekilde kirlenmektedir. Özellikle örtü altı tarımda birim alanda daha fazla kimyasal gübre kullanımının doğru uygulama olduğu düşünülerek hareket edildiği için bu ve benzeri sorunlarla daha çok karşılaşmaktayız. Bu konuda çeşitli araştırmalar yapılmış ve ciddi bulgular tespit edilmiştir.

Bütün bunların yanı sıra günümüzde çevre bilincinin de artmasıyla organik gübrelere olan ilgi her geçen gün artmaktadır (Kacar ve Katkat 2007). Ülkemizin 2006 yılında 5.224 ton olan organik gübre tüketimi, 2014 yılında 190.879 tona yükselmiştir (Sipahioğlu ve Tipi 2016).

Günümüzde sürdürülebilir tarımda kimyasal gübrelerin yerini doldurabilecek organik kökenli maddeler geliştirilmekte ve bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle çevre kirliliğine sebep olan atıkları yararlı hale dönüştürmeye çalışan bilim insanları, enerji ve gübre üretimi konusunda çalışmalar yapmaktadır.

Hayvansal atıkların (kan, deri vb.) çevre kirliliği üzerine etkileri söz konusu olmaktadır. Özellikle deri üretiminde hammadde olarak kullanılan hayvan derilerinin %20'si mamul haline dönüşürken, %80'ni organik atık olarak ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar hem çevreye zarar vermekte hem de yok edilmesi için ortaya ekonomik bir maliyet çıkmaktadır. Hayvansal kaynaklı bu atıkların çeşitli hidroliz yöntemleri ile amino asit elde edilebilmektedir. Atıklardan üretilen bu amino asitlerin, tarımsal üretimdeki kullanımı her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda bitki gelişimini arttırmak için amino asitler gibi doğal olarak oluşan maddelerin kullanıldığı belirtilmiştir (Abou Dahab ve Nahed 2006). Özellikle yoğun tarımsal üretimin yapıldığı örtü altı üretiminde bitkilerde hem yapraktan hem de topraktan kullanımı söz konusudur.

Son yıllarda tarımsal alanlarda kullanımı giderek artan amino asit uygulamaları ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle verim ve kalite parametrelerinde ne gibi farklılıklar yaratacağı üzerine çok az sayıda çalışma mevcuttur.

Bu araştırmada, günümüzde tarımsal üretimde büyük bir hızla artan organik kaynaklı amino asidin, örtü altı domates yetiştiriciliğinde topraktan, yapraktan ve hem topraktan hem de yapraktan farklı dozlarda uygulanarak verim ve kalite parametrelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ek olarak farklı doz uygulamalar sonrasında

meyvenin, yaprağın ve toprağın bitki besin elementi içerikleri ve toprak özellikleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda kimyasal gübre kullanımına alternatif olarak organik bir gübre olan amino asit kullanımının tarımsal üretim alanlarında kullanımını arttırmak ve teşvik etmektir. Özellikle ülkemizde örtü altında en fazla üretimi yapılan domates yetiştiriciliğinde kullanımı yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.



2. KAYNAK TARAMASI

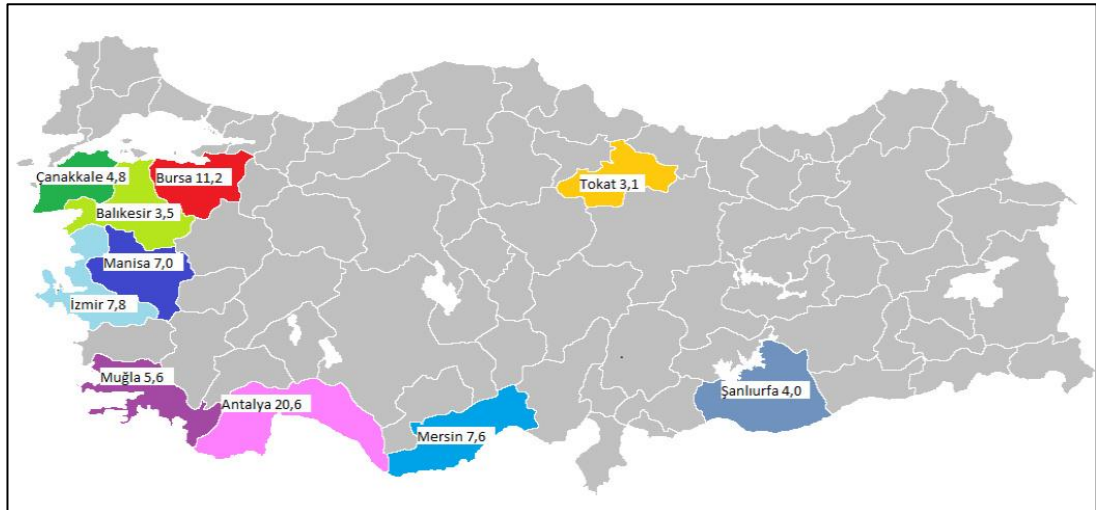
2.1. Domates ile İlgili Çalışmalar

Türkiye, tek yıllık ve çok yıllık birçok ürünün yetiştirildiği potansiyeli yüksek ender ülkelerden birisidir. Farklı coğrafi ve ekolojik koşullardan dolayı farklı toprak ve iklim isteği olan yüzlerce ürünün üretilmesi mümkün olmaktadır. Türkiye’de entansite derecesinin ve buna paralel kârlılığının da yüksek olması nedeniyle ülke genelinde çok çeşitli meyve ve sebzeler yetiştirilmektedir (Bayramoğlu vd. 2009).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2018 yılında dünyada 4.762.457 ha alanda 182.256.457 ton domates üretimi gerçekleşmiştir. Domates üretiminde, 61.523.462 tonluk üretim ile Çin birinci, 19.377.000 ton ile Hindistan ikinci, 12.612.139 ton ile Amerika Birleşik Devletleri üçüncü, 12.150.000 ton ile Türkiye dördüncü sırada yer almaktadır (FAO 2018).

Ülkemizde 2019 yılı itibari ile 790 hektar örtü altı üretim alanına sahiptir. Örtü altı yetiştiriciliğinde gerek alan gerekse üretim miktarı bakımında ilk sırada domates yer almaktadır. 2019 yılında örtü altında gerçekleşen toplam 8.436.616 ton sebze üretiminde domatesin (4.083.681 ton) payının yaklaşık %49 olduğu bilinmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019).

Domates üretimi; 2018 yılında Antalya 2.4 milyon ton domates üretim ile birinci sırada yer alırken, Bursa 1.5 milyon ton ile ikinci, Manisa ise 975 bin ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye’de en yüksek verim, iklim avantajının ve seracılık bölgesi olmasının doğal sonucu olarak Akdeniz Bölgesi’nde alınmaktadır. Türkiye domates üretiminin illere göre dağılımı Şekil 2.1’de yer almaktadır. Türkiye domates üretimi 2012 yılına oranla 2018 yılında %7 oranında artmış ve 12,2 milyon tona ulaşmıştır. TÜİK bitkisel üretim istatistiklerine göre 2019 yılında domates üretimi bir önceki yıla göre %5,7 artarak 12,8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2020).



Şekil 2.1. Türkiye domates üretiminin illere göre dağılımı

Solanaceae familyasında yer alan domates (*Solanum lycopersicum* L.)'in anavatanı Orta ve Güney Amerika olup kültür şeklinde kullanımı Peru kıyılarında başlamıştır (Günay 2005). Domates, orijini olan Peru, Bolivya ve Ekvator'dan 16. yüzyılda Avrupa'ya getirilerek yetiştirilmeye başlanmıştır (Yazgan ve Fidan 1996).

Avrupa'da domatesi ilk yiyenler ve yetiştirenler İtalyanlardır. Domatesin Türkiye'ye Osmanlı İmparatorluğu zamanında Trakya'dan ve güneyden girdiği, 1900 yıllarında Adana'ya getirildiği sanılmaktadır. Türkiye'ye domatesin gelişi 19. yüzyılda Fransa'nın ardından Suriye üzerinden olmuştur (Al-Remi 2018).

Geniş adaptasyon yeteneği, yüksek kazanç potansiyeli ile hem taze hem de işlenmiş gıda endüstrisi içerisinde en önemli ve en popüler sebzelerin başında domates gelmektedir (Meena ve Bahadur 2015).

Domates soğuk havalarda zarar gören sıcak ve ılık iklim sebzesidir. Sıcaklık 2-3°C'ye düştüğünde bitki tamamen ölebilmektedir. Domateslerde normal bir gelişim için minimum 16°C'nin olması gerekmektedir. Sıcaklık 13°C'nin altına düştüğünde olgunlaşmanın geciktiği ve mahsul miktarının çok azaldığı görülmüştür. Gelişme için istediği maksimum sıcaklık 35°C'dir. Döllenme olayının sıcaklık ile çok yakın bir ilişkisi vardır. Domates çiçek tozları 10°C ve daha yukarı derecelerde, en iyi olarak 27°C civarında istenilen şekilde çimlenerek döllenme yapabilmektedir. Sıcaklık 15°C'nin altına düştüğünde meyve bağlama %'si azalmaktadır. Düşük sıcaklıkta polen tozu çok az oluşur, kısmi döllenmiş şekilsiz meyveler meydana gelmektedir. Fazla sıcaklık ve nem ise bitkide hastalıkların meydana çıkmasına, sıcak ve kuru rüzgârlarda, fazla miktarda çiçek dökülmesine sebep olmaktadır. Sıcaklık 40°C'nin üzerinde çıktığında çiçek tozları ölmekte ve meyve tutumu olmamaktadır (Aybak 2004).

Gelişim ve verim üzerinde hava sıcaklığıyla beraber toprak sıcaklığı da etki yapmaktadır. Toprak ve hava sıcaklığı beraber arttığında verim artmaktadır. Domates, killiden kumluya kadar her türlü toprakta yetişebilir. Domates derin, geçirgen, su tutma özelliği iyi, humus ve besin maddelerince zengin tınlı toprakları sevmektedir. Kumlu tınlı topraklarda erkencilik sağlayabilir. Toprakta fazla su zararlı olduğundan drenaja önem verilmelidir. Toprak pH'sı 6,0-6,5 arasında, tuzsuz-az tuzlu olan topraklarda iyi yetişmektedir (Anonim 1 2020).

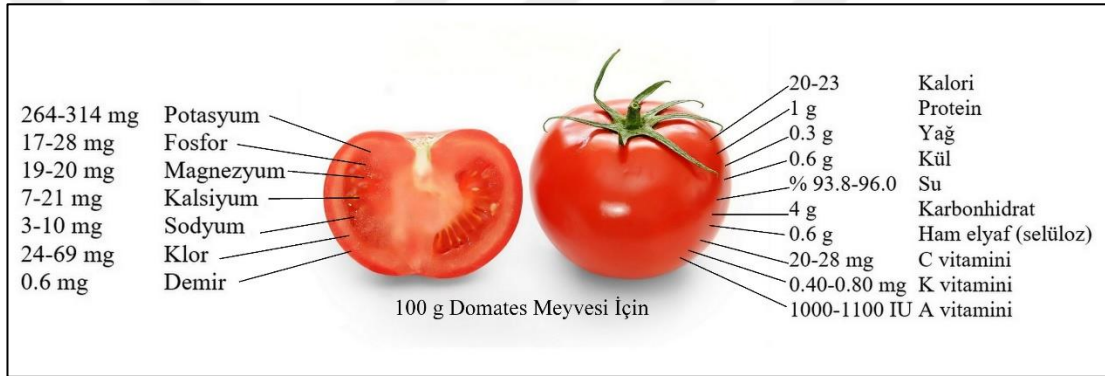
Domates çok kuvvetli kök yapısına sahip bir bitkidir. Çimlenen domates tohumlarında kök sistemi gelişerek kazık kök meydana gelmektedir. Domates fidelerinin yan kök yapımına teşvik için fideler şaşırtılmaktadır. Eğer domates fidesi şaşırtılmazsa kuvvetli bir kazık kök meydana gelmekte ve yan köklerin gelişimi zayıf olmaktadır. Kazık kök aşağıya doğru uzarken, saçak kökler 5-25 cm derinliğe kadar uzayabilir. Domates bitkisi derin köklü bir bitki olduğu için, toprağın derin sürülerek, dikkatle hazırlanması gerekmektedir. Sürümle birlikte 4-6 ton kalite ve standartlara uygun ahır gübresi atmak yararlı olmaktadır. Domates yetiştiriciliğinde sıra arası ve sıra üzeri mesafesi çeşide bağlı olarak değişmektedir (Anonim 1 2020).

Serada domates yetiştiriciliği yapılırken en uygun gübreleme yöntemi gübrenin fertigasyon birlikte verilmesi; yani su ile gübrenin birlikte kullanılmasıdır. Fertigasyon ile gübre doğrudan bitkilerin kök sistemlerine ulaştığından bu yöntem hem etkili, hem de güvenlidir. Sera ortamında 15 ton da⁻¹ verim hedeflenerek üretilen domatesin bitki besin

maddesi ihtiyacının 40-45 kg da⁻¹ N, 30-35 kg da⁻¹ P₂O₅, 60-65 kg da⁻¹ K₂O, 5 kg da⁻¹ CaO olduğu belirtilmektedir (Anonim 2 2020).

Domates besin içeriği olarak amino asit, mineral, şeker, vitamin ve diyet lifi bakımında önemli bir kaynaktır. Özellikle C vitamini bakımından yüksek (Kanyomeka ve Shivute 2005), çok iyi bir likopen kaynağı ve antioksidandır (Dagade vd. 2015). İçerdiği antioksidanlar, vitaminler, mineraller ve karbonhidratların dengeli karışımı sayesinde mükemmel bir beslenme profili kazandırır (Tasnia vd. 2015).

Domates meyvesinin 100 gramı 22 kalori, 1 g protein, 0.6 g kül, %95 su, 4 g karbonhidrat, 0.3 g yağ, %2.0-3.5 (%1.1 glikoz, %1.2 fruktoz), 0.6 g ham elyaf (selüloz), 14 mg Ca, 17-28 mg P, 0.6 mg Fe, 1050 IU A vitamini, 264-314 mg K, 19,5 mg Mg, 24-69 mg Cl, 3-10 mg Na, 0.5-0.8 mg niacin, 24 mg C vitamini (askorbik asit), 0.09 mg tiamin, 0.03 mg riboflavin ve 0.40-0.80 mg K vitamini bulunmaktadır. Taze ve olgun domateslerde %0.02-0.07 elma asidi, %0.05-0.26 limon asidi (sitrik asit) bulunmaktadır (Aybak 2004). Domates meyvesinin besin içeriği Şekil 2.2' de verilmiştir.



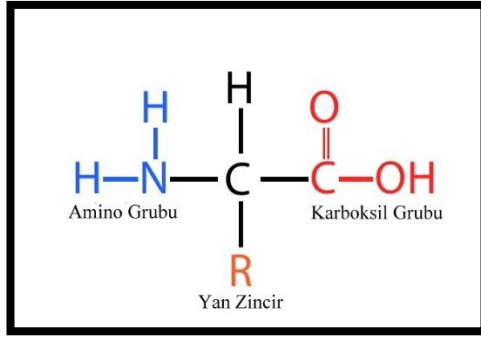
Şekil 2.2. Domates meyvesinin besin içeriği

Domates meyvesinde yüksek miktarda likopen bulunmaktadır. Likopen (Lycopene) yapısı gereği diğer karotenoid'lerden daha uzun, 4 çift bağla birleşmiş, doymamış açık zinciri içeren bir karotenoid olup, karoten'in izomeridir. Formülü (C₄₀H₅₆) karotenle aynı olmasına karşın, yapısı farklıdır. Likopen olgun kırmızı domatesta parlak kırmızı rengi veren bir pigmenttir (Aybak 2004).

2.2. Amino Asit ile İlgili Çalışmalar

Amino asitler, organik azotlu bileşiklerdir ve proteinlerin yapı taşı olarak adlandırılır. Protein sentezinde rol oynayan amino asitler, bitkilerde yapısal, metabolik ve taşıma işlevlerini yerine getirir (Sarojnee vd. 2009; Liu vd. 2008).

Amino asitler, merkez karbon atomuna bağlı amino grup, karboksil grup, bir hidrojen iyonu ve farklı yan zincirden (R grubu) içeren moleküllerden meydana gelmektedir (Şekil 2.3). Proteinler 20 çeşit amino asidin farklı şekil ve oranda birleşmesiyle oluşmaktadır (Denli 2014).



Şekil 2.3. Amino asit yapısı

Amino asitler, hücre büyümesinin uyarılmasında önemli bir role sahiptir. Hem asit hem de bazik gruplar içerdiklerinden dolayı bitki hücresi içindeki uygun pH değerini korumaya yardımcı olan tamponlar olarak işlev görürler (Davies 1982). Hücre içindeki amonyanın da uzaklaştırılmasına katkı sağlamaktadırlar ve böylece bitkileri amonyak toksisitesinden korumaktadır (Smith 1982).

Amino asitler, alkaloidler, proteinler, enzimler, pirimidinler, terpenoidler, aminler, vitaminler, pürinler, vb. dahil olmak üzere farklı organik bileşiklerin sentezine yardımcı olurlar (Talaat vd. 2014). Amino asitler, metabolik aktiviteler için önemli olan enzimleri ve dolayısıyla protein sentezinin yapı taşı oldukları için yüksek bitkilerde büyüme faktörleri olma özelliğine sahiptir. Özellikle hücre büyümesinin uyarılmasında önemli oldukları, bitki hücrelerinden uygun pH değerinin sürdürülmesinde yardımcı olan tamponlar gibi davrandıkları belirlenmiştir (El-Din vd. 2005; Aberg 1961).

Amino asitlerin, bitki gelişiminde fizyolojik aktiviteleri doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebileceği, ayrıca amino asitlerin ekzojen uygulaması gibi plastik serada domateslerin büyümesini, üretimine ve kalitesine katkı sağladığı bildirilmiştir (Boras vd. 2011).

Fitohormonlar ve diğer büyüme maddelerinin öncülerinden olan amino asitler, mahsul kalitesini ve bitki metabolizmasının verimini arttırmak, bitkilerin karşılaştıkları abiyotik streslere karşı direncini arttırmak, translokasyonunu, besin asimilasyonunu ve kullanımını kolaylaştırmak, ürünün kalite özelliklerini arttırmak, bitkinin metabolizmasının verimliliğini arttırmak gibi önemli görevlere sahiptirler (Calvo vd. 2014). Amino asitler; bitki ve kök gelişimi ile verim üzerinde pozitif etkileri olan ve abiyotik streslerin neden olduğu yaralanmaları büyük ölçüde azaltan biyostimülanttır (Azimi vd. 2013).

Bitkiler karbon, nitrojen, hidrojen ve oksijenden meydana gelen amino asitlerin tamamını sentezlemesi için gerekli kalıtsal potansiyele sahip olmalarına rağmen, sentezin gerçekleştiği biyokimyasal süreçteki harcanan enerji fazladır. Amino asit kullanımı bitkinin bu süreçteki enerji harcamasını azaltmaktadır. Geriye kalan enerji bitkinin önemli büyüme dönemleri boyunca gelişimini daha olumlu tamamlayabilmesi için ayrılabilir. Yapılan çalışmalar, amino asitlerin doğrudan veya dolaylı olarak bitkilerin fizyolojik aktivitelerinde önemli rol aldıklarını göstermektedir (Denli 2014).

Mineral yaprak gübresi uygulamalarının bitki gelişimi üzerine oldukça başarılı sonuçlar verdikleri bilinmektedir. Ancak zaman zaman mineral yaprak gübrelerindeki

bitki besin maddesinin bitkinin anında yararlanabileceği kimyasal yapıda bulunmaması, diğer bitki besin maddesi noksanlıklarına neden olabilmeleri, fitotoksik etkilerinin bulunması ve molekül büyüklükleri nedeniyle bitki içine alınmalarındaki zorluklar gibi bazı olumsuz yönleri de söz konusudur (Hsu vd. 1982; Ashmead 1986). Bu nedenle inorganik yaprak gübrelerinin molekül büyüklüklerinden kaynaklanan olumsuzlukların önüne geçmek ve yakıcı etkilerini düşürmek amacıyla, mineral maddelerin sentetik kleyt edici maddeler kullanılarak hücre içine girmelerini kolaylaştırmak amacıyla çalışmalar yapılmış ancak yeterli olmamıştır. Bu nedenlerle, son zamanlarda yeni kleytleyici maddeler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yeni kleytleyici madde olarak amino asit kleytleri denenmiş ve mineral yaprak gübrelerinin neden olduğu bu metabolik ve fizyolojik olumsuzluklar büyük ölçüde giderilmiştir. Amino asit kleytlerinde minerallerin yapısı proteinden hidrolize edilerek elde edilen amino asitler ile tamamen kaplanmıştır. Taşıyıcıları küçük molekül ağırlıklı ve heterosiklik protein halkası yapısında olduğundan, bitki içine girdiği zaman hem taşıyıcıdan hem de mineralden tümü ile faydalanabilmektedir (Ashmead ve Wayne 1986; Oyler 1986).

Moraditochae vd. (2012) İran'da yaptıkları bir çalışmada topraktan azot ve yapraktan amino asit uygulamalarının börülce (*Vigna unguiculata* L.) bitkisinin verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmayı, tesadüf blokları faktöriyel deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütmüşlerdir. İki farklı amino asit (AA1: Kontrol (saf su) ve AA2: 2 g L⁻¹ amino asit) ve dört farklı azot dozu (N1: 0 kg da⁻¹, N2: 2.5 kg da⁻¹, N3: 5.0 kg da⁻¹ ve N4: 7.5 kg da⁻¹ N) uygulamışlardır. Varyans analizi sonuçlarına göre topraktan azot ve yapraktan amino asit uygulamalarının incelenen tüm özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Amino asit ve azot interaksiyonunun bitki boyu, tane verimi üzerine %1 seviyesinde ve bitkide bakla sayısı üzerine ise %5 seviyesinde önemli olduğunu bulmuşlardır. Çalışma sonucunda; en yüksek tane veriminin azot, amino asit ve azot x amino asit interaksiyonunun da sırasıyla 136.0 kg da⁻¹, 116.7 kg da⁻¹ ve 173.6 kg da⁻¹ olarak elde edildiği belirlenmiştir.

Wahba vd. (2015), yürüttükleri tarla denemelerinde ısırgan otu (*Urtica pilulifera* L.) bitkisinde yapraktan farklı dozlarda (0, 50, 100 ve 150 mg kg⁻¹) amino asit uygulamalarının (triptofan, tirozin ve glutamik) kimyasal bileşiminin yanı sıra verim ve büyüme parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Amino asit uygulamalarının tamamında büyüme parametreleri (dal sayısı, bitkinin taze ve kuru ağırlığı, bitki boyu ve tohum verimi) ve kimyasal bileşimleri (toplam lipid içeriği, toplam kafeik asit türevleri ve toplam karbonhidrat) kontrol bitkilerine oranla artış göstermiştir. Yaptıkları bu araştırmada en etkili uygulamanın yapraktan 100 mg kg⁻¹ dozunda triptofan uygulaması olduğunu bildirmişlerdir.

Sahu (2016), çeşitli amino asit temelli büyüme maddelerinin soya fasulyesinin (*Glycine max* L. Merrill) fizyolojik parametreleri, kuru madde oranı, verimliliği ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmada sonuç olarak, soya fasulyesi bitkisinde amino asit uygulanan ve uygulanmayan bitkilerde farklılıklar bulunmuştur. Amino asit uygulanan bitkilerde; bitki boyu (51.52 cm), dal sayısı (4.95 adet bitki⁻¹), tohum sayısı (95.66 adet bitki⁻¹) ve bakla sayısında (46.33 adet bitki⁻¹) en yüksek sonuçlar alınmıştır. Ayrıca, bitkilerde en yüksek biyolojik verim (23.37 g bitki⁻¹ ve 300.86 kg da⁻¹), tohum verimi (11.06 g bitki⁻¹ ve 131.7 kg da⁻¹), 100 tane ağırlığı (7.70 g) ve protein içeriği %38.40 elde edildiğini tespit etmiştir.

Aslan (2019), humik-fulvik asit ile amino asidin ayrı ayrı ve birlikte farklı dozlarda (kontrol, 2000, 4000, 6000 ve 8000 ml da⁻¹) uygulamanın kıvırcık yapraklı baş salatanın (*Lactuca sativa* L.) bazı verim ve kalite üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucu, humik-fulvik asit ile amino asidin ayrı ayrı ve birlikte uygulanmasının dozların etkisi, titre edilebilir asit hariç bütün parametrelerde istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek toplam bitki ağırlığı (1164.33 g) humik-fulvik asit + amino asit birlikte uygulamasının 4000 ml da⁻¹ dozunda elde edilirken; en yüksek pazarlanabilir bitki ağırlığı (854.67 g), baş boyu (27.67 cm) ve baş çapı (22.33 cm) 8000 ml da⁻¹ amino asit uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek pH (6.32) kontrol uygulamasında belirlenirken, en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı (%3.73) humik-fulvik asit ve amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Bilgi (2009), humik asit, fulvik asit ve amino asit içerikli gübrelerin marul (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* cv. Bitez F1) bitkisinin verimi ve gelişimi üzerine etkilerini, gübresiz (kontrol) ve 15-15-15 kompoze gübreli ortamlarda yetiştirilen bitkilerle karşılaştırmıştır. Çalışmada Nidoplant, Nidominhumat, Lombrico, K-humell ve Kal ticari isimli gübreleri kullanmıştır. Bitki boyunda Lombrico (humik asit %5, fulvik asit %25, toplam organik madde %37,5 içerikli); baş çapında K-hummel (humik-fulvik asit %70, toplam organik madde %40 içerikli); baş oluşturma oranında Lombrico, Nidoplant (humik-fulvik asit %24, toplam organik madde %45 içerikli), Nidominhumat (humik-fulvik asit %15, toplam organik madde %5 içerikli); kök boyunda Nidoplant; kök yaş ve kuru ağırlığında Nidoplant; yaprak eninde Nidoplant; yaprak boyunda Nidoplant, Nidominhumat; yaprak sayısında Lombrico; klorofil miktarında Nidominhumat; en başarılı uygulamalar olmuştur. Bütün organik içerikli gübrelerin, gübreli ve gübresiz uygulamalara göre marul bitkisinin gelişimini ve verimini arttırdığı açıklanmıştır.

Zewail (2014), yaptığı bir çalışmada kontrol, üç farklı deniz yosunu özütü (1 ml L⁻¹, 2 ml L⁻¹ ve 4 ml L⁻¹), üç farklı amino asit (2 ml L⁻¹, 4 ml L⁻¹ ve 8 ml L⁻¹) ve deniz yosunu özütü (2 ml L⁻¹) + amino asidin (4 ml L⁻¹) yapraktan uygulamalarının fasulye bitkisinde (*Phaseolus vulgaris* L) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2012 ve 2013 sezonu olmak üzere iki farklı deneme yılında yürütülmüştür. Fasulye bitkisi 25 günlük olduğundan itibaren 10 gün ara ile üç defa yapraktan uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda; bitki boyu, gövde çapı, dal ve yaprak bitki sayısı⁻¹, toplam yaprak alanı bitki⁻¹, sürgünlerin kuru ağırlığı ve spesifik büyüme oranındaki artışlar tespit edilmiştir. Deniz yosunu özütü (2 ml L⁻¹) ve amino asit (4 ml L⁻¹) birleşmesiyle yapılan yaprak uygulamaları en etkili uygulamalar olmuştur.

Radkowski ve Radkowska (2018), yaptığı bir çalışmada yapraktan amino asit uygulamalarının çayır kelp kuyruğu (*Phleum pratense* L.) bitkisinde verim yeteneği, morfolojik özellikleri ve klorofil oranı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmada, 1.8, 3.0 ve 4.5 L ha⁻¹ olmak üzere 3 farklı dozda yapraktan amino asit uygulanmıştır. Deneme dört tekrarlı rastgele blok yöntemiyle kurulmuştur. En yüksek doz olan 4.5 L ha⁻¹ düzeyinde kontrol bitkilerine oranla tohum verimi ve çimlenme kapasitesinde artış belirlenmiştir. Morfolojik özellikler bakımında tüm uygulamalarda artış olduğunu tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak yapraktan uygulanan farklı dozlarda amino asit uygulamaları arasında fark ortaya çıkmamıştır. Ancak, 3 L ha⁻¹ dozunda amino asit uygulanan parsellerde en etkili sonuçlar (tohum veriminde %11 daha yüksek) alındığını ifade etmiştir.

El-Ghamry vd. (2009), yaptığı bir araştırmada amino asit ve hümik asit uygulamalarının bakla bitkisindeki etkilerini, büyüme, kimyasal bileşimi, klorofil içeriği, Botrytis leke hastalığı ve pas hastalığı üzerinde etkilerini incelemek için bir saha deneyi yapmışlardır. Denemede, hümik asit (1000, 2000 ve 3000 ppm), amino asit (1000, 2000 ve 3000 ppm), humik asit ve amino asit birlikte (1000 ppm + 1000 ppm, 2000 ppm + 2000 ppm) yapraktan uygulanmıştır. Amino asit (2000 ppm) ve humik asit (2000 ppm) birlikte uygulamasının bakla bitkisinde bitki boyu, bitkide dal, yaprak sayısı, bitkide bakla sayısı, yüz tane ağırlığı, yapraklarda ve tohumlarda N, P, K ve klorofil içeriklerini artırdığını tespit etmişlerdir. Sadece baklada tane sayısı bu uygulamalardan etkilenmemiştir. Sonuç olarak, amino asit ve hümik asitli gübrelerin yapraktan uygulanması ile bakla bitkisinde büyümeyi ve mineral madde içeriğini geliştirmesinin mümkün olacağı ve aynı zamanda pas hastalığı ve Botrytis leke hastalığı zararını azaltılabileceği belirtilmiştir. Tüm bu avantajlarından dolayı uygun maliyeti ve çevre güvenliği için tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kavasoğlu (2018); farklı dozlarda amino asit uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini incelemek için bir araştırma yapmıştır. Denemede Kınalı fasulye çeşidi kullanılmış ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ticari amino asit gübresi 0 (kontrol), 150 cc da⁻¹, 300 cc da⁻¹, 600 cc da⁻¹, 900 cc da⁻¹, ve 1200 cc da⁻¹ olmak üzere 5 farklı dozda 4 defa uygulanmıştır. Sonuç olarak, Kınalı fasulye çeşidinin bitki boyu 60.67 cm (150 cc da⁻¹) ile 89.33 cm (900 cc da⁻¹), bakla sayısı 19 adet bitki⁻¹ (kontrol) ile 30 adet bitki⁻¹ (300 cc da⁻¹), baklada tane sayısı 3.70 adet (150 cc da⁻¹ ve 300 cc da⁻¹) ile 4.53 adet (1200 cc da⁻¹), bitkide tane sayısı 71 adet (kontrol) ile 110,97 adet (300 cc da⁻¹), 100 tane ağırlığı 34.29 g (kontrol) ile 40.26 g (1200 cc da⁻¹), tane verimi 278.49 kg da⁻¹ (kontrol) ile 444.6 kg da⁻¹ (300 cc da⁻¹), protein oranı %23,35 (kontrol) ile %24.49 (1200 cc da⁻¹) ve ham protein verimi 64.71 kg da⁻¹ (kontrol) ile 107.04 kg da⁻¹ (300 cc da⁻¹) arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarında; yapraktan amino asit uygulamasının fasulye bitkisinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kınalı fasulye çeşidine dekara 300 cc yapraktan amino asit uygulamasının tane verimi ve protein oranını önemli derecede arttırılabileceği belirlenmiştir.

Shehata vd. (2011), 2007-2008 ve 2008-2009 kış sezonlarında yaptıkları bir çalışmada amino asitlerin ve deniz yosunu özütünün kereviz (*Apium graveolens* L.var.rapaceum) bitkisinin büyümesi, kimyasal bileşimi, verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede yapraktan kontrol (saf su), 500 ve 750 mg kg⁻¹'lık amino asitler, 1000 ve 2000 mg kg⁻¹'lık deniz yosunu özütü olmak üzere 5 uygulama dozu kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sonuç olarak, kereviz bitkisine amino asit ve deniz yosunu özütü uygulamaları kontrole göre bitki boyunu, yaprağın taze ve kuru ağırlığını yüksek oranda arttırmıştır. Deniz yosunu özütünün daha yüksek oranda uygulanması, fotosentetik pigmentlerden, yaprakların P ve K içeriğinden en yüksek değerlere sahip olma eğilimindeyken, her iki orandaki amino asitlerin, kontrol ve diğer uygulamalara kıyasla N içeriğini önemli ölçüde arttırdığı saptanmıştır. Amino asit ve deniz yosunu özütü uygulamalarının her ikisi de yeşil (yaprak) verimini ve toplam şeker içeriğini arttırmıştır.

Okay vd. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, amino asit kleyti halindeki ticari bir yaprak gübresinin kırmızı antepfıstığı çeşidinde meyve verim ve kalitesi ile sürgün

gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma, bir yıllık uygulama sonuçlarına içeren ön çalışma niteliğinde yürütülmüştür. Yapraktan belirlenen uygulama dozlarında (kontrol, %0.2 ve %0.4) amino asit uygulanmış, %4'lük dozaj tek uygulama, %2'lik dozaj 50 gün ara ile iki defa uygulanmıştır. Yapraktan amino asit uygulamalarının, kırmızı antepfistiğinin yapraklarında mineral madde miktarlarını arttırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. Özellikle magnezyum, kalsiyum, demir ve çinko noksanlığının görüldüğü kontrol ağaçlarında bu mineral maddelerin miktarının arttığı saptanmıştır. Amino asit kleyti yaprak gübresi uygulamalarının meyve iriliği, çıtlama oranı, karagöz sayısı ve randıman üzerine önemli etkilerinin olduğu bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada amino asit içerikli bir ürün Pamuk bitkisine 2000 ml da⁻¹ dozunda yapraktan uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda, yapraktan amino asit uygulanmayan bitkilerde 9.22 adet, amino asit uygulanan bitkilerde ise 9.93 adet koza oluştuğu; ayrıca koza ağırlığının yapraktan amino asit uygulanmayan bitkilerde 4.33 g, amino asit uygulanan bitkilerde ise 4.54 g'a ulaştığı tespit edilmiştir (Aksona 2016).

2009-2010 yıllarında yapılan çalışmada serada yetiştirilen domates bitkisine (İkram F1) amino asit uygulanmıştır. Amino asit uygulamaları yapraktan, topraktan ve hem toprak hem de yapraktan olmak üzere 4 defa olmak üzere uygulanmıştır. Domates bitkilerinde, yapraktan, topraktan ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarında kontrole kıyasla büyüme ve verimde önemli artışlar tespit edilmiştir. Amino asiti yapraktan uygulama, bitki boyu, yaprak alanı ve birim alandan elde edilen verim diğer uygulamalara kıyasla en iyi sonuçları vermiştir. Ayrıca amino asit uygulamalarının meyvelerde C vitamini ve organik asit yüzdesini arttırdığı belirlenmiştir (Boras vd. 2011).

Yapılan bir saksı denemesinde, Zambak bitkilerine yapraktan 0, 1.0, 1.5 ve 2 ml L⁻¹ dozajlarında ticari olarak satılan amino asit (Amino Mix) iki defa uygulanmıştır. Deneme, 2011 ve 2012 sezonları olmak üzere 2 sezon yapılmıştır. Sonuç olarak, amino asit uygulamalarının yaprakta NPK içeriklerinde önemli artışa neden olduğu tespit edilmiştir (El-Naggar vd. 2013).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Denemenin kurulduğu alanın ve seranın özellikleri

Sera denemesi, Antalya İl merkezinin 72.76 km güneybatısında, Kumluca ilçesine bağlı Salur mahallesinde bir çiftçi serasında gerçekleştirilmiştir. Denemenin kurulduğu sera, 30° 15' 58'' doğu boylamı ile 36° 22' 81'' kuzey enleminde ve deniz seviyesinden 102 m yükseklikte yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma alanı coğrafi konumu (Anonim 3 2020)

Deneme yapılan sera, plastik, 4 yönünden yan havalandırmalı ve soba ile ısıtmaktadır. Tel yüksekliği ve oluk altı yüksekliği ortalama 210 cm, alanı 1035.5 m² (21.8 m genişlik x 47.5 m uzunluk)'dir.

3.1.2. Denemenin kurulduğu seranın toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu seranın 0-20 cm ve 20-40 cm toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme kurulan seranın toprak analiz sonuçları

Parametre	Analiz Metotları	0 – 20 cm Toprak Örneği		20 – 40 cm Toprak Örneği	
		Sonuçlar	Değerlendirme	Sonuçlar	Değerlendirme
pH	pH metre	7.17	Nötr	7.51	Hafif alkalin
EC dS m ⁻¹	EC metre	0.75	Tuzsuz	0.56	Tuzsuz
CaCO ₃ (%)	Scheibler Kalsimetresi	37.39	Aşırı kireçli	39.06	Aşırı kireçli
Tekstür	Hidrometre	Kil (%29.9 Kum, %25.3 Silt, %44.8 Kil)	Kil	Kil (%21.6 Kum, %37.6 Silt, %40.8 Kil)	Kil
Organik Madde (%)	Walkley-Black Metodu	4.77	Az Humuslu	4.30	Az humuslu
N (%)	Modifiye Kjeldahl Metodu	0.33	Çok iyi	0.30	Çok iyi
P (mg kg ⁻¹)	Olsen spektrofotometrik	105.4	Yüksek	39.8	Yüksek
K (me 100 g ⁻¹)	ICP-OES	1.46	Çok yüksek	0.53	İyi
Ca (me 100 g ⁻¹)	ICP-OES	8.87	Orta	10.02	Orta
Mg (me 100 g ⁻¹)	ICP-OES	2.79	İyi	2.15	İyi
Fe (mg kg ⁻¹)	ICP-OES	1.48	Noksan	1.954	Noksan
Zn (mg kg ⁻¹)	ICP-OES	4.356	İyi	10.714	İyi
Mn (mg kg ⁻¹)	ICP-OES	3.9	Yeterli	4.52	Yeterli
Cu (mg kg ⁻¹)	ICP-OES	13.71	Yeterli	9.576	Yeterli

3.1.3. Denemenin kurulduğu alanın iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Antalya ili, Akdeniz iklimi içerisinde değerlendirilmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olup genellikle rüzgârlar güney ve kuzey yönlerinden esmektedir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2019-2020 yıllarına ait gözlemlerinin yer aldığı, Antalya Kumluca Meteoroloji istasyonlarında ölçülen minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, aylık toplam yağış, en düşük nispi nem, ortalama nispi nem değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Antalya-Kumluca'da denemenin yürütüldüğü 2019-2020 yıllarına ait meteorolojik veriler (Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2020)

Dönem	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış (mm=kg m ⁻²)	En Düşük Nispi Nem (%)	Ortalama Nispi Nem (%)
Ağustos	21.3	27.5	33.2	0.0	6.0	52.6
Eylül	18.3	24.3	30.2	5.6	7.0	61.0
Ekim	15.0	20.9	28.0	65.6	7.0	61.8
Kasım	11.9	16.6	23.4	61.2	0.0	69.6
Aralık	7.3	11.8	17.8	178.0	28.0	77.6
Ocak	4.7	9.6	15.3	132.2	19.0	73.7
Şubat	5.9	10.9	16.3	76.8	13.0	75.0

3.1.4. Denemede kullanılan domates bitkisinin özellikleri

Denemede Antalya bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen, Demiröz F1 adlı sofralık sırtık domates çeşidi yetiştirilmiştir. Demiröz F1, boğum arası kısa, çok erkenci, sıcakta meyve tutumu iyi olan sertifikalı ve tescilli bir domates çeşididir.

Meyvesi hafif basık, koyu kırmızı, çok sert, soğuk dönemlerde renk alması çok iyi, kaliteli, raf ömrü uzundur. Ortalama bir meyve ağırlığı 180 g gelmektedir. Demiröz F1, domates mozaik virüsü, verticillium solgunluğu, fusarium solgunluğu, fusarium kök çürüklüğü hastalıklarına yüksek dirençli ve domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü, domates lekeli solgunluk virüsü hastalıklarına orta dirençli bir domates çeşididir. Serada yetiştirme dönemi erken sonbahar ve sonbahardır (Anonim 4 2020).

3.1.5. Denemede kullanılan ticari amino asidin özellikleri

Denemede, yurt içinde "Bio Kraft" ticari ismi ile satılan (hayvansal kökenli) amino asit uygulanmıştır. Firma tarafından belirtilen amino asit içerikleri ve özellikleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Ayrıca ürünün içerdiği toplam serbest amino asit çeşitleri ve miktarları Çizelge 3.4'te verilmiştir. Denemede uygulanan amino asit deri fabrikalarından çıkan atıklardan belirli işlemlerden geçerek üretilen hayvansal kaynaklı amino asittir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan amino asit içerikleri ve özellikleri

Analiz Parametreleri	Birim	Metodlar	Analiz sonucu w/w
Toplam Organik Madde	(%)	TS 9103/NİSAN 1991	51.35
pH	-	KGDY 7.4	6.8
EC	dS m ⁻¹	EC metre	
Organik Azot	(%)	İşletme İçi Metod (Kjeldahl)	8.42
Organik Karbon	(%)	Walkey Black Metod	24.38
Toplam Aminoasit	(%)	İşletme İçi Metot (Kromatografik)	46.70

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan amino asidin içerdiği toplam serbest amino asit çeşitleri ve miktarları

Aminogram	Metod	g 100 g ⁻¹
Aspartate	İşletme İçi Metot SOP 2.067 (Modifiye edilen; Agilent Application Note)	0.12
Glutamate		0.42
Asparagine		0.09
Serine		0.14
Glycine		1.45
Alanine		0.25
Tyrosine		0.13
Cystine		0.04
Hydroxyproline		0.78
Proline		1.65
Histidine		0.11
Threonine		0.06
Arginine		0.72
Valine		0.56
Methionine		0.45
Tryptophan		0.04
Phenylalanine		0.23
Isoleucine		0.34
Leucine		0.37
Lysine		0.28
Toplam (Serbest Amino Asit)		8.23

3.2. Metot

3.2.1. Deneme metodu



Şekil 3.2. Deneme parselinin genel görünümü

Deneme, bölünmüş parseller faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parsellerinin her biri 2 m. uzunluğunda ve 1 m. genişliğinde ortalama 2 m² olacak şekilde oluşturulmuştur. Her deneme parseline sıra arası 50 cm sıra üzeri 50 cm aralıklarla çift sıra Z şeklinde ve ortalama 8 kök domates fidesi dikilmiştir (Şekil 3.2).

“Bölünmüş parseller Faktöriyel Deneme” desenine göre 16 konu ve üç tekerrürlü olarak 48 parselden oluşturulmuştur. Denemede domates bitkisine yaprak ve topraktan

farklı dozlarda amino asit uygulanmıştır (Çizelge 3.5). Amino asit ile ilgili yapılan araştırmalar ve firmalar tarafından önerilen dozajlar dikkate alınmış ve denemede uygulanacak dozajlar belirlenmiştir. Toprakdan amino asit uygulamalarında uygulanacak amino asit dozajları bitki başına düşecek şekilde hesaplanmıştır. Bitki başına düşecek amino asit 1 L su ile karıştırılmış ve çözelti oluşturulmuştur. Oluşturulan çözelti bir plastik kap yardımıyla domates bitkilerine topraktan dökme şeklinde uygulanmıştır. Yaprakdan amino asit uygulamalarında ise belirlenen dozajlarda amino asit su ile karıştırılmış ve sırt tipi ilaçlama pülverizatörü bitkinin tamamına püskürtülmüştür. Bu işlem yapılırken komşu parsellerin etkilenmemesi için iki parsel arasına karton koyulmuştur (Şekil 3.4).

Çizelge 3.5. Denemede yaprakdan ve topraktan uygulanan amino asit dozları

Konular	Uygulanan Amino Asit Dozları	
	Toprakdan (ml da ⁻¹)	Yapraktan (ml 100 L ⁻¹)
T0Y0	0	0
T0Y1	0	50
T0Y2	0	100
T0Y3	0	200
T1Y0	500	0
T1Y1	500	50
T1Y2	500	100
T1Y3	500	200
T2Y0	1000	0
T2Y1	1000	50
T2Y2	1000	100
T2Y3	1000	200
T3Y0	2000	0
T3Y1	2000	50
T3Y2	2000	100
T3Y3	2000	200

3.2.2. Denemenin kurulması ve yürütülmesi



Şekil 3.3. Deneme serasına fide dikimi öncesi uygulanan uygulamalar

Haziran ayı sonunda solarizasyon için toprak üzeri ince naylon ile örtülmüştür. Deneme serasından kullanılacak fideler, Antalya ilinin Kumluca ilçesinde bulunan özel bir fide firmasından temin edilmiştir. 28.08.2019 tarihinde gerekli miktarda fide fideliklerden teslim alınmıştır. Deneme serasında toprak işleme, sedde oluşturma ve damla sulama sistemlerini yerleştirme uygulamaları yapılmış ve fidelerin dikimine uygun hale getirilmiştir (Şekil 3.3). Seddelere 2 ton da^{-1} ahır gübresi atılmış ve toprakla karıştırılmıştır. 1 dekarlık tüm seraya, sedde üzerine çift sıra Z şeklinde; dar sıra üzeri 50 cm, sıra üzeri 50 cm, geniş sıra arası 100 cm olacak şekilde 29.08.2019 tarihinde domates fidelerinin dikimi yapılmıştır. Dikimle beraber daha önceden belirlenen alanlara 16 konu ve 3 tekerrür olmak üzere 48 adet deneme parseli kurulmuştur. Tekerrürler içerisinde bulunan 16 konunun dağılımı tesadüfi olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Yapraktan ve topraktan amino asit uygulamalarından genel bir görünüm

Amino asit uygulamaları bitkilerin dikim tarihinden itibaren 30. gün, 60. gün, 90. gün ve 120. gün olmak üzere 4 defa uygulanmıştır (Şekil 3.4). Hava şartları veya bitkinin su ihtiyacına göre uygulama günleri değişiklik göstermiştir. Amino asit uygulamalarının yapıldığı tarihler aşağıdaki Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Denemede yapraktan ve topraktan amino asit uygulanma tarihleri

Topraktan ve Yapraktan Amino Asit Uygulamaları	Uygulama Tarihleri
1. Uygulama	28.09.2019
2. Uygulama	02.11.2019
3. Uygulama	03.12.2019
4. Uygulama	04.01.2020

Çiftçi koşullarında gerçekleştirilen çalışmada serada, gübreleme, ilaçlama gibi uygulamalar üretici tarafından uygulanmıştır. Üretici tarafından serada damlama sulamayla kimyasal gübreleme olarak 16 kg da^{-1} N, 16 kg da^{-1} P_2O_5 , 31 kg da^{-1} K_2O , 2 kg da^{-1} MgO, 5 kg da^{-1} SO_3 , 240 g da^{-1} Fe, 38 g da^{-1} Mn, 280 g da^{-1} Zn, 60 g da^{-1} B, 250 g da^{-1} Cu, 4 g da^{-1} Mo deneme süresince topraktan bitkilere uygulanmıştır. Uygulanan kimyasal gübreler ve miktarları üretici tarafından belirlenmiştir.

Deneme meyve, yaprak, toprak örnekleri alındıktan ve son domates hasadı yapıldıktan sonra 09.02.2020 tarihinden sonlandırılmıştır.

3.2.3. Denemenin hasadı ve yapılan uygulamalar

Deneme boyunca hasat olgunluğuna ulaşan domates meyveleri 09.11.2019, 18.11.2019, 01.12.2019, 15.12.2019, 28.12.2019, 08.01.2020, 22.01.2020, 08.02.2020 tarihlerinde olmak üzere 8 kez hasat edilmiştir. Tüm hasadı yapılan domates meyveleri 48 parselde ayrı ayrı toplanıp numaralı plastik kasalara yerleştirilmiştir. Her parselden hasat edilen domates meyveleri hassas terazi ile tartılmış ve hasat edilen domates meyvelerinden rastgele seçilen 5'er meyvenin çapları ekvatorial bölgesinden dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Denemede hasat ve ölçümlerden genel bir görünüm

3.2.4. Laboratuvar çalışmaları

3.2.4.1. Toprak analizleri

Deneme yapılan seradan başlangıç ve deneme sonunda olmak üzere iki ayrı zaman diliminde toprak örnekleri alınmıştır.

Başlangıç toprak örneği deneme yapılan tüm serayı temsil edecek şekilde Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak, 0-20 cm ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı derinlikten 15.09.2019 tarihinde alınmış, alınan toprak örnekleri ayrı ayrı karıştırılıp 1 kg'lık örnek naylon poşetlere konulmuştur. Alınan toprak örnekleri hava kuru hale getirildikten sonra büyük parçalar tokmak ile parçalanmış ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Hazır hale gelen toprak örnekleri analiz için plastik bir kaptaki bekletilmiştir.

Deneme sonunda, toprak örneği 48 parselinden ve 3 ayrı noktadan Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak, 0-20 cm ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı derinlikten 27.01.2020 tarihinde alınmış, alınan toprak örnekleri ayrı ayrı karıştırılıp 1

kg'lık örnek naylon poşetlere konulmuştur. Alınan toprak örnekleri hava kuru hale getirildikten sonra büyük parçalar tokmak ile parçalanmış ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Hazır hale gelen toprak örnekleri analiz için plastik bir kapta bekletilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Toprak bünyesi: Deneme yapılan sera topraklarının bünye analizi Bouyoucos (1955) tarafından belirlenen esaslara göre hidrometre yöntemiyle yapılmıştır (Şekil 3.7). Hidrometre yöntemiyle yapılarak analiz sonuçlarına göre bünye sınıfının belirlenmesinde Toprak Bünyesi Sınıflandırma Üçgeninden yararlanılmıştır (Black 1957).



Şekil 3.7. Toprak bünye analizinden genel bir görünüm

Toprak reaksiyonu (pH): Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin pH değerleri 1:2.5 oranında toprak:su karşımı 60 dakika süreyle çalkalandıktan sonra pH metre ile ölçülmüştür (Jackson 1967).

Elektriksel iletkenlik (EC): Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri 1:2.5 oranında toprak/su karışımı 60 dakika süreyle çalkalandıktan sonra EC-metre aleti ile ölçülmüştür.

Kireç (CaCO_3): Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin CaCO_3 içerikleri Scheibler Kalsimetresi ile ölçülerek, sonuçlar % CaCO_3 olarak hesaplanmıştır (Çağlar 1949). Deneme topraklarının CaCO_3 içerikleri Aereboe ve Falke'ye göre sınıflandırılmıştır (Evliya 1964).

Organik madde: Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin organik madde içeriği Modifiye Walkley-Black metoduna göre (Black 1965) tayin edilmiştir (Şekil 3.8). Alınan sonuçlar % olarak hesaplandıktan sonra Thun vd'ne (1955) göre sınıflandırılmıştır.



Şekil 3.8. Organik madde analiz aşamasından genel bir görünüm

Toplam azot (N): Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin azot içeriği Modifiye Kjeldahl metoduna göre tayin edilmiştir (Kacar 2009). Alınan sonuçlar %olarak hesaplandıktan sonra Loue (1968)'ya göre sınıflandırılmıştır.

Alınabilir fosfor (ppm): Analize hazırlanmış olan deneme toprak örnekleri Olsen metoduna göre belirlenmiştir. Spektrofotometre cihazında 880 nm dalga boyunda okuma yapılarak sonuçlar mg kg^{-1} olarak verilmiştir (Olsen ve Sommers 1982).

Değişebilir potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum: Analize hazırlanmış olan deneme toprak örneklerinin ekstraksiyonunda 1 N Amonyum Asetat (pH 7) metodu Kacar (2009) tarafından bildirildiği şekilde uygulanmıştır. Ekstraksiyondaki K, Ca, Mg ve Na konsantrasyonları ICP-OES cihazı kullanılarak belirlenmiştir ve sonuçlar $\text{me } 100 \text{ g}^{-1}$ olarak verilmiştir. Ca ve Mg analiz sonuçları Loue (1968)'ya, K analiz sonuçları Pizer (1967)'e göre sınıflandırılmıştır.

Alınabilir demir, mangan, çinko ve bakır: Analize hazırlanmış olan deneme toprak örnekleri 0.005M DTPA ekstraksiyonu yolu (Lindsay ve Norvell 1978) ile elde edilen süzüklerdeki konsantrasyonlar ICP-OES (PE-Optima 7000 DV) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar mg kg^{-1} olarak verilmiştir.

3.2.4.2. Yaprak analizleri

Deneme serasında topraktan ve yapraktan uygulanan son amino asit uygulamasından 10 gün sonra 14.01.2020 tarihinde deneme serasında bulunan 48 parselden her bir parseli ayrı ayrı temsil edecek şekilde gelişimini tamamlamış domates yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri plastik delikli özel torbalara konulmuş ve aynı gün laboratuvara getirilmiştir. Alınan yaprak örnekleri önce musluk suyunda yıkanmış daha sonra ise 3 defa saf sudan geçirilmiştir. Yaprak örneklerinin yıkanmasından sonra 65°C’de kurutma dolabında son tartım sabitleninceye kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra yaprak örnekleri öğütülerek ve poşetlenerek analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Yaprak örneklerinin analize hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm

Toplam Azot (N): Azot analizi Modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Kacar ve İnal 2008).

Toplam makro (P, K, Ca, Mg, Na) ve toplam mikro (Fe, Zn, Mn, Cu) bitki besin elementleri: Kurutulmuş ve öğütülmüş 0.5 g bitki örneği üzerine 9 ml %65’lik HNO₃ ve 3 ml %37’lik HCl ilave edilmiştir. Yaş yakma işlemi Digiblok (Labtech ED 36S) adı verilen bir yakma ünitesinde yaş yakma işlemi yapılmıştır. Elde edilen süzükte makro ve mikro bitki besin elementleri ICP-OES (PE-Optima 7000 DV) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar % veya mg kg⁻¹ olarak verilmiştir.

3.2.4.3. Meyve analizleri

Deneme serasında topraktan ve yapraktan uygulanan son amino asit uygulamasından 18 gün sonra 22.01.2020 tarihinde deneme serasında bulunan 48 parselden her bir parseli ayrı ayrı temsil edecek şekilde hasat olgunluğuna ulaşan

meyvelerden 10 tanesi, her parseli temsil edecek şekilde alınmıştır. Alınan meyve örnekleri plastik delikli özel torbalara konulmuş ve aynı gün laboratuvara getirilmiştir. Alınan meyve örnekleri önce musluk suyunda yıkanmış daha sonra ise 3 defa saf sudan geçirilmiştir. Meyve örneklerinin yıkanmasından sonra plastik bıçak ile kesilerek 65°C’de kurutma dolabında son tartım sabitleninceye kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra meyve örnekleri öğütülerek ve poşetlenerek analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Meyve örneklerinin analize hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm

Toplam Azot (N): Azot analizi Modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Kacar ve İnal 2008).

Toplam makro (P, K, Ca, Mg, Na) ve toplam mikro (Fe, Zn, Mn, Cu) bitki besin elementleri: Kurutulmuş ve öğütülmüş meyve örneklerinden 0.5 g alınarak üzerlerine 9 ml %65’lik HNO₃ ve 3 ml %37’lik HCl ilave edilmiştir. Yaş yakma işlemi Digiblok (Labtech ED 36S) adı verilen bir yakma ünitesinde yapılmıştır. Elde edilen süzükte ICP-OES (PE-Optima 7000 DV) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar % veya mg kg⁻¹ olarak verilmiştir.

3.2.4.4. Meyve kalite analizleri

Deneme sırasında topraktan ve yapraktan uygulanan son amino asit uygulamasından sonra deneme serasında bulunan 48 parselden her bir parseli ayrı ayrı temsil edecek şekilde hasat olgunluğuna ulaşan meyveler, her parseli temsilen rastgele 5 meyve alınmıştır. Alınan meyve örnekleri plastik delikli özel torbalara konulmuş ve aynı gün laboratuvara getirilmiştir ve analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Meyve örneklerinin kalite kriter analizine hazır hale getirilmesinden genel bir görünüm

Meyve kabuk rengi: Hasat edilen domates örneklerinin meyve kabuk renginde meydana gelen değişimler renk ölçüm cihazı kromametre ile ölçülmüştür. Renk ölçümler denemede her parselden ayrı ayrı rastgele seçilmiş 5 meyvede gerçekleştirilmiştir. Ölçümler meyvenin ekvatorial bölgesinden meyve örneğinin bütününe temsil edecek şekilde 3 ayrı noktadan yapılmıştır ve meyve kabuk renk değeri her örnek meyve için ayrı elde edilmiştir (Şekil 3.12).

Kromametre ile renk okumasında üç farklı parlaklık (L^*), a^* ve b^* sayısal değerleri elde edilmektedir. Bu değerlerin kullanılması ile Kroma (C^*) ve Hue açısı (h°) değerleri hesaplanır. Meyve renk ölçüm değerleri Parlaklık (L^*), Kroma (C^*) ve Hue açısı (h°) olarak verilmiştir. Parlaklık (L^*) değeri 0 ile 100 arasında değişim göstermektedir. Siyah renkte 0 değeri yani hiçbir yansımanın olmadığı, beyaz renkte ise 100 değeri yani mükemmel yansımanın olduğu ifade edilmektedir. Pozitif a^* değeri kırmızı rengi veya tonlarını ifade ederken, negatif a^* değeri ise yeşil rengi veya tonlarını ifade etmektedir. Pozitif b^* değeri sarı rengi veya tonlarını ifade ederken, pozitif b^* değeri ise mavi ve tonlarını ifade etmektedir (Şekil 3.13). Kroma (C^*) değeri meyve kabuk renginin donukluk ve canlılık değerlerini belirtmektedir. Kroma (C^*) değerleri düşük ise donuk renkler, kroma (C^*) değeri yüksek ise canlı renkleri ifade etmektedir. Hue açısı değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir. Bu üç değerle birleşmesiyle cismin kesin rengi belirlenmektedir (Şekil 3.14).

Doğrunun yaptığı açı 0^0 iken kırmızı; 90^0 iken sarı; 180^0 iken yeşil ve 270^0 iken mavi renge karşılık gelmektedir.

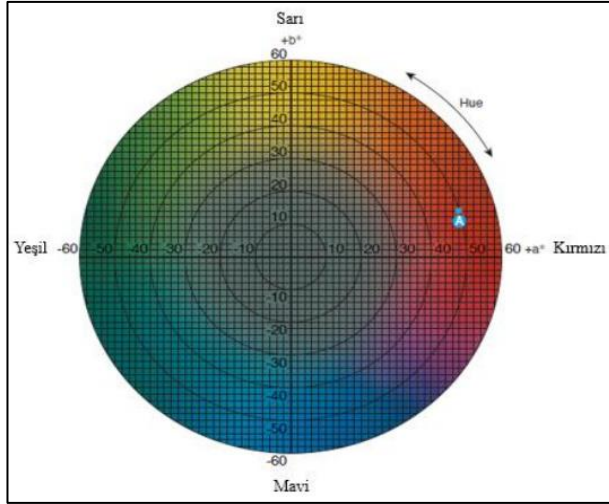


Şekil 3.12. Meyve kabuk rengi analizinden bir görüntü

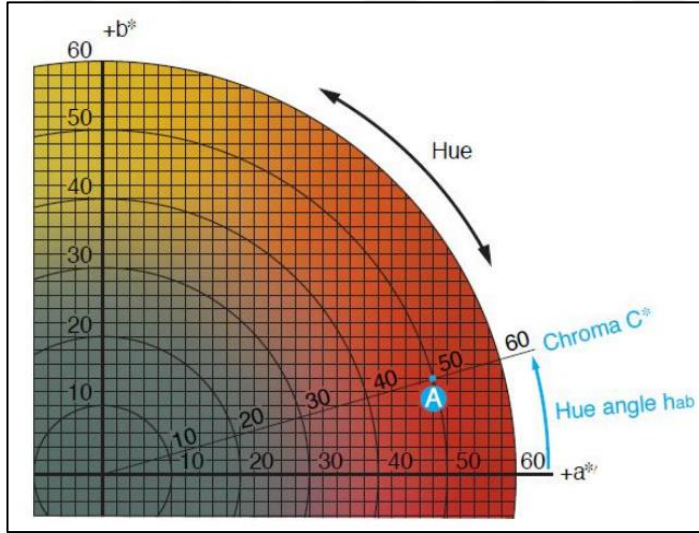
Kroma (C^*) değeri ve hue (h^0) açısı değerlerinin hesaplanmasında 3.1 ve 3.2 formülleri kullanılmıştır.

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (3.1)$$

$$\text{Hue açısı (h}_{ab}) = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*} \quad (3.2.)$$



Şekil 3.13. L*, a, b kromotografik diyagram (Precise color communication, Konica Minolta'dan uyarlanmıştır)



Şekil 3.14. C* ve h° değerlerinin görünümü (Precise color communication, Konica Minolta'dan uyarlanmıştır)

Meyve eti sertliği: Hasat edilen domates örneklerinden, meyvenin ekvator bölgesinden önce kabuklu sonra ise kabuksuz olarak üç farklı noktadan el penetrometresi ile ölçülmüştür (Şekil 3.15). Her meyve için kabuklu ve kabuksuz olarak ayrı ayrı ölçümler yapılmış ve ortalaması alınmıştır. Meyve eti sertliği kabuklu ve kabuksuz olarak kg cm^{-2} cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd. 2007).



Şekil 3.15. Meyve eti sertlik ölçümlerinde genel bir görünüm

3.2.5. Hasat verimlerinin değerlendirilmesi

Bitki başına düşen toplam verim: Parselden alınan verim bitki sayısına bölünerek (her parselde 8 adet bitki bulunmaktadır) hesaplanmıştır (gr bitki^{-1}).

Bitki başına düşen meyve sayısı: Her hasatta, parsellerden toplanan domateslerin sayımı yapılmış ve yine o parselde bulunan bitki sayısına bölünerek her hasatta bitki başına düşen meyve sayısı belirlenmiştir (adet bitki^{-1}).

Ortalama meyve ağırlığı: Her hasatta, her bir parselden hasat edilen meyve ağırlığının hasat edilen meyve sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır (g).

Ortalama meyve çapı: Her hasatta, her bir parselden hasat edilen domates meyvelerinden rastgele seçilen 5'er meyvenin çapları ekvatorial bölgesinden dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Her hasatta yapılan 5 ölçümün ortalaması alınmış ve her hasat için ortalama meyve çapı (mm) belirlenmiştir.

Ortalama dekar verimi: Denemede ortalama bir parselin kapladığı alan $3,62 \text{ m}^2$ 'dir (yürüme yolları dahil). Hasat boyunca her parselden elde edilen verim dekara çevrilerek hesaplanmıştır (kg da^{-1}).

3.2.6. İstatistiksel analiz yöntemleri

Araştırma sonuçları SPSS ile paket programları kullanılarak varyans ve tekrarlı ölçüm analizi ile birlikte %5 önem seviyesinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Hasat Ölçümleri

4.1.1. Bitki başına düşen toplam verim

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının domates bitkisinin bitki başına düşen toplam verimi ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan ve yapraktan uygulanmasının domates bitkisinin bitki başına düşen toplam verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$), Toprak*Yaprak interaksiyonu ise istatistiksel olarak %5 düzeyinde ($p<0.5$) önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domatesin bitki başına düşen toplam verim (g bitki^{-1}) değerlerine etkileri

Toplam Verim (g bitki^{-1})		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	3042.9d	3790.35c	3909.54c	4166.71abc	3727.37B
500 ml	3770.97c	4070.38bc	4182.08abc	4056.92bc	4020.09A
1000 ml	4064.25bc	4026.76bc	4116.67bc	4559.05a	4191.68A
2000 ml	4165.53abc	4002.28bc	4044.25bc	4344.50ab	4139.14A
Ortalama	3760.91(C)	3972.44(B)	4063.13(B)	4281.80(A)	
Toprak	10.938***				
Yaprak	11.825***				
Toprak*Yaprak İnt.	3.428*				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$ öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında hasat edilen domateslerde bitki başına düşen toplam verim bakımından 500, 1000 ve 2000 ml’lik amino asit uygulamalarında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında hasat edilen domateslerde bitki başına düşen toplam verim bakımından 200 ml’lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının etkilerinde ise topraktan 1000 ml ve yapraktan 200 ml dozunun beraber yapıldığı amino asit uygulamasında 4559.05 g bitki⁻¹ ile en yüksek verim elde edilmiştir. Hem toprak hem de yapraktan 0 ml amino asit uygulamasında 3042.9 g bitki⁻¹ ile en düşük verim elde edilmiştir.

Hem topraktan hem de yapraktan amino asit uygulamalarının bitki başına düşen domates verimini arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.1 değerlendirildiğinde artan amino asit dozları bitki başına domates verimi bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %49'luk bir artışa neden olduğu ve domates verimine ekstra bir katkı sağladığı belirlenmiştir.

Denemede uygulanan ticari amino asit aynı zamanda bir organik madde kaynağıdır. Toprağa organik maddenin kazandırılması ile topraktaki mikroorganizma faaliyetleri artırılmaktadır. Bu faaliyetlerin başlaması ile bitki büyümesi için önem arz eden ortamda bulunan organik maddelerin ayrışması, besin maddelerinin mineralizasyonu ve azot fiksasyonu olaylarının artması verim ve kaliteyi arttırmaktadır (Marschner vd. 2004; Özer ve Uzun 2013).

El-Razek vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada İskenderiye yakınlarında şeftali ağaçlarında (*Prunus persica*) art arda iki mevsim farklı dozlarda yapraktan amino asit uygulanmış, artan amino asit dozlarının bitki başına düşen toplam verim bakımından kontrol uygulamasına göre birinci sezon %25'lik, ikinci sezon ise %32'lik bir artış sağlandığı tespit edilmiştir.

Koukounaras vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, Selanik'te bulunan bir serada domates bitkilerine topraktan ve yapraktan farklı dozajlarda ticari bir amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, artan dozlarda amino asidin topraktan uygulamada ve Yaprak*Toprak interaksiyonunda bitki başına düşen toplam verim bakımından kontrol uygulamalarına göre verime olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir.

Boras vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, Lazkiye'de bulunan bir serada domates bitkilerine yapraktan, topraktan ve hem topraktan hem de yapraktan amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, bitki başına düşen verim kontrol bitkilerinde 2.88 kg, yapraktan 4.64 kg, topraktan 3.79 kg ve Yaprak*Toprak interaksiyonunda 3.92 kg bulunmuştur.

4.1.2. Bitki başına düşen toplam meyve sayısı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının domates bitkisinin bitki başına düşen toplam meyve sayısı ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan ve yapraktan uygulanmasının bitki başına düşen toplam meyve sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere topraktan ve yapraktan artan düzeyde yapılan uygulamalarının bitki başına düşen toplam meyve sayısını etkilemediği ve elde edilen sonuçların çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının bitki başına düşen meyve sayısına (adet bitki⁻¹) etkileri

Meyve Sayısı (adet bitki ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	28.55	30.68	31.58	32.34	30.79
500 ml	30.29	31.75	32.33	30.59	31.24
1000 ml	31.67	31.14	30.75	33.07	31.66
2000 ml	30.95	29.08	30.00	30.29	30.08
Ortalama	30.36	30.66	31.17	31.57	
Toprak			1.18öd		
Yaprak			0.75öd		
Toprak*Yaprak İnt.			0.89öd		

- Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.
 - F değerleri esas alınmıştır.
 - öd: önemli değil

4.1.3. Ortalama meyve ağırlıkları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Artan dozlarda topraktan yapılan amino asit uygulamasının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p < 0.001$), yapraktan uygulamanın ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($p < 0.1$) önemli bulunmuştur. Toprak*Yaprak interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında ortalama meyve ağırlığı bakımından 1000 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında ortalama meyve ağırlığı bakımından 200 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı (g) değerlerine etkileri

Meyve Ağırlığı (g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	119.19	123.48	123.75	128.83	123.82C
500 ml	124.65	125.03	128.59	130.65	127.23BC
1000 ml	128.40	129.31	133.88	134.70	131.57A
2000 ml	127.81	130.93	131.39	132.49	130.65AB
Ortalama	125.01(C)	127.19(BC)	129.40(AB)	131.67(A)	
Toprak				7.389***	
Yaprak				4.837**	
Toprak*Yaprak İnt.				0.258öd	

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- ** p<0.01 *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Topraktan uygulanan 1000 ml’lik amino asit uygulamalarında 131.57 g ile en yüksek meyve ağırlığı değerleri elde edilirken, 0 ml’lik amino asit uygulamasında 123.82 g ile en düşük değerler elde edilmiştir. Çizelge 4.3 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının ortalama meyve ağırlığı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %6’lık bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Yapraktan uygulanan 200 ml’lik amino asit uygulamasında 131.67 g ile en yüksek meyve ağırlığı değerleri elde edilirken, 0 ml’lik amino asit uygulamasında 125.01 g ile en düşük değerler elde edilmiştir. Çizelge 4.3 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının ortalama meyve ağırlığı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %5.3’lük bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Topraktan ve yapraktan yapılan amino asit uygulamalarının ortalama meyve ağırlığını arttırdığı görülmektedir.

Amino asit uygulamalarının, bitki gelişimi ve performansı bakımından olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir. Amino asitlerin uygulanmasına bağlı olarak bitki gelişim parametrelerindeki ve verimdeki genel gelişme, canlı dokularda protein yapı taşlarını oluşturan büyüyen maddelerin enerji harcanmadan sağlanmasına bağlı olabilir. Genel olarak, amino asitlerin çiçek sayısını, meyve tutumunu ve meyve verimini artırdığı bulunmuştur (Neeraja vd. 2005).

Amino asitlerin yapraklara uygulanmasıyla diğer mahsul bitkilerinin biyokütle ve verim üretiminde artışlar da rapor edilmiştir (Atilio ve Causin 1996; Basanth ve Mahesh 2018).

El-Razek vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Mısır'ın İskenderiye yakınlarında şeftali ağaçlarında (*Prunus persica*) art arda iki mevsim farklı dozlarda yapraktan amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada artan amino asit dozlarının meyve ağırlığı bakımından kontrol uygulamasına göre birinci sezon ve ikinci sezonlarda %24'lük bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

Aslan (2019), topraktan amino asit uygulama dozlarının kıvırcık yapraklı baş salatanın toplam bitki ağırlığı (g) üzerine etkilerini tespit etmiştir. Topraktan 8000 ml da⁻¹ dozu ile yapılan amino asit uygulamalarında 1131.00 g ile en yüksek değer elde edilirken, 0 ml'lik amino asit uygulamasında 1000.67 g ile en düşük değer elde edilmiştir.

Aksona (2016), yaptığı bir çalışmada amino asit içerikli bir ürünü Pamuk bitkisine 2000 ml da⁻¹ dozunda yapraktan uygulamıştır. Uygulamalar sonucunda, yapraktan amino asit uygulanmayan bitkilerde 4.33 g, amino asit uygulanan bitkilerde ise 4.54 g koza ağırlığına ulaştığı tespit etmiştir.

Boras vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, Lazkiye'de bulunan bir serada domates bitkilerine yapraktan, topraktan ve hem topraktan hem de yapraktan amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, ortalama meyve ağırlığı kontrol bitkilerinde 111 g, yapraktan 125.5 g, topraktan 122.5 g ve yaprak*toprak interaksiyonunda 119 g bulunmuştur.

4.1.4. Ortalama meyve çapları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının ortalama meyve çapı ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Artan dozlarda hem topraktan hem de yapraktan amino asit uygulanmasının ortalama meyve çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p < 0.001$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Toprak*Yaprak interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında ortalama meyve çapı bakımından 1000 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamalarından en yüksek ortalama meyve çapı değerleri elde edilirken, en düşük değerler 0 ve 500 ml'lik amino asit uygulamalarında elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında ortalama meyve çapı bakımından 200 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek ortalama meyve çapı değeri elde edilirken en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4 değerlendirildiğinde topraktan uygulanan 1000 ml'lik amino asit uygulamalarında 65.44 mm ile yapraktan 200 ml'lik amino asit uygulamalarında 65.43 mm ile en yüksek ortalama meyve çapı değerler tespit edilmiştir. Her iki uygulamada da ortalama meyve çapı bakımından kontrol uygulamasına göre %3'lük bir artışa neden olmuştur.

Amino asitler, protein sentezinin yapı taşı ve metabolik olaylarda önemli rol almaktadır. Amino asitler bitki büyümesi ve gelişimine katkı sağlamaktadır. Özellikle amino asitlerin içerdiği organik madde, organik azot, karbon gibi maddeleri içermesi ve bu maddelerin bitki gelişimine katkı sağladığı bilinmektedir. Yapraktan ve topraktan

amino asit uygulamalarının, meyvelerin çaplarında olumlu etki gösterdiği görülmektedir. Sadece meyve çapında bir artış söz konusu olmamakla birlikte, ortalama meyve ağırlıklarında da benzer şekilde artış görülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının ortalama meyve çapı (mm) değerlerine etkileri

Meyve Çapı (mm)	Yaprak				
	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
Toprak					
0 ml	62.05	63.18	63.23	64.69	63.29B
500 ml	63.33	63.19	64.05	64.50	63.77B
1000 ml	64.03	64.71	66.60	66.41	65.44A
2000 ml	64.26	65.34	65.34	66.41	65.26A
Ortalama	63.42(C)	64.10(BC)	64.80(AB)	65.43(A)	
Toprak			10.34***		
Yaprak			6.78***		
Toprak*Yaprak İnt.			0.53öd		

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Amino asitlerin büyüme üzerine etkisi, bazı amino asitlerin biyosentezi üzerindeki etkileri yoluyla bitki büyümesini ve gelişimini etkileyebilmektedir (Walter ve Nawacki 1978).

El-Razek vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Mısır'ın İskenderiye yakınlarında şeftali ağaçlarında (*Prunus persica*) art arda iki mevsim farklı dozlarda yaprakdan amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada artan amino asit dozlarının hasat edilen meyve çapı bakımından kontrol edilebilen 0 ml uygulamasına göre birinci sezon %19'lik, ikinci sezon ise %21'lik bir artış sağlandığı tespit edilmiştir.

Aslan (2019), topraktan amino asit uygulama dozlarının kıvrıkcık yapraklı baş salatanın baş çapı (cm) üzerine etkileri tespit etmiştir. Toprakdan 8000 ml da⁻¹ dozu ile yapılan amino asit uygulamalarında 22.33 cm ile en yüksek değer elde edilirken, 0 ml'lik amino asit uygulamasında 17.83 cm ile en düşük değer elde edilmiştir.

Tekeli ve Daşgan (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, serada yetiştirilen Flemenco F1 biber çeşidine farklı dozlarda (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg da⁻¹) organik azot topraktan uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda meyve çapı bakımından 96.35 mm ile

20 kg da⁻¹ organik azot uygulamasından en yüksek değer elde edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %19'luk bir artış gözlemlenmiştir.

4.2. Meyve Örneklerinin Fiziksel Analizleri

4.2.1. Meyve eti sertliği

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının domates meyve eti sertliği değerleri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan, yapraktan uygulanmasının ve Toprak*Yaprak interaksiyonunun domates meyve eti sertliği (kabuklu ve kabuksuz) üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da topraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyve eti sertliği (kabuklu ve kabuksuz) üzerine etkileri bakımından bulunan değerler arasında bir fark tespit edilememiştir.

Çizelge 4.5. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının kabuklu olarak meyve eti sertlik değerlerine etkileri (kg cm⁻²)

Sertlik (Kabuklu) (kg cm ⁻²)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	3.07	3.08	3.15	3.18	3.12
500 ml	3.11	3.15	3.72	3.63	3.40
1000 ml	3.15	3.69	3.53	3.20	3.39
2000 ml	3.09	3.13	3.30	3.17	3.17
Ortalama	3.11	3.26	3.42	3.29	
Toprak	1.04öd				
Yaprak	0.81öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.44öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

Çankaya vd. (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, organik toprak düzenleyici olan Leonardit kiraz ağaçlarına uygulanmıştır. Uygulamalar sonucundan, kiraz meyvelerin sertliğine etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının kabuksuz olarak meyve eti sertlik değerlerine etkileri (kg cm^{-2})

Sertlik (Kabuksuz) (kg cm^{-2})		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	1.57	1.61	1.64	1.92	1.69
500 ml	1.84	1.87	2.29	2.01	2.00
1000 ml	2.18	2.33	2.04	2.05	2.15
2000 ml	1.91	2.00	1.95	2.03	1.97
Ortalama	1.87	1.95	1.98	2.00	
Toprak	1.24öd				
Yaprak	0.10öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.21öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.
 - F değerleri esas alınmıştır.
 - öd: önemli değil

4.2.2. Meyve et rengi

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının domates meyve et rengi L^* , C^* , h° değerleri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7, Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'da verilmiştir.

L^* değeri parlaklığı ifade etmekte ve değeri 0 – 100 arasında değişmektedir. Sıfır değeri hiçbir yansımanın olmadığını, 100 değerini ise mükemmel yansımanın olduğunu belirtmektedir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan, yapraktan uygulanmasının ve Toprak*Yaprak interaksiyonunun domates meyve et rengi L^* üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan çalışmada alınan meyve örneklerinde L^* değerleri bakımından farklılıklar gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Toprakten ve yaprakten farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve et rengi L* değerlerine etkileri

L*		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	47.56	47.52	48.25	47.11	47.61
500 ml	47.96	47.82	47.76	47.14	47.67
1000 ml	48.05	47.29	48.22	46.61	47.54
2000 ml	47.35	47.82	47.28	46.96	47.35
Ortalama	47.73	47.61	47.88	46.95	
Toprak	0.31öd				
Yaprak	2.66öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.49öd				

- Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

Kroma (C*) değeri meyve kabuğunun donukluğunu ve canlılığını ifade etmektedir. Canlı renklere kroma değeri yüksekken donuk renklere ise kroma değeri düşmektedir. Kroma değerleri aslında rengin keskinliğini ifade etmektedir. Domates açısından bu değer yükseldikçe kırmızı renk değeri yükselir ancak yoğunluğu düşer (Gözükara 2014; Gözükara ve Kaplan 2017).

Artan dozlarda amino asidin toprak ve Toprak*Yaprak interaksiyonunun domates meyve et rengi C* üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yapraktan amino asit uygulamalarının etkileri ise istatistiksel olarak %5 düzeyinde ($p < 0.5$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapılan çalışmada alınan meyve örneklerinde C* değerleri bakımından farklılıklar gözlemlenmiştir. Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere yaprakten artan amino asit uygulamalarında Kroma (C*) değeri bakımından 0 ve 100 ml’lik amino asit uygulamalarında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 200 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan, yaprakten uygulanmasının ve Toprak*Yaprak interaksiyonunun domates meyve örneklerinde Hue (h°) açısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan çalışmada alınan meyve örneklerinde Hue (h°) açısı değerleri bakımından farklılıklar gözlemlenmemiştir.

Çizelge 4.8. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve et rengi C* değerlerine etkileri

Renk C*		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	40.88	41.45	41.75	39.65	40.93
500 ml	42.14	41.46	40.70	40.61	41.23
1000 ml	40.84	40.40	41.56	40.15	40.74
2000 ml	41.73	40.48	41.55	39.76	40.88
Ortalama	41.40(A)	40.95(AB)	41.39(A)	40.04(B)	
Toprak	0.40öd				
Yaprak	3.89*				
Toprak*Yaprak İnt.	0.80öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05, öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çizelge 4.9. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının meyve Hue (h°) açısı değerlerine etkileri

Renk h°		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	51.31	50.63	51.96	51.70	51.40
500 ml	52.23	51.79	53.05	50.63	52.93
1000 ml	52.22	51.24	51.64	48.89	51.00
2000 ml	49.88	52.58	49.02	51.36	50.71
Ortalama	51.41	51.56	51.42	50.65	51.41
Toprak	0.89öd				
Yaprak	0.55öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.41öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05, öd: önemli değil

Meyve kalitesi bakımından renk, karmaşık ve önemli kriterlerin başında gelmektedir. Meyvelerin renk özellikleri hem çevresel (bitki besleme, ışık, sıcaklık, meyve olgunluk aşaması gibi) hem de genetik faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Lopez Camelo ve Gomez 2004).

Demirtaş vd. (2012) tarafından yapılan bir araştırmada, örtü altı domates yetiştiriciliğinde bazı organik ve kimyasal gübre uygulamalarının domateste verim ve kalitesine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, rengin koyuluğunu ve açıklığını ifade eden L^* değeri üzerine kimyasal ve organik gübrelerin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu belirtilmiştir. Bir başka araştırmada, kimyasal ve organik gübrelerin meyvede L^* değerleri üzerine etkilerinin birinci sezon önemli, ikinci sezon ise önemsiz olduğu bildirilmiştir (Demir 2002).

4.3. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

4.3.1. Yaprak örneklerinin toplam azot kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak uygulanmasının yaprakların toplam azot kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p < 0.001$), yaprak uygulanmasının yaprakların toplam azot kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde ($p < 0.5$) önemli bulunmuştur. Toprak*Yaprak etkileşimi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların toplam azot kapsamı bakımından 1000 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların toplam azot kapsamı bakımından 200 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Topraktan ve yapraktan amino asit uygulamalarının yaprakların toplam azot kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.10 değerlendirildiğinde topraktan 1000 ml'lik amino asit dozunda yaprakların toplam azot kapsamı bakımından 0 ml'lik uygulamasına göre yaklaşık olarak %13'lük bir artışa, yapraktan 200 ml'lik amino asit dozunda ise yaprakların toplam azot kapsamı bakımından 0 ml'lik uygulamasına göre yaklaşık olarak %7'lik bir artışa neden olmuştur.

Bitkiler, amino asitleri stomalar yoluyla alırlar ve bu durum sıcaklıkla orantılı olarak değişebilir. Ayrıca amino asitlerin, proteinlerin sentezinde yapı taşları olan organik azotlu bileşikler olduğu da bilinmektedir. Temel miktarlarda amino asitlerin ürün verimini ve kalitesini arttırmadaki rolü bilinmektedir. Amino asitlerin yapraktan uygulaması, bitkilerin genel olarak ihtiyacına ve özel olarak büyümenin kritik aşamalarındaki ihtiyaçlarına dayanarak yapılmaktadır (Hertweck 2011). Bitki dokularındaki serbest amino asit konsantrasyonunun, farklı azot rejimleri ve kaynakları ile büyük ölçüde değiştiği bildirilmiştir. Yüksek bir azot kaynağı, birçok bitki türünün yapraklarındaki toplam serbest amino asit konsantrasyonunu arttırmaktadır (Haynes ve Goh 1978; Darral ve Wareing 1981). Yapılan çalışmalarda, bitkilerin amino asitleri bir

azot kaynağı olarak alma ve kullanma kabiliyetleri tespit edilmiştir (Chapin vd. 1993; Matsumoto vd. 2000). Çilek bitkilerine yapraktan amino asit uygulamasının, yapraktaki toplam azot içeriğini önemli ölçüde arttırdığı ortaya koyulmuştur (Abo Sadera vd. 2010).

Çizelge 4.10. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Azot (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.74	2.96	3.00	3.10	2.94C
500 ml	3.02	3.09	3.17	3.22	3.13B
1000 ml	3.23	3.28	3.40	3.43	3.33A
2000 ml	3.28	3.24	3.29	3.41	3.31A
Ortalama	3.07(B)	3.14(AB)	3.22(AB)	3.29(A)	
Toprak	11.728***				
Yaprak	3.420*				
Toprak*Yaprak İnt.	0.269öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05 *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

El-Razek vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, şeftali ağaçlarında (*Prunus persica*) art arda iki mevsim farklı dozlarda yapraktan amino asit uygulanmıştır. Çalışmada, artan amino asit dozlarının yaprakta toplam azot bakımından kontrol uygulamasına göre birinci sezon %39'lık, ikinci sezon ise %37'lik bir artış sağlandığı tespit edilmiştir.

Sadak vd. (2014) tarafından yapılan bir araştırmada, fasulye bitkisine yapraktan farklı dozlarda (0, 500, 1000 ve 1500 mg) iki defa olmak üzere ticari amino asit uygulanmıştır. Yapraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakta toplam azot kapsamı bakımından 0 mg'lık doz uygulamasında %1.83, 500 mg'lık doz uygulamasında %2.19, 1000 mg'lık doz uygulamasında %2.46 ve 1500 mg'lık doz uygulamasında %2.73 değerlerini bulmuşlardır. Yapılan çalışmada, yapraktan artan amino asit dozlarının yaprakta toplam azot bakımından kontrol uygulamasına göre %49'luk bir artış sağlandığı tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, turp bitkilerine yapraktan amino asit karışımları uygulanmıştır. Yapraktan uygulanan amino asit ile sürgünlerin azot kapsamının arttığı belirtilmiştir (Liu Xing vd. 2008).

Zambak bitkilerine yapraktan 0, 1.0, 1.5 ve 2 ml L⁻¹ dozajlarında amino asit iki defa uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrole göre artan amino asit dozlarının yaprakların toplam azot kapsamlarını arttırdığı tespit edilmiştir (El-Naggar vd. 2013).

Mısır'da 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında yapılan bir araştırmada, kereviz (*Apium graveolens* L.var.*rapaceum*) bitkilerine amino asit yapraktan 500 ve 750 mg kg⁻¹ olmak üzere iki dozaj olarak uygulanmıştır. Yapraktan amino asit 4 kez ve 15 günde bir uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda yaprak dokularının toplam azot içeriğinin kontrole göre önemli ölçüde artış sağladığı ve daha yüksek seviyelerde çok daha fazla üstünlük gösterdiği belirtilmiştir (Shehata vd. 2011).

2012 ve 2013 iki ayrı sezonda fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisine yapraktan amino asit uygulanmıştır. Uygulama dozajları 2, 4 ve 8 ml L⁻¹ olmak üzere ekimden 25 gün sonra 10 gün ara ile yapraktan 3 kez amino asit uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda, 2012 ve 2013 sezonları olmak üzere iki sezonda da kontrol bitkilerine göre yaprakların toplam azot kapsamlarında artış görülmüştür. Kontrol uygulamasında göre 8 ml L⁻¹ amino asit uygulaması, yaprakta toplam azot kapsamı bakımından ortalama %25'lik bir artışa neden olmuştur (Zewail 2014).

4.3.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede fosfor kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak ve yaprak uygulanmasının yaprakların fosfor kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde (p<0.5) önemli bulunmuştur. Toprak*Yaprak etkileşimi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12'de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların fosfor kapsamı bakımından 2000 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların fosfor kapsamı bakımından 100 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Topraktan ve yapraktan amino asit uygulamalarının yaprakların fosfor kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.12 değerlendirildiğinde topraktan 2000 ml'lik amino asit dozunda yaprakların fosfor kapsamı bakımından 0 ml'lik uygulamasına göre yaklaşık olarak %12'lik bir artışa, yapraktan 100 ml'lik amino asit dozunda ise yaprakların fosfor kapsamı bakımından 0 ml'lik uygulamasına göre yaklaşık olarak %12'lik bir artışa neden olmuştur.

Amino asitlerin topraktan veya yapraktan uygulanmasının yaprak besinlerinin alımını ve konsantrasyonlarını iyileştirdiği belirtilmiştir (Garcia vd. 2011; Cerdán vd. 2013). Ayrıca, amino asitler topraktan uygulandıklarında toprağın pH'sını düşürmekte önemli bir rol oynarlar. Bu nedenle, özellikle kireç içeren topraklarda, toprak pH'sını düşürmesinden dolayı bitki besin elementi alımını artırır (El-Razek vd. 2018).

Süs bitkilerine yapraktan (0, 1.0, 1.5, ve 2 ml L⁻¹) dozlarında ticari ürün olan bir amino asit (Amino Mix) uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan yaprak

analizlerinde fosfor içeriğinde önemli artışa neden olduğu tespit edilmiştir (El-Naggar vd. 2013).

El-Razek vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada şeftali ağaçlarında (*Prunus persica*) art arda iki mevsim farklı dozlarda yaprakdan amino asit uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, artan amino asit dozlarının yaprakların fosfor bakımından kontrol uygulamasına göre birinci sezon %52'lik, ikinci sezon ise %48'lik bir artış sağlandığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Toprakdan ve yaprakdan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların fosfor kapsamları üzerine olan etkileri (%)

Fosfor (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.22	0.24	0.28	0.27	0.25B
500 ml	0.27	0.26	0.27	0.25	0.26AB
1000 ml	0.25	0.27	0.28	0.25	0.26AB
2000 ml	0.26	0.27	0.28	0.29	0.28A
Ortalama	0.25 (B)	0.26 (AB)	0.28 (A)	0.26 (AB)	
Toprak			3.216*		
Yaprak			3.733*		
Toprak*Yaprak İnt.			0.067öd		

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: $p < 0.05$ öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

2012 ve 2013 iki ayrı sezonda fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisine yaprakdan amino asit uygulanmıştır. Uygulama dozajları 2, 4 ve 8 ml L⁻¹ olmak üzere ekimden 25 gün sonra 10 gün ara ile yaprakdan 3 kez amino asit uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda, 2012 ve 2013 sezonları olmak üzere iki sezonda da kontrol bitkilerine göre yaprakların fosfor kapsamlarında artış görülmüştür. Kontrol uygulamasında göre 8 ml L⁻¹ amino asit uygulaması, yaprakta fosfor kapsamı bakımından ortalama %43'lük bir artışa neden olmuştur (Zewail 2014).

Ünlü ve Padem (2010) tarafından yapılan bir denemede domates bitkisine artan dozlarda çiftlik gübresi uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda çiftlik gübresi dozlarının artışı ile yaprakların fosfor kapsamlarında artış belirtilmiştir.

4.3.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede potasyum kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların potasyum kapsamaları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sözüdoğru vd. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, fasulye bitkisine uygulanan humik asitlerin potasyum üzerine bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların potasyum kapsamaları üzerine olan etkileri (%)

Potasyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	1.04	1.00	1.08	1.26	1.10
500 ml	1.03	0.91	1.12	1.10	1.04
1000 ml	1.02	1.10	1.08	0.94	1.04
2000 ml	0.95	1.10	1.05	0.96	1.02
Ortalama	1.01	1.03	1.08	1.07	
Toprak	0.96öd				
Yaprak	0.92öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.99öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.3.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede kalsiyum kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’te verilmiştir. Artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların kalsiyum kapsamaları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13’te görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların kalsiyum kapsamaları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.13. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Kalsiyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.86	3.11	3.01	2.84	2.95
500 ml	2.99	2.79	2.74	2.71	2.81
1000 ml	2.91	2.80	2.85	2.89	2.86
2000 ml	2.79	2.84	2.92	2.57	2.78
Ortalama	2.89	2.88	2.88	2.75	
Toprak	0.53öd				
Yaprak	0.40öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.30öd				

- Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.3.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların magnezyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14'te görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların magnezyum kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Magnezyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.57	0.58	0.58	0.56	0.57
500 ml	0.62	0.52	0.54	0.55	0.56
1000 ml	0.54	0.57	0.54	0.56	0.55
2000 ml	0.55	0.58	0.54	0.55	0.56
Ortalama	0.57	0.57	0.55	0.55	
Toprak	0.22öd				
Yaprak	0.28öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.50öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.3.6. Yaprak örneklerinin demir kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede demir kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların demir kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($p < 0.1$) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların demir kapsamı bakımından 1000 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamalarında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değerler 0 ve 500 ml'lik amino asit uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların demir kapsamı bakımından 100 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Hem topraktan hem de yapraktan amino asit uygulamalarının yaprakların demir kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.15 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının demir kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %94'lük bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların demir kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Demir (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	22.20de	25.53bcde	43.40a	21.87e	28.25B
500 ml	21.13e	23.27cde	35.40ab	36.53ab	29.08B
1000 ml	34.27abc	35.13ab	34.53abc	33.47abcd	34.35A
2000 ml	31.93abcde	37.40ab	35.60ab	41.00a	36.48A
Ortalama	27.38(C)	30.33(BC)	37.23(A)	33.21(AB)	
Toprak	5.138**				
Yaprak	5.646**				
Toprak*Yaprak İnt.	3.013**				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- ** p<0.01

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Demir (Fe) , bitkilerin gelişmesinde ve büyümesinde aktif rol oynayan bir mikro besin elementidir (Fageria 2009). Özellikle toprakların, yüksek kireç düzeyi, organik madde içeriğinin düşük, yüksek pH'a sahip olması bitkilerce demir alınabilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Fageria vd. 1990). Özellikle kireç içeriği yüksek olan topraklarda demir alımının azalması ile birlikte bitkilerde demir eksikliği ortaya çıkmaktadır (Marschner ve Romheld 1994; Godsey vd. 2003). Amino asitlerin toprak pH'sını düşürmede önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Amino asitlerin uygulanması, gübre asimilasyonunu iyileştirerek, besin alımını arttırabilmektedir (Sarojnee vd. 2009). Ayrıca bitkinin kök bölgesinde mikroflorasının iyileşmesinde yardımcı olarak bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştırmaktadır (Elzanowski ve Ostell 2008). Yapılan çalışmalarda, yapraktan ve topraktan uygulanan amino asitlerin yaprakların bitki besinlerinin konsantrasyonlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Garcia vd. 2011; Cerdán vd. 2013).

İran'da yapılan bir çalışmada, sera koşullarında marul (*Lactuca sativa*) bitkisine farklı glisin ve glutamin amino asit konsantrasyonları yapraktan uygulanarak etkileri değerlendirilmiştir. 0, 250, 500 ve 1000 mg L⁻¹ dozlarında farklı glisin ve glutamin amino asit konsantrasyonlarının yanı sıra marul bitkilerinin üzerine 250 mg L⁻¹ glisin + 250 mg L⁻¹ uygulanmıştır. Uygulanan amino asit ile yaprakların demir içeriklerinde artış olduğu belirtilmiştir. Özellikle 1000 mg L⁻¹ glisin dozlarının yaprakların demir kapsamları bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %20'lik bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Noroozlo vd. 2019).

2012 ve 2013 iki ayrı sezonda fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisine yapraktan amino asit uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda, 2012 ve 2013 sezonları olmak üzere iki sezonda da kontrol bitkilerine göre yaprakların demir kapsamlarında artış görülmüştür. Kontrol uygulamasında göre 8 ml L⁻¹ amino asit uygulaması, yaprakta demir kapsamı bakımından ortalama %31'lik bir artışa neden olmuştur (Zewail 2014).

4.3.7. Yaprak örneklerinin çinko kapsamları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede çinko kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların çinko kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16'da görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların çinko kapsamları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.16. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların çinko kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Çinko (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	39.40	44.20	38.20	37.93	39.93
500 ml	33.93	49.47	37.73	45.47	41.65
1000 ml	34.47	39.80	41.60	37.13	38.25
2000 ml	39.87	43.40	37.93	37.80	39.75
Ortalama	36.92	44.22	38.87	39.58	
Toprak	0.35öd				
Yaprak	1.73öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.56öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.3.8. Yaprak örneklerinin mangan kapsamları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede mangan kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak ve yaprak uygulamalarının yaprakların mangan kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde (p<0.5) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Toprak*Yaprak interaksyonunun yaprakların mangan kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların mangan kapsamları bakımından 500 ve 2000 ml’lik amino asit uygulamalarında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 1000 ml’lik amino asit uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında yaprakların mangan kapsamları bakımından 50, 100 ve 200 ml’lik amino asit uygulamasında en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.17. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların mangan kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Mangan (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	111.07	113.07	126.20	121.13	117.87AB
500 ml	111.47	132.27	108.33	128.20	120.07A
1000 ml	105.60	107.87	114.00	113.07	110.13B
2000 ml	110.20	122.00	124.47	126.53	120.80A
Ortalama	109.58(B)	118.80(A)	118.25(A)	122.23(A)	
Toprak	2.880*				
Yaprak	3.502*				
Toprak*Yaprak İnt.	1.467öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Mısır’da yapılan bir araştırmada 2009-2010 ve 2010-2011 iki ayrı sezonda Sarımsak (*Allium Sativum*, L.) bitkilerine yapraktan amino asit uygulanmıştır. Artan dozlarda ve 3 defa olmak üzere uygulanan amino asitler sonucunda bitkinin büyümesi, toplam verim ve bazı kimyasal bileşenler incelenmiştir. Araştırmacılar incelemeler sonucunda, sarımsak bitki dokularında mangan içeriği üzerinde, kontrol bitkilerine göre olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir (Fawzy vd. 2012).

Demir vd. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, artan dozlarda (0, 10, 20 ve 40 g kg⁻¹) toprağa uygulanan tavuk gübresinin domates bitkisi yapraklarının mangan içeriğini 10 g kg⁻¹ uygulama dozu dışında arttırdığını bildirmişlerdir.

4.3.9. Yaprak örneklerinin bakır kapsamları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının yaprak örneklerinin kuru maddede bakır kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların bakır kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18’de görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında toprak, yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının yaprakların bakır kapsamları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.18. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının yaprakların bakır kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Bakır (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	11.60	8.20	10.20	7.73	9.43
500 ml	9.13	9.40	9.07	9.00	9.15
1000 ml	9.00	10.40	7.80	9.33	9.13
2000 ml	9.73	10.00	14.27	8.40	10.60
Ortalama	9.87	9.50	10.33	8.62	
Toprak	0.63öd				
Yaprak	0.69öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.96öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.4. Meyve Örneklerinin Mineral Analiz Sonuçları ve Tartışması

4.4.1. Meyve örneklerinin toplam azot kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir. Artan dozlarda toprak ve yapraktan amino asit uygulamalarının domates meyvesinin toplam azot üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$) önemli bulunmuştur. Artan dozlarda Yaprak*Toprak interaksiyonunun domates meyvesinin toplam azot kapsamı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin toplam azot kapsamı bakımından 1000 ml’lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin toplam azot kapsamı bakımından 200 ml’lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.19. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin toplam azot kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Azot (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	1.70	1.90	2.45	2.52	2,14C
500 ml	2.58	2.77	2.87	3.38	2,90B
1000 ml	3.17	3.26	3.29	3.38	3,28A
2000 ml	2.72	3.09	3.42	3.47	3,18AB
Ortalama	2,54(C)	2.75(BC)	3.01(B)	3.19(A)	
Toprak	71.071***				
Yaprak	22.030***				
Toprak*Yaprak İnt.	2.026öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** $p<0.001$ öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Topraktan ve yapraktan amino asit uygulamalarının domates meyvesinin toplam azot kapsamlarını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.19 değerlendirildiğinde topraktan 1000 ml'lik amino asit dozunda domates meyvesinde toplam azot kapsamları bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %53'lük bir artışa, yapraktan 200 ml'lik amino asit dozunda ise meyvesinin toplam azot kapsamları bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %25'lik bir artışa neden olmuştur.

Artan dozlarda topraktan ve yapraktan amino asit uygulamaları sonucunda yaprakların toplam azot kapsamları Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere artmaktadır. Artan dozlarda topraktan amino asit uygulamaları sonucunda toprakların 0-20 ve 20-40 cm derinliğindeki toplam azot içeriği de Çizelge 4.31'de görüldüğü üzere artmaktadır. Yaprakta ve toprakta toplam azot içeriğindeki artış ile beraber meyvelerde de toplam azot içeriğindeki artış paralellik göstermektedir.

Ceylan vd. (2001) tarafından yapılan bir tarla denemesinde, domates bitkisine farklı azotlu gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Deneme sonucunda, iki farklı azot formunda da artan azot dozlarına bağlı olarak, meyvede toplam azot (%) miktarlarında artışlar tespit edilmiştir.

4.4.2. Meyve örneklerinin fosfor kapsamları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede fosfor kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir. Artan dozlarda topraktan amino asit uygulamalarının domates meyvesinin fosfor kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$) önemli bulunmuştur. Yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyonun domates meyvesinin fosfor kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20'de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin fosfor kapsamları bakımından 500 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, 0, 1000 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamalarında benzer değerler elde edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır.

Yapılan bir çalışmada, Mazı (*Thuja orientalis* L.) bitkilerine yapraktan Tirozin, Tiyamin ve Triptofan uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, Mazı bitkisine yapraktan 4 defa ve farklı dozlarda amino asit uygulanmıştır. Artan dozlarda ve farklı amino asit uygulamalarının sürgün ve köklerde fosfor kapsamını arttırdığı belirtilmiştir (Nahed vd. 2010).

Ceylan vd. (2001) tarafından yapılan bir tarla denemesinde, domates bitkisine farklı azotlu gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Deneme sonucunda, iki farklı azot formunda da artan azot dozlarına bağlı olarak, domates meyvelerinin fosfor kapsamları bakımından artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Toprakten ve yaprakten farklı dozlarde amino asit uygulamalarının domates meyvesinin fosfor kapsamları üzerine olan etkileri (%)

Fosfor (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.25	0.27	0.27	0.23	0.26B
500 ml	0.28	0.30	0.30	0.29	0.30A
1000 ml	0.27	0.25	0.24	0.22	0.25B
2000 ml	0.22	0.26	0.25	0.26	0.25B
Ortalama	0.26	0.27	0.27	0.26	
Toprak	6.831***				
Yaprak	1.018öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.922öd				

- Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

4.4.3. Meyve örneklerinin potasyum kapsamları

Farklı dozlarde topraktan ve yaprakten uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede potasyum kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Artan dozlarde yapılan amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının domates meyvesi potasyum kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21’de görüldüğü üzere topraktan, yaprakten ve Toprak*Yaprak interaksiyonunda amino asidin domates meyvesinin potasyum kapsamları bakımından elde edilen değerler arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir.

Ceylan vd. (2001) tarafından yapılan bir denemede, domates bitkisine farklı azotlu gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Deneme sonucunda, iki farklı azot formunda da artan azot dozlarına bağlı olarak, domates meyvelerinin potasyum kapsamları bakımından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Toprakdan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin potasyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Potasyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.48	2.57	2.70	2.32	2.52
500 ml	2.57	2.50	2.25	2.56	2.47
1000 ml	2.52	2.20	2.23	2.22	2.29
2000 ml	2.21	2.38	2.38	2.31	2.32
Ortalama	2.44	2.41	2.39	2.35	
Toprak	1.92öd				
Yaprak	0.23öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.93öd				

- Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.4.4. Meyve örneklerinin kalsiyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksyon uygulamalarının domates meyvesi kalsiyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.22’de görüldüğü üzere topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksyonunda amino asidin domates meyvesinin kalsiyum kapsamı bakımından elde edilen değerler arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.22. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (%)

Kalsiyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.13	0.12	0.10	0.11	0.12
500 ml	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12
1000 ml	0.17	0.13	0.12	0.11	0.13
2000 ml	0.13	0.13	0.11	0.13	0.13
Ortalama	0.14	0.13	0.11	0.12	
Toprak	0.92öd				
Yaprak	2.02öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.91öd				

- Değerler 3 tekrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.4.5. Meyve örneklerinin magnezyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir. Artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon amino asit uygulamalarının domates meyvesinin magnezyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23'te görüldüğü üzere topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyonunda amino asidin domates meyvesinin magnezyum kapsamı bakımından elde edilen değerler arasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.23. Topraktan ve yapraktan farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin magnezyum kapsamları üzerine olan etkileri (%)

Magnezyum (%)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
500 ml	0.10	0.10	0.08	0.10	0.09
1000 ml	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09
2000 ml	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
Ortalama	0.09	0.09	0.09	0.09	
Toprak	1.84öd				
Yaprak	0.54öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.52öd				

- Değerler 3 tekrerrüt ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.4.6. Meyve örneklerinin demir kapsamları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede demir kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24'te verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak ve yaprak uygulamalarının domates meyvesinin demir kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$), Yaprak*Toprak interaksiyonunun domates meyvesinin demir kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde ($p<0.5$) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.24'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin demir kapsamları bakımından 2000 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değeri elde edilirken, en düşük değeri 0 ve 500 ml'lik amino asit uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca yapraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin demir kapsamları bakımından 100 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değeri elde edilirken en düşük değeri 0 ve 50 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Toprak ve yaprak uygulamalarının interaksiyon etkilerinde ise topraktan 2000 ml ve yapraktan 100 ml dozları beraber yapılan amino asit uygulamalarında 28.67 mg kg^{-1} ile en yüksek değeri elde edilirken, 0 ml'lik amino asit uygulamasında 7.87 mg kg^{-1} ile en düşük değeri elde edilmiştir. Artan amino asit dozlarının domates meyvesinin demir kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %264'lük bir artışa neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.24. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin demir kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Demir (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	7.87g	9.47fg	14.93de	13.40def	11.42C
500 ml	10.53efg	9.07fg	13.27def	13.20def	11.52C
1000 ml	11.80efg	14.53de	24.33b	14.87de	16.38B
2000 ml	17.40cd	20.47bc	28.67a	21.80bc	22.08A
Ortalama	11.90(C)	13.38(C)	20.30(A)	15.82(B)	
Toprak	47.272***				
Yaprak	24.997***				
Toprak*Yaprak İnt.	2.136*				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05 *** p<0.001

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

- Parantez içerisinde büyük harfle gösterilen değerler artan yaprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Hem topraktan hem de yaprakta amino asit uygulamalarının domates meyvesinin demir kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.36 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının domates meyvesinin demir kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre önemli bir artışa neden olmuş ve domates meyvesinin demir kapsamına ekstra bir katkı sağlamıştır.

Artan dozlarda yaprakta ve topraktan amino asit uygulamalarının meyvelerde olduğu gibi yapraklarda da demir kapsamını arttırdığı görülmektedir (Çizelge 4.15). Yaprakların demir içeriğinin artması ile beraber meyvelerinde demir içeriğinin artması beklenen bir durumdur.

4.4.7. Meyve örneklerinin çinko kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yaprakta uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede çinko kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin topraktan uygulamalarının domates meyvesinin çinko kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde (p<0.5) düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyonunun domates meyvesinin çinko kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin çinko kapsamı üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Çinko (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	17.80	17.33	15.80	16.40	16.50B
500 ml	17.47	23.33	18.73	18.33	20.05A
1000 ml	17.40	17.13	15.53	16.63	16.68B
2000 ml	19.73	18.33	16.00	18.20	19.48A
Ortalama	17.77	19.37	17.60	17.98	
Toprak	5.378**				
Yaprak	1.024öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.882öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- ** p<0.01 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

Çizelge 4.25'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin çinko kapsamı 500 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamalarından en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değer 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Yapraktan artan amino asit uygulamalarında domates meyvesinin çinko kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

4.4.8. Meyve örneklerinin mangan kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yaprakta uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede mangan kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir. Artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının domates meyvesinin mangan kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.26'da görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yaprakta ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının domates meyvesinin mangan kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Toprakten ve yaprakten farklı dozlarde amino asit uygulamalarının domates meyvesinin mangan kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Mangan (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	9.27	8.60	8.80	9.27	8.98
500 ml	8.80	10.07	7.80	9.13	8.95
1000 ml	9.00	7.60	7.07	7.20	7.72
2000 ml	7.47	7.87	7.40	8.13	7.72
Ortalama	8.63	8.53	7.77	8.43	
Toprak	2.25öd				
Yaprak	0.66öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.46öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.4.9. Meyve örneklerinin bakır kapsamları

Farklı dozlarde topraktan ve yaprakten uygulanan amino asit uygulamalarının meyve örneklerinin kuru maddede bakır kapsamları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir. Artan dozlarde amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının domates meyvesinin bakır kapsamları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yaprakten ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının domates meyvesinin bakır kapsamları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.27. Toprakтан ve yaprakтан farklı dozlarda amino asit uygulamalarının domates meyvesinin bakır kapsamları üzerine olan etkileri (mg kg⁻¹)

Bakır (mg kg ⁻¹)		Yaprak			
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	5.40	4.80	4.33	4.20	4.68
500 ml	5.93	7.43	4.13	6.07	5.89
1000 ml	6.67	4.20	5.93	5.17	5.49
2000 ml	5.70	5.27	5.53	6.27	5.69
Ortalama	5.92	5.43	4.98	5.43	
Toprak	2.05öd				
Yaprak	1.10öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.75öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5. Toprak rneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

4.5.1. Toprak rneklerinin pH analiz sonuçları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprak örneklerinin pH değerleri üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi 0-20 cm, 20-40 cm için; artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının pH üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



Çizelge 4.28. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta pH üzerine olan etkileri (0-20 ve 20-40 cm)

		0-20 cm			
pH	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	7.22	7.45	7.31	7.36	7.34
500 ml	7.29	7.35	7.27	7.31	7.30
1000 ml	7.33	7.37	7.44	7.42	7.39
2000 ml	7.40	7.32	7.35	7.29	7.34
Ortalama	7.31	7.38	7.34	7.34	
Toprak			0.91öd		
Yaprak			0.54öd		
Toprak*Yaprak İnt.			0.77öd		
		20-40 cm			
pH	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	7.24	7.40	7.24	7.27	7.29
500 ml	7.35	7.33	7.34	7.31	7.33
1000 ml	7.40	7.29	7.43	7.39	7.38
2000 ml	7.40	7.34	7.37	7.25	7.34
Ortalama	7.35	7.34	7.35	7.31	
Toprak			0.78öd		
Yaprak			0.20öd		
Toprak*Yaprak İnt.			0.61öd		

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.2. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprak örneklerinin EC değerleri üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29’da görüldüğü gibi 0-20 cm ve 20-40 cm için; artan dozlarda amino asidin toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakların EC değerleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Amino asidin yapraktan, topraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının toprakların tuzluluğu arttırıcı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Özellikle kimyasal gübrenin fazla kullanıldığı örtü altı yetiştiriciliğinde tuzluluk üretici için büyük problem oluşturmaktadır.



Çizelge 4.29. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta EC üzerine olan etkileri (0-20 ve 20-40 cm)

0-20 cm					
EC	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.69	0.49	0.59	0.62	0.60
500 ml	0.82	0.59	0.74	0.75	0.73
1000 ml	0.71	0.59	0.80	0.76	0.71
2000 ml	0.68	0.58	0.71	0.84	0.70
Ortalama	0.73	0.56	0.71	0.74	
Toprak	1.00öd				
Yaprak	1.95öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.21öd				
20-40 cm					
EC	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.79	0.75	0.72	0.69	0.69
500 ml	0.75	0.69	0.69	0.68	0.70
1000 ml	0.73	0.69	0.69	0.70	0.70
2000 ml	0.71	0.69	0.67	0.70	0.74
Ortalama	0.69	0.69	0.70	0.74	
Toprak	1.370öd				
Yaprak	2.088öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.268öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.3. Toprak örneklerinin organik madde kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta organik madde kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan uygulanmasının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinlikteki toprakta organik madde kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p < 0.001$), yaprak uygulamalarında ve Toprak*Yaprak interaksiyonunda toprakta organik madde kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30'da görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında hem 0-20 cm hem de 20-40 cm toprakta organik madde kapsamı bakımından 2000 ml'lik amino asit uygulamasında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer kontrol olarak belirlenen 0 ml'lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Topraktan amino asit uygulamalarında hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinliğinde toprakta organik madde kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.30 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının organik madde bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak sırasıyla %9 ve %15'lik bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

Okur vd. (2007) tarafından yapılan bir tarla denemesinde, bitkilere organik kaynaklı gübreler ve konvansiyonel tarımda kullanılan kimyasal gübreler uygulanmıştır ve topraktaki organik madde miktarı üzerine etkisi incelenmiştir. Topraktan uygulanan organik kaynaklı Biofarm+Humik asit uygulamasında topraktaki organik madde kapsamı bakımından ortalama %2.65 ile en yüksek değer elde edilirken, konvansiyonel tarım uygulamalarında ortalama %1.46 ile en düşük değer elde edilmiştir. Organik kaynaklı gübrelerin topraktaki organik madde içeriği bakımından konvansiyonel tarım uygulamalarına göre yaklaşık olarak %81.5'lik bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

Denemede uygulanan ticari amino asit, %51.35 oranında organik madde içermektedir. Toprağa uygulanan amino asit ile toprağın organik madde kapsamındaki artış bilimsel çalışmalarla örtüşmektedir. Toprağa organik madde uygulanmasıyla toprak organik madde kapsamında artış gözlemlendiği bazı çalışmalarda da belirtilmektedir (Alagöz vd. 2006; Yılmaz ve Alagöz 2010).

Çizelge 4.30. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta organik madde kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Org. Madde (%)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	4.73	4.66	4.71	4.79	4.72C
500 ml	4.88	4.85	4.83	4.87	4.86B
1000 ml	4.98	4.89	4.94	5.04	4.96B
2000 ml	5.17	5.14	5.16	5.18	5.16A
Ortalama	4.94	4.89	4.91	4.97	
Toprak	20.223***				
Yaprak	0.771öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.105öd				
20-40 cm					
Org. Madde (%)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	4.20	4.30	4.38	4.28	4.29D
500 ml	4.55	4.61	4.69	4.65	4.63C
1000 ml	4.72	4.81	4.88	4.79	4.80B
2000 ml	4.93	5.03	4.93	5.01	4.97A
Ortalama	4.60	4.69	4.72	4.68	
Toprak	26.084***				
Yaprak	0.788öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.154öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

4.5.4. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta toplam azot kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Artan dozlarda amino asidin topraktan uygulanmasının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinlikteki toprakta toplam azot kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$), yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyonunda ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31’de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarında hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinliklerdeki toprakta toplam azot kapsamı bakımından 2000 ml’lik amino asit uygulamalarında en yüksek değer elde edilirken, en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir.

Topraktan amino asit uygulamalarında 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinde toprakta toplam azot kapsamalarını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.31 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının toplam azot bakımından kontrol uygulamasına göre sırasıyla yaklaşık olarak %33 ve %26’lık bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

Azot, tüm bitkiler için önemli bir besin maddesidir ve topraktaki azotun büyük bir kısmı organik formdadır. Toprağa amino asit ilavesi, toprağın organik azot kapsamında artış sağlamaktadır (Stevenson 1982). Toprakta bağlı bulunan organik formdaki azot, amonifikasyon ve nitrifikasyon olayları sonucunda yarayışlı hale gelmektedir (Soyergin 2003). Son yıllarda yapılan çalışmalarda amino asitlerin azot kaynağı olarak kullanılabilirliği ortaya çıkmıştır (Frommer vd. 1993; Montamat vd. 1999).

Yapılan denemede kullanılan ticari amino asit, %8.42 organik azot ve %24.38 organik karbon içeriğine sahip olup %46.7 toplam amino asit içermektedir. Bu özelliklerinden dolayı amino asidin canlılar için çok iyi bir besin kaynağı olduğu ortadadır. Toprağa uygulanan amino asitler toprağın mikroflorasının iyileşmesine katkıda bulunmakta (Elzanowski ve Ostell 2008) ve toprak içerisinde mikrobiyal aktivite artmaktadır. Mikrobiyal aktivitenin artması ile biyolojik fiksasyonla birlikte toprağın toplam N miktarında bir artış sağladığı düşünülmektedir. Amino asitlerin eklenmesiyle desteklenen daha iyi kök gelişimi, besin alımı için geliştirilmiş bir kök yüzeyine neden olan azot fiksasyonunu artırabilir (Weilan vd. 2016; Hildebrandt vd. 2015).

İbrahim ve Fadni (2013), organik gübre uygulamalarının domateslerin büyüme, verim ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Organik madde uygulamaları sonucunda 0-20 ve 20-40 cm toprak derinliğinde toprağın toplam azot kapsamalarının kontrole göre arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.31. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta toplam azot kapsamları üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Azot (%)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.26	0.27	0.28	0.27	0.27C
500 ml	0.27	0.32	0.29	0.35	0.31B
1000 ml	0.29	0.32	0.36	0.33	0.33B
2000 ml	0.36	0.35	0.36	0.37	0.36A
Ortalama	0.30	0.32	0.32	0.33	
Toprak	17.937***				
Yaprak	2.801öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.350öd				
20-40 cm					
Azot (%)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.25	0.27	0.26	0.29	0.27C
500 ml	0.27	0.29	0.29	0.30	0.29B
1000 ml	0.31	0.33	0.32	0.32	0.32AB
2000 ml	0.33	0.30	0.35	0.37	0.34A
Ortalama	0.29	0.30	0.31	0.32	
Toprak	8.034***				
Yaprak	1.237öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.672öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

4.5.5. Toprak örneklerinin fosfor kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta fosfor kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi 0-20 cm için; artan dozlarda amino asidin uygulanmasının topraktan, yapraktan ve Yaprak-Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta fosfor kapsamı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi 20-40 cm için; artan dozlarda amino asidin topraktan uygulanmasının fosfor kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %1 düzeyinde ($p<0.1$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyonunda artan dozlarda amino asidin uygulanmasının 20-40 cm derinlikteki toprakta fosfor kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.32’de görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının toprakta fosfor kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.32’de görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarının 20-40 cm derinliğindeki toprakların fosfor kapsamı üzerine etkileri bakımından 1000 ve 2000 ml’lik amino asit uygulamalarında en yüksek fosfor değerleri elde edilirken en düşük değer 0 ml’lik amino asit uygulamasından elde edilmiştir. Artan amino asit uygulamalarında yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının toprakta fosfor kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Topraktan amino asit uygulamalarında 20-40 cm derinliğinde toprakta fosfor kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.32 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının fosfor kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %20’lik bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

İbrahim ve Fadni (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, organik gübre uygulamalarının domateslerin büyüme, verim ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Organik madde uygulamaları sonucunda 20-40 cm toprak derinliğinde toprağın fosfor kapsamı bakımından kontrole göre %166 oranına varan artışlar tespit etmişlerdir.

Erdal vd. (2000) yapmış oldukları sera denemesinde, yarayışlı P açısından sorunlu olan topraklarda fosforlu gübrelerle ilaveten topraklara humik asit uygulanmasının fosfor alınabilirliğini artırarak mısır bitkisinde ürün ve kaliteyi artıracak sonucuna varmışlardır.

Çizelge 4.32. Toprakten ve yaprakten farklı dozlarde amino asit uygulamalarının toprakta fosfor kapsamları üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Fosfor (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	129.28	169.97	182.33	156.51	159.52
500 ml	161.56	170.67	165.07	151.90	162.30
1000 ml	139.64	156.91	164.07	154.95	153.89
2000 ml	145.90	166.47	138.64	137.29	147.08
Ortalama	144.09	166.00	162.54	150.16	
Toprak	0.24öd				
Yaprak	0.56öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.20öd				
20-40 cm					
Fosfor (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	129.19	144.36	149.35	149.10	143.00B
500 ml	145.75	149.85	142.37	192.84	157.70AB
1000 ml	176.72	163.88	155.69	158.73	163.75A
2000 ml	159.44	170.07	180.83	176.48	171.70A
Ortalama	152.77	157.05	157.06	169.29	
Toprak	3.774*				
Yaprak	1.300öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.319öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *: p<0.05 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

4.5.6. Toprak örneklerinin potasyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33'te görüldüğü gibi 0-20 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak-Toprak interaksyon uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.33'te görüldüğü gibi 20-40 cm için; artan dozlarda amino asidin topraktan uygulanmasının potasyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde ($p<0.001$) önemli bulunmuştur. Yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksyonunda artan dozlarda amino asit uygulanmasının 20-40 cm derinlikteki toprakta potasyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.33'te görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksyon uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.33'te görüldüğü üzere topraktan artan amino asit uygulamalarının 20-40 cm derinliğindeki toprakların potasyum kapsamı üzerine etkileri bakımından 1000 ve 2000 ml'lik amino asit uygulamalarında en yüksek potasyum değerleri elde edilirken en düşük değerler 0 ve 500 ml lik amino asit uygulamalarından elde edilmiştir.

Topraktan amino asit uygulamalarında 20-40 cm derinliğinde toprakta potasyum kapsamını arttırdığı görülmektedir. Çizelge 4.33 değerlendirildiğinde artan amino asit dozlarının potasyum kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %43'lük bir artış sağladığı tespit edilmiştir.

20-40 cm toprak derinliğinde, artan amino asit uygulamalarında yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksyon uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

İbrahim ve Fadni (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, organik gübre uygulamalarının domateslerin büyüme, verim ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Organik madde uygulamaları sonucunda 20-40 cm toprak derinliğinde toprağın potasyum kapsamı bakımından kontrole göre %31 oranına varan artışlar tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.33. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta potasyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Potasyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.90	0.86	1.13	1.30	1.05
500 ml	1.13	1.17	0.88	1.07	1.06
1000 ml	1.10	1.18	1.33	1.05	1.17
2000 ml	1.28	0.88	1.26	1.33	1.19
Ortalama	1.10	1.02	1.15	1.19	
Toprak	0.50öd				
Yaprak	0.48öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.76öd				
20-40 cm					
Potasyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	0.74	0.75	0.96	1.12	0.89B
500 ml	0.87	0.90	0.96	1.21	0.99B
1000 ml	1.18	1.10	1.27	1.16	1.18A
2000 ml	1.16	1.23	1.39	1.29	1.27A
Ortalama	0.99	0.99	1.14	1.20	
Toprak	6.885***				
Yaprak	2.555öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.509öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- *** p<0.001 öd: önemli değil

- Aynı harflerle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemlidir.

- Büyük harfle gösterilen değerler artan toprak uygulamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

4.5.7. Toprak örneklerinin kalsiyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34'te görüldüğü gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.34'te görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinliklerdeki toprakta kalsiyum kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.



Çizelge 4.34. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta kalsiyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Kalsiyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	7.96	7.84	7.76	8.00	7.88
500 ml	7.90	7.98	8.40	8.16	8.10
1000 ml	8.10	8.00	7.66	8.26	8.00
2000 ml	7.30	6.96	8.60	8.04	7.72
Ortalama	7.82	7.70	8.10	8.12	
Toprak	0.39öd				
Yaprak	0.66öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.59öd				
20-40 cm					
Kalsiyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	8.58	8.24	8.44	8.36	8.40
500 ml	8.82	8.14	9.38	8.48	8.70
1000 ml	7.80	8.42	8.22	7.42	7.98
2000 ml	8.28	8.44	8.32	7.64	8.18
Ortalama	8.38	8.32	8.58	7.98	
Toprak	0.86öd				
Yaprak	0.55öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.26öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.8. Toprak örneklerinin magnezyum kapsamı

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35'te görüldüğü gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.35'te görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında topraktan, yapraktan ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinliklerdeki toprakta magnezyum kapsamı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.



Çizelge 4.35. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta magnezyum kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Magnezyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.42	2.50	2.58	2.72	2.56
500 ml	2.50	2.72	2.56	2.64	2.60
1000 ml	2.48	2.60	2.86	2.56	2.62
2000 ml	2.62	2.44	2.82	2.78	2.66
Ortalama	2.52	2.56	2.70	2.68	
Toprak	0.24öd				
Yaprak	1.06öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.48öd				
20-40 cm					
Magnezyum (me 100 ⁻¹ g)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.38	2.40	2.36	2.48	2.40
500 ml	2.32	2.28	2.36	2.74	2.42
1000 ml	2.40	2.32	2.72	2.02	2.36
2000 ml	2.38	2.20	2.28	2.58	2.36
Ortalama	2.36	2.30	2.44	2.46	
Toprak	0.11öd				
Yaprak	0.55öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.34öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.9. Toprak rneklerinin demir kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta demir kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.36’da görüldüğü gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta demir kapsamaları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.36’da görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında toprak, yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm toprakta demir kapsamaları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.



Çizelge 4.36. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta demir kapsamları üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Demir (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.06	2.75	2.45	2.09	2.34
500 ml	2.34	2.53	2.49	2.35	2.43
1000 ml	2.68	2.29	2.47	3.37	2.70
2000 ml	2.91	2.38	2.31	1.91	2.38
Ortalama	2.50	2.49	2.43	2.43	
Toprak	1.11öd				
Yaprak	0.06öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.70öd				
20-40 cm					
Demir (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.43	2.73	2.48	2.54	2.34
500 ml	2.35	2.44	2.83	2.38	2.43
1000 ml	2.58	2.35	2.49	3.26	2.70
2000 ml	2.74	2.92	2.90	2.37	2.38
Ortalama	2.53	2.61	2.68	2.64	
Toprak	0.40öd				
Yaprak	0.14öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.81öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.10. Toprak rneklerinin çinko kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta çinko kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.37’de verilmiştir.

Çizelge 4.37’de grldėđđ gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta çinko kapsamaları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.37’de grldėđđ üzere artan amino asit uygulamalarında toprak, yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm toprakta çinko kapsamaları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.



Çizelge 4.37. Toprakten ve yaprakten farklı dozlar da amino asit uygulamalarının toprakta çinko kapsamları üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Çinko (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	14.03	14.01	14.22	14.02	14.07
500 ml	12.27	13.46	14.12	13.12	13.24
1000 ml	12.16	11.99	14.29	11.90	12.56
2000 ml	14.43	15.44	11.84	13.01	13.68
Ortalama	13.22	13.72	13.62	13.01	
Toprak	0.81öd				
Yaprak	0.22öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.66öd				
20-40 cm					
Çinko (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	10.87	12.15	9.33	12.39	11.19
500 ml	10.36	10.48	11.51	13.38	11.43
1000 ml	12.06	8.38	11.81	8.55	10.20
2000 ml	11.67	10.66	9.19	11.99	10.88
Ortalama	11.24	10.41	10.46	11.58	
Toprak	0.46öd				
Yaprak	0.54öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.10öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.11. Toprak rneklerinin mangan kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta mangan kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38’de grldğu gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta mangan kapsamaları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.38’de grldğu üzere artan amino asit uygulamalarında toprak, yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm toprakta mangan kapsamaları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.38. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta mangan kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Mangan (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.06	2.75	2.45	2.09	2.34
500 ml	2.34	2.53	2.49	2.35	2.43
1000 ml	2.68	2.29	2.47	3.37	2.70
2000 ml	2.91	2.38	2.31	1.91	2.38
Ortalama	2.50	2.49	2.43	2.43	
Toprak	1.11öd				
Yaprak	0.06öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.70öd				
20-40 cm					
Mangan (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	2.43	2.73	2.48	2.54	2.54
500 ml	2.35	2.44	2.83	2.38	2.50
1000 ml	2.58	2.35	2.49	3.26	2.67
2000 ml	2.74	2.92	2.90	2.37	2.73
Ortalama	2.53	2.61	2.68	2.64	
Toprak	0.32öd				
Yaprak	0.11öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.64öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

4.5.12. Toprak rneklerinin bakır kapsamaları

Farklı dozlarda topraktan ve yapraktan uygulanan amino asit uygulamalarının toprakta bakır kapsamaları üzerine olan etkileri ve bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39’da görüldüğü gibi hem 0-20 cm hem de 20-40 cm için; artan dozlarda toprak, yaprak ve Yaprak*Toprak interaksiyon uygulamalarının toprakta bakır kapsamaları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.39’da görüldüğü üzere artan amino asit uygulamalarında toprak, yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamalarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm toprakta bakır kapsamaları bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir.



Çizelge 4.39. Toprakta ve yaprakta farklı dozlarda amino asit uygulamalarının toprakta bakır kapsamı üzerine olan etkileri (0-20 cm ve 20-40 cm)

0-20 cm					
Bakır (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	11.70	11.77	11.70	12.02	11.80
500 ml	10.70	10.26	11.19	12.86	11.26
1000 ml	10.81	11.19	12.31	12.54	11.71
2000 ml	10.81	13.20	9.56	11.41	11.25
Ortalama	11.01	11.60	11.20	12.21	
Toprak	0.24öd				
Yaprak	0.80öd				
Toprak*Yaprak İnt.	0.75öd				
20-40 cm					
Bakır (mg kg ⁻¹)	Yaprak				
Toprak	0 ml	50 ml	100 ml	200 ml	Ortalama
0 ml	10.91	13.17	10.42	12.70	11.80
500 ml	11.01	8.90	10.23	13.13	10.82
1000 ml	9.93	9.25	11.37	8.99	9.88
2000 ml	9.40	10.26	9.27	10.62	9.89
Ortalama	10.31	10.40	10.32	11.36	
Toprak	2.31öd				
Yaprak	0.72öd				
Toprak*Yaprak İnt.	1.25öd				

- Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır.

- F değerleri esas alınmıştır.

- öd: önemli değil

5. SONUÇLAR

Türkiye topraklarının yaklaşık olarak %70'inden fazlası organik madde içeriği bakımından yetersizdir. Bu sebepten dolayı topraklarımıza organik madde ilavesi ile organik madde içeriğini arttırarak sürdürülebilir tarım hedefi doğrultusunda ilerlenmesi gerektiği tartışmasız bir gerçektir. Özellikle birim alanda yoğun kimyasal gübre uygulamalarının ancak yetersiz organik madde uygulamalarının yapıldığı örtü altı tarımında, organik madde ilavesi çok önemlidir. Tarımsal uygulamalarda, toprakların organik madde içeriğini arttırmak için birçok farklı organik materyal kullanılabilir. Bu konuda da çok sayıda bilimsel çalışma yapılmıştır. Toprakların organik madde içeriklerini arttırmak için son yıllarda organik kaynaklı sıvı veya toz gübrelerin üretimi ve kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle deniz yosunu, humik ve/veya fulvik asit ve amino asit gibi organik kaynaklı ürünler örtü altı tarımında bitki besleme programlarında sık sık karşılaşılan ürünlerin başında gelmektedir.

Organik kaynaklı ürünlerin son yıllarda tarımsal alanda kullanımının giderek artmasıyla birlikte bu konu hakkında, bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Organik kaynaklı ürünlerden olan amino asit ile ilgili çok az sayıda çalışma mevcuttur. Bu araştırma, günümüzde tarımsal üretimde büyük bir hızla artan organik kaynaklı gübrelerden olan amino asidin, örtü altı yetiştiriciliğinde domates bitkisine topraktan, yapraktan ve hem topraktan hem de yapraktan farklı dozlarda uygulanarak verim ve kalite parametreleri incelenmiştir. Uygulamalar neticesinde toprakta, meyvede ve yaprakta ne gibi değişimlere neden olduğunu belirlenmiştir. Tüm bu veriler ışığında en uygun doz ve uygulamayı tespit etmek amaçlanmıştır.

Hasat ölçümlerinden elde edilen veriler sonucunda amino asit uygulamalarının, bitki başına düşen toplam verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve çapları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, bitki başına düşen toplam meyve sayısı önemsiz bulunmuştur.

Topraktan 1000 ml ve yapraktan 200 ml dozlarında beraber yapılan amino asit uygulamalarında 4559.05 g bitki⁻¹ en yüksek bitki başına düşen toplam verim tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %49'luk bir artışa neden olmuştur.

Topraktan uygulanan 1000 ml'lik amino asit uygulamalarında 131.57 g ile en yüksek ortalama meyve ağırlığı bulunmuş, kontrol uygulamasına göre %6'lık bir artış görülmüştür. Yapraktan 200 ml'lik amino asit uygulamasında 131.67 g ile en yüksek ortalama meyve ağırlığı bulunmuş, kontrol uygulamasına göre %5.3'lik bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Topraktan uygulanan 1000 ml'lik amino asit uygulamalarında 65.44 mm ile yapraktan 200 ml'lik amino asit uygulamalarında 65.43 mm ile en yüksek ortalama meyve çapı değerleri tespit edilmiştir. Her iki uygulamada da ortalama meyve çapı bakımından kontrol uygulamasına göre %3'lük bir artışa neden olmuştur.

Amino asit uygulamalarının hasat edilen meyve örneklerinin meyve eti sertliğine (kabuklu ve kabuksuz) etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve eti rengi bakımından L* ve h° değerleri önemsiz bulunmuştur. Sadece yapraktan amino asit uygulamalarında C* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kroma

değeri bakımında yapraktan 0 ve 100 ml’lik uygulamalarda en yüksek değerler elde edilmiştir.

Yaprak örneklerinin analizi sonucunda amino asit uygulamalarının, toplam azot, fosfor, demir ve mangan kapsamları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır kapsamları bakımından istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır.

Yaprak örneklerinin toplam azot kapsamları bakımından topraktan 1000 ml dozajında amino asit uygulamasıyla %3.33 ve yapraktan 200 ml dozajında amino asit uygulamasıyla %3.29 ile en yüksek değerler tespit edilmiştir. Artan amino asit dozlarının yaprakların toplam azot içeriği bakımından kontrol uygulamasına göre sırasıyla %13 ve %7’lik bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Yaprak örneklerinin fosfor kapsamları bakımından topraktan 2000 ml dozajında amino asit uygulamasıyla %0.28 ve yapraktan 100 ml dozajında amino asit uygulamasıyla %28 ile en yüksek değerler tespit edilmiştir. Artan amino asit dozlarının yaprakların fosfor içeriği bakımından her iki uygulamada da kontrol uygulamasına göre %12’lik bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Topraktan 2000 ml ve yapraktan 200 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında yaprakta demir kapsamı bakımından 41.00 mg kg^{-1} ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Artan amino asit dozlarının domates yaprağının demir kapsamı bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %94’lük bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin mangan kapsamları bakımından topraktan 2000 ml dozajında amino asit uygulamasıyla $120.80 \text{ mg kg}^{-1}$ ve yapraktan 200 ml dozajında amino asit uygulamasıyla $122.23 \text{ mg kg}^{-1}$ ile en yüksek değerler tespit edilmiştir.

Meyve örneklerinin analizi sonucunda amino asit uygulamalarının, toplam azot, fosfor, demir ve çinko kapsamları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken; potasyum, kalsiyum, magnezyum, mangan ve bakır kapsamları bakımından istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır.

Yapraktan 200 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında meyvede toplam azot içeriği bakımından %3.19 ile en yüksek değer bulunmuş ve kontrol uygulamasına göre %25’lik bir artış saptanmıştır. Topraktan 1000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında meyvede toplam azot içeriği bakımından %3.28 ile en yüksek değer tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %53’lük bir artış görülmüştür.

Meyve örneklerinin fosfor kapsamları bakımından %0.30 ile en yüksek değer topraktan 500 ml dozajında amino asit uygulamasıyla tespit edilmiştir. Domates meyvesinin fosfor içerikleri bakımından yaprak ve Toprak*Yaprak interaksiyon uygulamaları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Topraktan 2000 ml ve yapraktan 100 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında meyvede demir kapsamı bakımından 28.67 mg kg^{-1} ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Artan amino asit dozlarının domates meyvesinin demir kapsamı

bakımından kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %264'lük bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Meyve örneklerinin çinko içerikleri bakımından 20.05 mg kg^{-1} ile en yüksek değer topraktan 500 ml'lik dozajında amino asit uygulamasıyla tespit edilmiş ve 0 ml'lik kontrol uygulamasına göre yaklaşık %21'lik bir artış görülmüştür.

Toprak örneklerinin analizi sonucunda amino asit uygulamalarının, organik madde, toplam azot, fosfor ve potasyum kapsamı bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, pH, EC, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır kapsamı bakımından istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır.

Topraktan 2000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında 0-20 cm toprak derinliğinde organik madde kapsamı bakımından %5.16 ile en yüksek değer tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %9'luk bir artışa neden olmuştur. Topraktan 2000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında 20-40 cm toprak derinliğinde organik madde kapsamı bakımından %4.97 ile en yüksek değer tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre yaklaşık olarak %15'lik bir artışa neden görülmüştür.

Topraktan 2000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinde toplam azot kapsamı bakımında sırasıyla %0.36 ve %0.34 ile en yüksek değerler tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre sırasıyla %33 ve %26'lık bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Topraktan 2000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında 20-40 cm derinliğinde fosfor kapsamı bakımından $171.70 \text{ mg kg}^{-1}$ ile en yüksek değer tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %20'lik bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Topraktan 2000 ml dozajında uygulanan amino asit uygulamalarında 20-40 cm derinliğinde potasyum kapsamı bakımından $1.27 \text{ me } 100^{-1} \text{ g}$ ile en yüksek değer tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre %43'lük bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Bu çalışma ile kullanılan hayvansal kökenli amino asidin örtü altından domates bitkilerine uygulanması ile özellikle verimde dikkat çekici artışlar meydana getirdiği istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte toprağa uygulanan amino asidin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür. Genel anlamda bütün uygulama verileri değerlendirildiğinde, topraktan 1000 ml ile birlikte yapraktan da 200 ml interaksiyon uygulamasının diğer uygulamalara göre istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Toplumsal her geçen gün artan gıda tüketim ihtiyaçlarını karşılamak adına özellikle örtü altı üretim alanlarında birim alandan fazla miktarda ürün elde etmek için daha fazla kimyasal gübre kullanılmaktadır. Bu durum hem toprak ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine hem de üretilen ürünlerde gıda güvenliği bakımından birtakım problemlere sebep olabilmektedir. Bunların yanı sıra son yıllarda doğanın korunması amacıyla, atıkların geri dönüştürülmesi konusundaki çalışmalar hız kazanmıştır. Çevre kirliliğine sebep olan hayvansal atıklardan üretilen amino asidin, son zamanlarda tarımsal üretimde kullanımı giderek artmaktadır. Bu çevresel atıkların geri dönüştürülmesi, oluşan doğal geri dönüşüm ürünlerinin tarımsal üretimde kullanılmasıyla hem geri dönüşüme hem de güvenli gıda üretimine katkı sağlayacak niteliktedir. Yapılan bu çalışma ile

hayvansal atıklardan üretilen amino asidin örtüaltı domates üretiminde verime, bitki sağlığına, meyve kalitesi ve toprağın bazı özelliklerine katkı sağladığı görülmüştür. Böylece kimyasal kaynaklı gübrelerin toprakta ve yer altı sularında yaratacağı olumsuzların önüne geçilebileceği alternatif bir bitki besleme ürünü olduğu tespit edilmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Aberg, B. 1961. Nucleic acids and proteins in plants. *Encycl. Plant Physiol.*, Vol. 14, Spriger Verlag, Berlin
- Abou Dahab, T.A.M. and Nahed G.A.E.A. 2006. Physiological Effect of Diphenylamin and Tryptophan on the Growth and Chemical Constituents of *Philodendron erubescens* Plants. *World Journal of Agricultural Sciences*, 2 (1): 75-81.
- Abo Sedera, F.A., Abd El-Lafif A. Amany, Bader, L.A.A. and Rezk, S.M. 2010. Effect of NPK mineral fertilizer levels and foliar application with humic and amino acids on yield and quality of strawberry . *Egypt. J. of Appl. Sci.*, 25:154-162.
- Aksona, G. 2016. Bitki büyüme düzenleyicisi ve yaprak gübresi uygulamalarının pamukta erkencilik, verim ve lif kalitesi üzerine etkileri. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 49 s.
- Alagöz Z., Yılmaz E., Öktüren F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 245-254.
- Al-Remi, F. 2018. Tomato plant and its in vitro micropropagation. *Journal of Engineering Technology and Applied Sciences*, 3 (1): 55-73.
- Anonim 1 : <http://www.bahce.net.tr/domates-yetistirciligi-lycopersiconesculentum.html> [Son erişim tarihi: 04.08.2020].
- Anonim 2 : <https://www.toros.com.tr/tr/tarimsalfaaliyetler/tarimagiris/ciftcidostu/akdeniz-bolgesi/> [Son erişim tarihi: 04.08.2020].
- Anonim 3 : <https://www.google.com/earth/> [Son erişim tarihi: 04.08.2020].
- Anonim 4 : <http://www.yukseltohum.com/tr/urunler/domates-tohumu-103/tane-118> [Son erişim tarihi: 22.11.2020].
- Ashmead, H. 1986. World nutritional crisis in agriculture. Foliar feeding of plants with amino acid chelates. In: Clearfield, Utah, Albion Laboratories Inc. pp. 1-9.
- Ashmead, H. and Wayne, D. 1986. The absorption mechanism of amino acid chelates by plant cells. Foliar feeding of plants with amino acid chelates. In: Clearfield, Utah, Albion Laboratories Inc. pp. 352-361.
- Aslan, Y. 2019. Humik-fulvik asit ile amino asit'in kıvrıcık yapraklı baş salatanın verim ve kalitesi üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat, 46 s.
- Atilio J.B. and Causin H.F. 1996. The central role of amino acids on nitrogen utilization and plant growth. *Journal of Plant Physiology*, 149 (3), 358-362
- Aybak, H.Ç. 2004. Serada ve Açık Alanda Domates Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 254 s.

- Azimi M.S., Daneshian J., Sayfzadeh S. and Zare S. 2013. Evaluation of amino acid and salicylic acid application on yield and growth of wheat under water deficit. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5 (7): 709-712.
- Basanth N. and Mahesh G. 2018. Bioefficacy of Nova Nutri Boost for yield and yield components in paddy (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 7 (10), 2250-2253
- Bayramoğlu Z., Çelik Y. ve Oğuz C. 2009. Konya ilinde elma üretiminin mevcut durumu ve gelişme olanakları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 11-15.
- Bilgi, A. 2009. Bazı humik, fulvik ve amino asit içerikli maddelerin sera marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia* cv. Bitez F1) üretiminde verim ve bitki gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş, 26 s.
- Black, C.A. 1957. Soil Plant Relationships. John Wiley and sons, Inc., Newyork.
- Black, C.A. 1965. Methods of soil analysis Part 2. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A, pp. 1372-1376.
- Boras M., Zidan R. and Halloum W. 2011. Effect of amino acids on growth, production and quality of tomato in plastic greenhouse. *Tishreen Univ. J Res. and Sc Studies. Biolog Sci Series*, 33 (5): 229-238.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal* 4 (9): 434.
- Calvo P., Nelson L. and Kloepper J.W. 2014. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383 : 3-41.
- Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, A. ve Özhan, M. 2007. Gıda analizleri. Bizim grup basımevi, Ankara, pp. 45-84.
- Cerdán M., Sánchez-Sánchez A., Jordá J.D., Juárez M., Sánchez- Andreu J. 2013. Effect of commercial amino acids on iron nutrition of tomato plants grown under lime-induced iron deficiency. *Plant Nutrition and Soil Science*, 176 (6): 859-866.
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Yoldaş, F. ve Yağmur B. 2001. Azotlu Gübrelemenin Domates Bitkisinde Verim, Azot Birikimi Ve Besin Element İçeriği Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38 (2-3) : 103-110.
- Chapin, F.S., Moilainen, L., and Kielland, K. 1993. Preferential use of organic nitrogen by a non-mycorrhizal arctic sedge. *Nature*, 361: 150-53.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Sayı: 10.
- Çankaya, C.Ç., Türk, B., Uysal, G., Bayramoğlu, A., Topsakal, Ö., Demirer, T. 2016. Leonardit uygulamasının kiraz meyvesinde hasat sonrası dayanımına etkilerinin

- araştırılması. VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, ss. 122-128, 4-7 Ekim, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Dagade, S.B., Dhaduk, L.K., Hariprasanna, K., Mehata, D.R., Bhatt, V.M. and Barad, A.V. 2015. Parent off spring relations of nutritional quality traits in 8 x 8 partial diallel cross of fresh tomatoes. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 6 (2): 45-55.
- Darrall, N.M. and Wareing P.E. 1981. The effect of nitrogen nutrition on cytokinin activity and free amino acids in *Betula pendula* Roth. and *Acer pseudo platanus* L. *J. Exp. Bot.* 32, 369-379
- Davies, D.D. 1982. Physiological aspect of protein turnover. *Encycl. Pl. Physiol.*, New Series, 14 A (Nucleic acids and proteins: structure, biochemistry and physiology of proteins. Boulter D and B. Partier (Editors), Springer Verlag, New York, US.
- Demir, H. 2002. Organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzelerin kimi kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniv. Fen Bil. Enst. Bahçe bitkileri Anabilim Dalı, Antalya.
- Demir, K., Sahin, O., Kadioglu, Y.K., Pilbeam, D.J., Gunes, A. 2010. Essential and non-essential element composition of tomato plants fertilized with poultry manure. *Scientia Horticulturae*, 127:16-22.
- Demirtaş, I.E., ÖZKAN, C.F., ÖKTÜREN ASRI, F. ve ARI, N. 2012. Bazı Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Alatarım*, 11 (2) : 9-16.
- Denli, Z. ve Arabacı, G. 2014. Kiwano (cucumis metuliferus) bitkisindeki peroksidaz enzimleri üzerine amino asit etkisinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 18 (2): 105-109.
- El-Din, K.M.G. and El-Wahed, M.S.A. 2005. Effect of some amino acids on growth and essential oil content of chamomile plant. *International Journal of Agriculture and Biology*, 7: 376-380.
- El-Ghamry, A.M., Abd El-Hai, K.M. and Ghoneem, K.M. 2009. Amino and humic acids promote growth, yield and disease resistance of faba bean cultivated in clayey soil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3 (2): 731-739.
- El-Naggar, A.A.M., Amani I.A. and Fatma El-Zahraa H. El-Tony. 2013. Response of longiflorum x asiatic hybrid liliun plants to foliar spray with some amino acids. *Horticultural Research Institute*, 58 (3):197-208.
- El-Razek E.A., Laila F.H., M.M.M. Abd-El-Migeed and Eman S. El-Hady. 2018. Combined effects of soil applications of humic acid and foliar spray of amino acids on yield and fruit quality of 'florida prince' peach trees under calcareous soil conditions. *Pomology Department, National Research Centre*, 15 (4): 3270-3282.

- Elzanowski, A., Ostell, J. 2008. The genetic codes. National center for biotechnology information (NCBI).
- Erdal, İ., Bozkurt, M.A., Cimrin, M., Karaca, S. ve Sağlam, M. 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 664-668.
- Evliya, H. 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no:36, Ankara, pp. 92-294.
- Fageria, N.K. 2009. The Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Pres, Taylor & Francis Group.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C. and Wright, R.C. 1990. Iron nutrition of plants: An overview on the chemistry and physiology of its deficiency and toxicity. *Pesq. Agropec. Bras.*, 25:553–570.
- FAO. 2018. <http://www.fao.org> [Son erişim tarihi: 17.07.2020].
- Fawzy, Z.F., El-Shal Z.S., Li Yunsheng, Ouyang Zhu and Omaina M. Sawan. 2012. Response of garlic (*allium sativum* L.) plants to foliar spraying of some bio-stimulants under sandy soil condition. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(2):770-776
- Frommer, W.B., Hummel, S. and Riesmeier, J.W. 1993. Expressioncloning in yeast of a cDNA encoding a broad specificityamino acid permease from *Arabidopsis thaliana*. *Proceedingsof the National Academy of Sciences of the USA*, 90: 5944-5948.
- Garcia A.L., Madrid R., Gimeno V., Rodriguez-Ortega W.M., Nicolas N., Garcia-Sanchez F. 2011. The effects of amino acids fertilization incorporated to the nutrient solution on mineral composition and growth in tomato seedlings. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9 (3): 852-861.
- Godsey, C.B., Schmidt, J.P., Schlegel, A.J., Taylor, R.K., Thompson, C.R. and Gehl, R.J. 2003. Correcting iron deficiency in corn with seed row applied iron sulfate. *Agron. J.* 95:160–166.
- Gözükara G. 2014. Farklı çiftçi koşullarında yetiştirilen güzlük Domates (*Solanum lycopersium*) çeşitlerinin verim, kalite ve beslenme durumlarının karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 133 s.
- Gözükara G., Kaplan, M., 2017. Hibrit domates genotipleri yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için yeterli midir?. *Mediterranean Agricultural Sciences*. 30(2):151-154.
- Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 2. Meta Basımevi, İzmir. 531 s.
- Haynes, R.J. and Goh K.M. 1978. Ammonium and nitrate nutrition of plants. *Biol. Rev.* 53, 465-510

- Hertweck, C. (2011). "Biosynthesis and charging of pyrrolysine, the 22nd genetically encoded amino acid". *Angewandte chemie international edition*, 50 (41): 9540-9541.
- Hildebrandt, T.M., Nesi, A.N., Araújo, W.L. and Braun, H.P. 2015. Amino acid catabolism in plants. *Mol. Plant*, 8, 1563–1579.
- Hsu, H.H., Ashmead, H.D. and Graff, D.J. 1982. Absorption and distribution of foliar applied iron by plants. *Journal of Plant Nutrition*, 5 (4-7): 969-974.
- İbrahim, Kh.H.M. and Fadni O.A.S. 2013. Effect of organic fertilizers application on growth, yield and quality of Tomatoes in North Kordofan (sandy soil) western Sudan. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 3 (4) : 299-304.
- Jackson, M.C. 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B. 2009. Toprak analizleri. Nobel Yayın No: 1387, Fen Bilimleri: 90, *Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No. 44* ISBN 978-605-395-184-1. 467 ss.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241, Fen Bilimleri 63, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Yayın Dağıtım, 559 sayfa, Ankara.
- Kanyomeka, L. and Shivute, B. 2005. Influence of pruning on tomato production under controlled environments. *Agricultura Tropica Et Subtropica*, 38 (2): 79-83.
- Kavasoğlu, A. 2018. Aminoasit uygulamasının kınalı fasulye çeşidinin tarımsal özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Konya, 36 s.
- Koukounaras A., Tsouvaltzis P. and Siomos A.S. 2013. Effect of root and foliar application of amino acids on the growth and yield of greenhouse tomato in different fertilization levels. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11 (2): 644-648.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42 (3): 421-428. Madison, Wilconsin, USA, 1372-1376.
- Liu X.Q., Ko K.Y., Kim S.H. and Lee K.S. (2008): Effect of amino acid fertilization on nitrate assimilation of leafy radish and soil chemical properties in high nitrate soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 39 (1-2): 269–281.
- Lopez Camelo, A.F., Gomez P.A. 2004. Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira*, 22 (3): 534-537.

- Loue, A. 1968. DiagonisticPetiolaire de Prospection. Etudes Sur la Nutrition et al Fertilisation Potassiques de la Vigne. *Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Sevices Agronomiques*, 31-41.
- Marschner, H. and Romheld, V. 1994. Strategies of plants for acquisition of iron. *Plant and Soil*, 165: 261-274
- Marschner, P., Crowley, D., Yang, C.H., 2004. Development of Specific Rhizosphere Bacterial Communities in Relation to Plant Species, Nutrition and Soil Type. *Plant and Soil*, 261: 199- 208.
- Matsumoto, S., Ae, N. and Yamagata, M. 2000. Possible direct uptake of organic nitrogen from soil by chingensai (*Brassica campestris* L.) and carrot (*Daucus carota* L.). *Soil Biol. Biochem*, 32: 1301–1310.
- Meena P.O. and Bahadur V. 2015. Genetic associations analysis for fruit yield and its contributing traits of indeterminate tomato germplasm under open field condition. *Journal of Agricultural Science*, 7 (3): 148-163.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2020. Antalya-Kumluca’da denemenin yürütüldüğü 2019-2020 yıllarına ait meteorolojik veriler
- Montamat, F., Maurosset, L., Tegeder, M., Frommer, W., Delrot, S. 1999. Cloning and expression of amino acid transporters frombroad bean. *Plant Molecular Biology*, 41: 259-268.
- Moraditochae, M., Bidarigh, S., Azarpour, E., Danesh, R.K. and Bozorgi, H.R. 2012, Effects of nitrogen fertilizer management and foliar spraying with amino acid on yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4 (20): 1489-1491.
- Neeraja, G., I.P. Reddy, B. Gautham, 2005. Effect of growth promoters on growth and yield of tomato cv. Marutham. *Journal of Research ANGRAU.*, 33(3): 68-70.
- Nahed, G., Abdel Aziz, A.A., Mazher, M. and Farahat, M.M. 2010. Response of vegetative growth and chemical constituents of Thuja orientalis L. plant to foliar application of different amino acids at Nubaria. *Journal of American Science*, 6(3): 295-301.
- Noroozlo Y.A., Sourı M.K., Delshad M. 2019. Stimulation effects of foliar applied glycine and glutamine amino acids on lettuce growth. *Open Agriculture*, (4): 164-172
- Okay, Y., Erdoğan, V., Kuru, C., Aktaş, M. ve Ayfer, M. 1997. Aminoasit kleyti yaprak gübresi uygulamalarının kırmızı antepfıstığı çeşidinde meyve verim ve kalitesi ile sürgün gelişimi üzerine etkileri. *Anadolu J. Of AARI*, 7 (2): 109-120.
- Okur, N., Kayıkçıoğlu, H.H., Tunç, G. ve Tüzel, Y. 2007. Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi.*, 44 (2):65–80.

- Olsen, S.R., Sommers, E.L. 1982. Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonat Methods of Soil Analysis. Part 2. *Chemical and Mivrobiological Properties*. Editors: A.L. Page. R.H. Miller. D.R. Keeney, 404-430.
- Oyler, D. 1986. Coordination compounds and chelates. Foliar feeding of plants with amino acid chelates. In: Clearfield, Utah, Albion Laborotories Inc. pp. 201-208.
- Özer, H., Uzun, S., 2013. Açıkta Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Organik Gübrelerin Bazı Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül, 2013, Samsun, Bildiri Kitabı-1. 1-8.
- Pizer, N.H. 1967. Some advisory aspect. Soil potassium and magnesium *Tech. Bull.* (14):184.
- Radkowski, A. And Radkowska, I. 2018. Influence of foliar fertilization with amino acid preparations on morphological traits and seed yield of timothy. *Plant Soil and Environment*, 64 (5): 209-213.
- Sadak M.S.H., Abdelhamid M.T., Schmidhalter Urs. 2014. Effect of foliar application of aminoacids on plant yield and some physiological parameters in bean plants irrigated with seawater. *Acta Biologica Colombiana*, 20(1):141-152.
- Sahu, B. 2016. Differential responses of various amino acid based growth substances on physiological parameters, dry matter partitioning, productivity and quality of soybean. Master thesis. Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya, Jabalpur College of Agriculture, Jabalpur, 87.
- Sarojnee, D.Y., Navindra, B. and Chandrabose, S. 2009. Effect of naturally occurring amino acid stimulants on the growth and yield of hot peppers. *Journal of Animal Plant Sciences*, 5(1): 414-424.
- Shehata, S.M., Abdel-Azem, H.S., El-Yazied, A.A. and El-Gizawy, A.M. 2011. Effect of foliar spraying with amino acids and seaweed extract on growth chemical constitutes, yield and its quality of celeriac plant. *European Journal of Scientific Research*, 58 (2): 257-265.
- Smith, T.A. 1982. The function and metabolism of polyamines in higher plants. In; Wareing P.F. (Ed.), *Plant Growth substances*. Academic Press, New York.
- Sinha, R.K., Herat, S., Valani, D. and Chauhan, K. 2009. The concept of sustainable agriculture: Economic prosperity for the farmers and ecological security for the nations. *American Eurasian J. Agric & Environ. Science*, 5 (S): 01-55.
- Sipahioğlu, C., Tipi, T. 2016. Türkiye’de gübre üretim ve tüketiminde yaşanan gelişmeler. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, ss. 1589-1596, 25-27 Mayıs 2016, Isparta.

- Soyergin, S. 2003. Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Sözüdoğru, S., Kütük, C., Yalçın, R., & Usta, S. 1996. Hümik asidin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddelerini alımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler, No: 800, Yayın No:1452. Ankara.
- Stevenson, F.J. 1982. Organic forms of soil nitrogen. In: Stevenson (ed) Nitrogen in agricultural soils. ASA, CSSA, SSSA, Ma-dison, Wis., pp 67–122
- Talaat I.M., Khattab H.I. and Ahmed A.M. 2014. Changes in growth, hormones levels and essential oil content of *Ammi visnaga* L. plants treated with some bioregulators. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 21 (4): 355-365.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik> [Son erişim tarihi: 07.08.2020].
- Tarım ve Orman Bakanlığı. 2020. Tarım Ürünleri Piyasaları Domates
- Tasnia, T., Harun, R., Shahanaz, P., Sarowar, H. and Azadul, H. 2015. Selection strategies to choose better parents in tomato using genetics parameters. *Plant Knowledge Journal*, 4 (1): 33 39.
- Tekeli, E. ve Daşgan, H.Y. 2013. Sera biber yetiştiriciliğinde organik azot beslenmesinin optimizasyonu. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (1): 189-193.
- Thun, R., Hermann, R., Knickman, E. 1955. Die Untersuchung Von Boden. Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin, S: 48-48.
- Ünlü, H. ve Padem, H. 2010. Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının yaprakların makro element içeriği üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi* 5 (2):63-73.
- Wahba, H.E., Motawe, H. M. and Ibrahim, A. Y. 2015. Growth and chemical composition of *Urtica pilulifera* L. plant as influenced by foliar application of some amino acids. *Journal of Materials and Environmental Science*, 6 (2): 499-506.
- Walter, G.R. and E.Nawacki. 1978. Alkaloid biolog and metabolism in plants. Planum, press, N.Y.pp.152.
- Weiland, M., Mancuso, S., Baluska, F. 2016. Signalling via glutamate and GLRs in *Arabidopsis thaliana*. *Funct. Plant Biol.* 43: 1–25.
- Yazgan, A. ve Fidan, S. 1996. Tokat koşullarında uygun kiraz domates çeşitlerinin belirlenmesi. GAP. 1. Sebze Tarım Semp., s. 19-23. Şanlıurfa.

- Yılmaz E., Alagöz Z. 2010. Effects of short-term amendments of farmyard manure on some soil properties in the Mediterranean Region-Turkey. *Journal of Food Agriculture&Environment*, 8: 859- 862.
- Zewail, R.M.Y. 2014. Effect of seaweed extract and amino acids on growth and productivity and some biocostituents of common bean plants. *Journal of Plant Production*, 5 (8): 1441 - 1453.



ÖZGEÇMİŞ

HÜSEYİN SERDAR EKŞİ

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2018-2021	Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2012-2016	Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Bölge Müdürü	Tamagro Tarım
2020 - Devam Ediyor	
ATC	Timac Agro Avrasya
2019 - 2019	
Ziraat Mühendisi	Swissgrow Tarım
2016 - 2018	