

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BAZI BİYOSTİMÜLANT UYGULAMALARININ ÖKÜZGÖZÜ
ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Aydın KURT

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK**

ISPARTA – 2022



© 2022 [Aydm KURT]

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Araştırma yeri	12
3.1.2. İklim özellikleri	14
3.1.3. Toprak özellikleri	15
3.1.4. Araştırma kullanılan bitkisel materyal	15
3.1.5. Araştırmada kullanılan biyostimülanlar	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Tezde yapılan ölçüm ve analizler	19
3.2.1.1. Tane eni (mm)	19
3.2.1.2. Tane boyu (mm)	19
3.2.1.3. 100 tane ağırlığı (g)	19
3.2.1.4. Salkım ağırlığı (g)	20
3.2.1.5. Salkım eni (cm)	20
3.2.1.6. Salkım boyu (cm)	20
3.2.1.7. Verim (kg/omca)	20
3.2.1.8. pH	21
3.2.1.9. Suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM)	21
3.2.1.10. Titrasyon asitliği (TA)	21
3.2.1.11. Olgunluk indisi	21
3.2.1.12. Renk ölçümleri (L, a, b, CHR, HUE)	22
3.2.1.13. Fenolik bileşik ekstraksiyonu	23
3.2.1.14. Toplam fenolik bileşik miktarının belirlenmesi	23
3.2.1.15. Toplam flavanol miktarının belirlenmesi	24
3.2.1.16. Antosiyanin miktarının belirlenmesi	24
3.2.1.17. L-Askorbik asit miktarının belirlenmesi	24
3.2.2. İstatistik değerlendirme	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. Verim Miktarı (kg/omca)	26
4.2. Salkım Ağırlığı (g)	26
4.3. Salkım Eni (cm)	27
4.4. Salkım Boyu (cm)	28
4.5. Tane Eni (mm)	28
4.6. Tane Boyu (mm)	29
4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)	30
4.8. SÇKM	30
4.9. pH	31
4.10. Titrasyon Asitliği	31

4.11. Olgunluk İndisi	32
4.12. Tane L Değeri	33
4.13. Tane a Değeri	34
4.14. Tane b Değeri	34
4.15. Chroma Değeri (C*)	35
4.16. Hue Açısı Değeri (h ⁰)	36
4.17. Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg GaE/g TA)	36
4.18. Toplam Flavanol Miktarı (µg/g TA)	37
4.19. Antosiyanin Miktarı (mg/100g TA)	38
4.20. L-Askorbik Asit Miktarı (mg/100g TA)	38
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	40
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	50



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI BİYOSTİMÜLANT UYGULAMALARININ ÖKÜZGÖZÜ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın KURT

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK

Bağlarda yoğun sentetik kimyasal kullanımı ile doğal dengenin bozulması, çevre kirliliklerinin oluşması ve canlılarda hayati tehlikelerin ortaya çıkması sürdürülebilir bağcılık tekniklerinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Sürdürülebilir bağcılık kapsamında uygun maliyetli, çevre dostu tekniklerden biri de biyostimülant uygulamalarıdır. Bu çalışmada biyostimülant uygulamalar kapsamında Colostrum (hayvansal amino asit), Vulcano (bitkisel amino asit) ve BlackJak (humik asit) ticari isimli preparatların Öküzgözü çeşidinde verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Biyostimülant uygulamaların etkileri tane eni, boyu, 100 tane ağırlığı, salkım eni, boyu, ağırlığı, verim, pH, SÇKM, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, renk değerleri, toplam fenolik madde, toplam flavanoid miktarı, antosiyanin ve L-askorbik asit değerlerinin saptanması ile belirlenmiştir. Biyostimülant uygulamaları arasında salkım boyu, tane L değeri, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, SÇKM ve L- askorbik asit değerlerinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Salkım boyu en yüksek değeri Colostrum (HA=21.99 cm) uygulamasında, tane L değeri (33.67) BlackJak (HU) uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek SÇKM değeri Vulcano (BA=17.37°Brix), Kontrol (17.22°Brix) ve Colostrum (HA=17.10°Brix) uygulamalarında belirlenmiştir. Titrasyon asitliği Kontrolde (5.82) en düşük, BlackJak+Colostrum (HU+HA=7.98) ve Colostrum (HA=7.73) uygulamalarında en yüksek değerleri almıştır. Tanelerde en yüksek antosiyanin miktarı BlacJack+Colostrum da (HU+HA=1396.20 mg/100g TA) olurken L- askorbik asit değeri Vulcano uygulamasında (BA= 8.47 mg/100g TA) belirlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak göz önünde bulundurulduğunda üretim sırasında yapraktan uygulanan biyostimülantların asmalarda verim ve kalitenin artırılmasına yönelik olarak tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Asma, Biyostimülant, Verim, Kalite

2022, 50 sayfa

ABSTRACT

Master's Thesis

THE EFFECTS OF SOME BIOSTIMULANT APPLICATIONS ON THE PRODUCTION AND QUALITY OF THE ÖKÜZGÖZÜ GRAPE VARIETY

Aydın KURT

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Horticulture**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Filiz HALLAÇ TÜRK

The deterioration of the natural balance with the intense use of synthetic chemicals in the vineyards, the occurrence of environmental pollution and the emergence of life-threatening dangers show how important sustainable viticulture techniques are. One of the cost-effective and environmentally friendly techniques within the scope of sustainable viticulture is biostimulant applications. In this study, which was carried out to increase the yield and quality of grapevine, the effect of commercial preparations Colostrum (animal originated amino acid), Vulcano (plant originated amino acid) and BlackJak (humic acid) on Öküzgözü was investigated. Determination of the effects of biostimulant applications, were determined with grape width, grape length, 100 grape weight, cluster width, cluster height, cluster weight, yield, pH, water soluble solid, titration acidity, maturity index, color values, total phenolic compounds, total flavonoid, anthocyanin and L-ascorbic acid values. Significant differences were determined between the biostimulant applications in cluster size, grape L value, titration acidity, maturity index, water soluble solid, anthocyanin and L-ascorbic acid values. The highest value of cluster length was determined in Colostrum (HA=21.99 cm) application, and the L value (33.67) was determined in BlackJak (HU) application. The highest water soluble solid was determined in Vulcano (BA=17.37°Brix), Control (17.22°Brix) and Colostrum (HA=17.10°Brix) applications. Titration acidity was lowest in Control (5.82) and highest in BlackJak+Colostrum (HU+HA=7.98) and Colostrum (HA=7.73) applications. While the highest amount of anthocyanin was in BlackJak+Colostrum (HU+HA=1396.20 mg/100g TA), L-ascorbic acid value was determined in Vulcano application (BA= 8.47 mg/100g TA).

Considering the findings obtained from this study in general, it was concluded that foliar applied biostimulants during production can be recommended to increase yield and quality in vines.

Key Words: Vine, Biostimulant, Yield, Quality

2022, 50 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında desteğini, tecrubesini ve fikirlerini esirgemeyen ve alışmamn her aşamasında bana yol, yordam ve anlayış gstererek engin bilgileri ile beni donatarak mesleki anlamda büyük deneyim kazanmamı sağlayan, üzerimde emeği çok olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde bana yardımcı olan Bahçe Bitkileri bölümü doktora ğrencisi değerli arkadaşım İlknur ESKİMEZ başta olmak üzere yardımcı olan tüm arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Ayrıca, bugünlere gelene kadar başarıya giden yolda attığım her adımda bana destek olup benden hiçbir fedakrlığı esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında daima bana güvenerek maddi manevi desteğini gördüğüm ve onlarla gurur duyduğm çok değerli aileme teşekkür ederim.

Aydın KURT
ISPARTA, 2022

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme parseline bir görünüm.....	12
Şekil 3.2. Deneme parselinin uydu görüntüsü	13
Şekil 3.3. Öküzgözü üzüm çeşidine ait görünüm.....	16
Şekil 3.4. Denemede uygulanan ticari aminositler ve humik asit.....	17
Şekil 3.5. Omcalara biyostimülantların uygulanması	18
Şekil 3.6. Hasattan bir görünüm.....	19
Şekil 3.7. Kalite kriterlerinin belirlenmesi için yapılan ölçümler.....	20
Şekil 3.8. Kalite kriterlerinin belirlenmesi için yapılan analizler	22
Şekil 3.9. L, * a* ve b* değerlerini ifade eden renk diyagramı	23
Şekil 4.1. Biyostimülant uygulamalarının verim üzerine etkileri	26
Şekil 4.2. Biyostimülant uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri	27
Şekil 4.3. Biyostimülant uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri.....	27
Şekil 4.4. Biyostimülant uygulamalarının salkım boyu üzerine etkileri.....	28
Şekil 4.5. Biyostimülant uygulamalarının tane eni üzerine etkileri.....	29
Şekil 4.6. Biyostimülant uygulamalarının tane boyu üzerine etkileri.....	29
Şekil 4.7. Biyostimülant uygulamalarının 100 tane ağırlığı üzerine etkileri	30
Şekil 4.8. Biyostimülant uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri	31
Şekil 4.9. Biyostimülant uygulamalarının pH üzerine etkileri.....	31
Şekil 4.10. Biyostimülant uygulamalarının titrasyon asitliği üzerine etkileri.....	32
Şekil 4.11. Biyostimülant uygulamalarının olgunluk indisi üzerine etkileri	33
Şekil 4.12. Biyostimülant uygulamalarının tane L değeri üzerine etkileri	33
Şekil 4.13. Biyostimülant uygulamalarının tane a değeri üzerine etkileri	34
Şekil 4.14. Biyostimülant uygulamalarının tane b değeri üzerine etkileri.....	35
Şekil 4.15. Biyostimülant uygulamalarının chroma değeri üzerine etkileri.....	35
Şekil 4.16. Biyostimülant uygulamalarının hue açısı değeri üzerine etkileri	36
Şekil 4.17. Biyostimülant uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri	37
Şekil 4.18. Biyostimülant uygulamalarının toplam flavanol miktarı üzerine etkileri	37
Şekil 4.19. Biyostimülant uygulamalarının antosiyanin miktarı üzerine etkileri.....	38
Şekil 4.20. Biyostimülant uygulamalarının L- askorbik asit miktarı üzerine etkileri	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Elmalı ilçesine ait bazı iklim verileri	14
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları	15
Çizelge 3.3. Biyostimülant uygulamaları.....	17



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a	Tane kabuk renk koordinatları yeşil-kırmızı renkler
b	Tane kabuk renk koordinatları mavi-sarı renkler
BA	Bitkisel Amino asit
cc	Santimetre küp
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
da	Dekar
FAO	Gıda ve tarım örgütü
HA	Hayvansal amino asit
ha	Hektar
HU	Humik asit
K	Kontrol
kg	Kilogram
km	Kilometre
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	miligram
ml	Mililitre
N	Azot
NaOH	Sodyum hidroksit
nm	Nanometre
pH	Asitlik miktarı
ppm	Milyonda bir birim
TA	Taze ağırlık
YA	Yaş ağırlık
µg	Mikrogram

1. GİRİŞ

Türkiye, bağcılık kültürünün başlayıp, dünyanın hemen her yerine yayıldığı bir ülke olup bağcılık bakımından son derece elverişli olan iklim kuşağında yer alır ve zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik vd., 1998). Bağcılık kültürünün çok eskilere dayandığı bilinen ülkemizde asma yetiştiriciliği Anadolu'da tarihte yer alan farklı uygarlıklardan günümüzü değin süregelen ve ekonomik anlamda her zaman önemli bir tarımsal üretim kaynağı olmuştur. Dünya'da bağ alanı ve üretim açısından ilk on sırada yer alan ülkemiz, bağcılık açısından sahip olduğu avantajlara rağmen yüksek verim ve kalitede üzüm üretimini sınırlayan birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Bağcılıkta üretim tekniklerindeki yetersizlikler, abiyotik ve biyotik stres koşulları gibi çok sayıdaki faktör asma verimini dolayısıyla da omcadan alınan salkım sayısı ve kalitesini etkilemektedir. Bağcılıkta üzüm verim ve kalitesini artırmak amacıyla çok sayıda kimyasal, sentetik gübre ve ilaç kullanımı yapılmaktadır. Ege bağlarında yapılan bir çalışmada son ilaçlama ile hasat arasındaki süreye dikkat edilmeksizin 25-30 arasında bilinçsizce ilaçlama yapıldığı bildirilmiştir (Urkan vd., 2011). Bununla birlikte, bitkisel üretimde kullanılan kimyasalların insan sağlığı üzerine olan zararlı etkileri her geçen gün fazlasıyla ortaya konulmaktadır. Bu zararlı etkilerin sadece insanlar üzerinde kalmayıp aynı zamanda toprak verimliliği ve doğal dengenin sürdürülebilirliğini de tehdit eder boyutlarda olduğu belirlenmiştir (Tortopoğlu, 2000). Yoğun sentetik kimyasal kullanımının doğal dengeyi bozması, çevre kirliliğine yol açması ve tüm canlılarda hayati tehlikelere sebep olması, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkede tepkilerin oluşmasına yol açmıştır. Bunun sonucu olarak, doğaya ve canlılara dost yöntemlerle üretilen tarımsal ürünlerin tercih edilmesi ile bu konudaki bilinçlenme ve duyarlılığın artması üretici ve tüketicileri sürdürülebilir tarım sistemlerine yöneltmiştir. Sürdürülebilir tarım sistemleri ile gelecek nesillere sağlıklı bir dünya bırakılması garanti altına alınmış olacaktır. Bu sebeple, tarımda artan yüksek verim ve kalitede ürün taleplerini karşılayabilecek çevre dostu ve sürdürülebilirliği sağlayan biyolojik kökenli gübreleme reaktiflerinin üretilmesi taşıdığı önemle birlikte büyük bir hedef haline gelmiştir (Xu ve Geelen, 2018).

Bu kapsamda yer alan biyostimülantların asmada, üzüm verim ve kalitesini arttırmaya yönelik uygulanan doğaya dost uygulamalardan biri olarak özellikle son yıllarda ön planda yer aldığı bilinmektedir. Biyostimülantlar bir başka deyişle bitki aktivatörleri

bitkilerin strese dayanıklılığı artırmak, bitki gelişimi ve beslenmesini aynı zamanda ürün verim ve kalitesini arttırmak amacıyla; bünyesinde organik veya inorganik bileşikler ile mikroorganizmalar bulundurabilen bitkilere yaprak, toprak ve tohumdan uygulanan materyaller olarak tanımlanmışlardır (Anonim, 2013). Tarımsal ürünlerde verim ve kalitenin artırılmasına yönelik özellikle yapraktan uygulanan çok sayıda biyostimülant bulunmaktadır. Biyostimülantlar arasında özellikle humik asit ve amino asit uygulamalarının etkili oldukları bilinmektedir (Forde ve Lea, 2007; Çimrin vd., 2010; Vranova vd., 2011; Canellas vd., 2011; Morad vd., 2011).

Humik asitin bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir roller oynadığı ve bitki gelişimi ile ürün verim ve kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Çimrin vd., 2010; Canellas vd., 2011; Morad vd., 2011). Humik asit toprağın fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ile bitkilerin strese dayanıklılıkları üzerine de etkili olmaktadır (Lobartini vd., 1997; Mazhar vd., 2012; Garcia vd., 2012).

Bitkisel ve hayvansal amino asitler doğal kaynaklı olup dışardan uygulandığı çalışmalarda, bitkileri abiyotik stres etmenlerine karşı korudukları ve bitkilerde metabolik ve enzimatik sinyal mekanizmalarını uyardıkları bilinmektedir (Sharma ve Dietz, 2006; Forde ve Lea, 2007; Vranova vd., 2011).

Bu çalışma kapsamında, Öküzgözü üzüm çeşidinde humik asit, bitkisel ve hayvansal kaynaklı amino asit ile bunların farklı kompozisyonlarının verim ve kalite üzerindeki etkileri ve uygulamalar arasındaki değişimleri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Üzüm, tüm dünya için ekonomik önem taşıyan bir meyve türüdür. Dünya’da yaklaşık 69.5 milyon ha alanda 78 milyon ton üzüm üretilirken Dünya’da bağ alanı ve üzüm üretimi bakımından ilk on içinde yer alan ülkemiz de ise 400 998 ha alanda 4 208 908 ton üzüm üretimi gerçekleştirmiştir. Üretim miktarı bakımından Çin 1. sırada yer alırken Çin’i İtalya, İspanya, Amerika, Fransa takip etmiş Türkiye ise 6. sırada yer almıştır. Dünya verim ortalaması 1 123 kg/da olurken Türkiye verim ortalaması 1 050 kg/da’dır (Anonim, 2020a). Geçmiş eskilere dayanan bağcılık, ülkemizdeki önemli geçim kaynaklarından biri olup çok farklı değerlendirme şekillerine sahip olmasıyla ekonomi ve insan beslenmesine katkıda bulunmaktadır. Üzüm sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak tüketildiği gibi meyve suyu, pestil, sucuk, köfter gibi farklı yöresel değerlendirme şekilleriyle de tüketilmektedir. Sağlıklı beslenmenin önem kazandığı şu günlerde asma bitkisi fitokimyasallar bakımından zengin olması nedeniyle üzümün çekirdeğinden, tanesine, şarabından sirkesine, yaprağından meyve suyuna kadar yurt içi ve yurt dışında her geçen gün giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Yine üzüm yan sanayide pasta, ekmek ve özellikle diyabetik hastalar için şekersiz ürünlerin yapımında kullanılmakta olup çekirdeği kozmetik sanayinde, yaprakları ilaç sektöründe kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak üzümün kabuk ve çekirdeğindeki resveratrol güçlü bir antioksidan etkiye sahip olup sağlıklı yaşam açısından son derecede büyük önem taşımaktadır.

Bağcılıkta verim, birim alandaki omca sayısı ile omca üzerinde oluşan salkım tanelerinin miktar ve büyüklüğü ile doğrudan ilişkilidir. Verim üzerine çeşit ve anaç seçimi, kültürel uygulamalar ve çevre koşulları gibi birçok dış ve iç faktör etkili olmaktadır (Anonim, 2020b). Özellikle biyotik ve abiyotik stres faktörleri, yetiştiricilikte verimin azalmasına ve dünya genelinde tarımsal üretimin sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Bitkilerde, yüksek sıcaklık ve su kıtlığından kaynaklanan abiyotik stres ile zararlı ve hastalıklardan kaynaklanan biyotik stresi azaltmak verim ve kaliteyi artırıcı yönde etki yapmaktadır.

Ülkemiz topraklarının organik madde içeriğinin düşük olması, ülkemizin bağ alanlarında dekara veriminin düşük olmasının nedenlerinden biridir. Ülkemizde tarım topraklarının %19.20’sinde organik madde kapsamı %1’den az, %49.80’inde %1-2

arasında, %22.40'ında %2-3 arasında, %5.60'ında %3-4 arasında ve %3'ünde %4'ten büyük olduğu bildirilmektedir (Taban vd., 2013). Tarım arazileri, organik maddelerce çok fakir olmaları ve tarıma elverişsiz yapı göstermeleri nedeniyle rüzgâr erozyonuna maruz kalmakta ve böyle yerlerde bitkilerde kuraklık ve yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri daha fazla görülmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Bunun sonucu olarak, bilinçsizce kullanılan kimyasal gübreler toprak tuzluluğu, çoraklaşma, element toksisitesi ve su kaynaklarının aşırı tüketimi gibi sorunlarında artmasına neden olmuştur (Taban ve Turan, 2012).

Özellikle son yıllarda etkisi daha da fazlaşan iklim değişiklikleri asmalarda verimin olumsuz yönde etkilenmesine yol açmaktadır. Küresel iklim değişikliği, aşırı sıcaklıklara ve su kıtlığına neden olarak, dünya genelinde asma fenolojisini, fizyolojisini ve gelişimini olumsuz etkilemektedir (Webb vd., 2007). Araştırmacılar, Avrupa'da bazı asma yetiştiriciliği yapılan bölgelerde asma büyümesi için uygun sıcaklık ve yağış eşiklerinden uzaklaşmaya başladığını bildirmişlerdir (Jones vd., 2005). İklim değişikliklerinin yakın gelecekte üzüm verimi ve kalitesinde önemli kayıplarına neden olacağı öngörülmektedir. Bunlara ek olarak, iklim değişikliği nedeniyle yaşanan mevsimsel değişiklikler asma yetiştiricileri için zorluk oluşturmaktadır (Jones vd., 2005; Schultze vd., 2016a). Ayrıca, Dünya üzerinde binlerce asma çeşidinin yayıldığı geniş iklim bölgelerinde yetiştiricilere farklı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Daha sıcak iklim bölgelerinde, fenolojik aşamaların hızlı ilerlemesine ve kırmızı üzüm çeşitlerinde teknolojik ve fenolik olgunluğun birbirinden ayrılmasıyla üzüm kompozisyonun bozulmasına neden olmaktadır (Jones vd., 2005; Palliotti vd., 2014). Öte yandan, serin iklim bölgelerinde kış ve ilkbahar minimum sıcaklıkları, kısa büyüme mevsimi ve yüksek hastalık baskısı ile bağlarda verimi ve üzüm kalitesini etkilemektedir (Jones vd., 2005; Schultze vd., 2016b). Bu tür değişiklikler farklı sorunlara neden olurken kültürel tekniklerin etkinliğini etkileyebilmektedir (Frioni vd., 2018).

Ayrıca, iklim değişikliklerinin bitkilerde biyotik strese karşı savunmanın azalmasına ve hastalık ile zararlıların küresel hareketinin artmasına da neden olduğu bildirilmektedir (Roy vd., 2014; Allen vd., 2015; Pureswaran vd., 2018). Hastalık ve zararlılar ile yabancı otların neden olduğu biyotik stres koşullarının kontrole alınması için uygulanan ilaçlamaların yoğun ve bilinçsizce yapılması canlı ve doğayı tehdit eder

boyutlara gelmiştir. Ege bağlarında yapılan bir çalışmada, bağlarda ilaçlama sayısının 25 ila 30 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Urkan vd., 2011).

Son yıllarda, asma yetiştiricileri tüm bu olumsuzlukların üstesinden gelmek ve giderek artan dünya nüfusunun taleplerini karşılayabilecek verimde yüksek kaliteli üzüm üretimini sağlamak için farklı yöntemler uygulamak zorundadırlar (Sabır vd., 2019). Tarımda sürdürülebilirlik dünya çapında teşvik edilmektedir. Sürdürülebilir üretim, gıda güvenliğine ve tarımsal ekosistemlerin korunmasına özen göstererek verimin sağlanmasını içermektedir (Pretty, 2008). Bağlarda yapılan uygulamalar içinde çevre dostu tekniklerden biri de biyostimülant uygulamalarıdır (Cataldo vd., 2022).

Biyostimülantların sınıflandırmaları tam olarak yapılamamakla birlikte, bazı araştırmacılar (Kauffman vd., 2007; du Jardin, 2015) tarafından önemli grupları belirlenmiştir. Bu gruplar amino asitler ve diğer azotlu bileşikler, humik ve fulvik asitler, kitin ve kitosan benzeri polimerler, inorganik bileşikler, deniz yosunu ve bitki ekstraktları, yararlı mantarlar ve yararlı bakteriler olarak sıralanmaktadır. Bununla birlikte, Kauffman vd. (2007), biyostimülantları ürettikleri kaynaklara ve içeriklerine göre üç grup altında toplayarak humik bileşenler, amino asit içeren ürünler ve deniz yosunu ürünleri olarak sıralamışlardır (Külahtaş ve Çokuysal, 2016).

Bahçe bitkilerinde bitki büyümesi, verim ve fizyolojik süreçleri iyileştirmek için biyostimülantların yapraktan uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapraktan yapılan uygulamalar hem daha az miktarda biyostimülant kullanılmasına olanak sağlarken hem de besinlerin hızlı ve doğrudan yaprak tarafından emilmesini sağlamaktadır.

Biyostimülantlar içerisinde önemli bir yere sahip olan humik asitlerin, bitkilerin beslenmeleri ve bazı fizyolojik özellikler üzerine etkili oldukları bilinmektedir. Humik asitler topraktaki organik maddenin doğal bileşenleri olup sadece bitkilerin, hayvanların ve mikrobiyal kalıntıların ayrışma sürecinden değil, aynı zamanda toprak mikroplarının metabolik aktivitelerinden de oluşurlar (Rouphael vd., 2018). Bilindiği gibi küresel olarak topraktaki karbonun, %70-80'ini humik madde oluşturmaktadır. Humik asitler siyah veya koyu kahve rengine sahip maddelerdir. Humik asitler toprakta, linyit katmanlarında, torf yataklarında, leonardit madeninde ve taze su kaynaklarında

bulunurlar (Schnitzer, 1992). Humik asitler, zar geçirgenliği, solunum, fotosentez, besinlerin absorbe edilmesinde ve taşınmasında artış veya toksik elementlerin alımında azalma sağlayarak bitki büyümesini teşvik etmektedirler (Aydın vd., 2012). Yapılan birçok çalışmada, humik asitlerin değişik bitkilerde bitki gelişimi, verim ve kalite üzerine önemli derecede etkili oldukları ortaya koyulmuştur (Karakurt vd., 2009; Çimrin vd., 2010; Canellas vd., 2011; Morard vd., 2011; Calvo vd., 2014). Humik asitler, toprağın fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ile bitkilerin strese dayanıklılıkları üzerine olumlu etkilere sahiptirler (Suzuki vd., 2012; Garcia vd., 2012; Aydın vd., 2012). Humik maddelerin yaprağa uygulanması ile artan fotosentez, karbonhidrat ve rubisko aktivitesi nedeniyle abiyotik streslere karşı toleransı arttırdığı bildirilmektedir (Liu vd., 1996). Bu bakımdan sürdürülebilir bağcılık açısından asmalarda humik asitlerin etkilerini ortaya koyan araştırmaların son yıllarda önem kazandığı dikkat çekmektedir (Ferrara ve Brunetti, 2010; Kök ve Bal, 2016; Popescu ve Popescu, 2018; Sabır vd., 2021; Cataldo vd., 2022).

İtalya üzüm çeşidinde farklı fenolojik aşamalarda (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, meyve tutumu ve ben düşme dönemi) yapraktan uygulanan (100 mg L^{-1}) humik bileşiklerin tane büyüklüğünü artırdığı ve titre edilebilir asit ile suda çözünür kuru madde miktarını artırarak kalite parametrelerini de iyileştiği belirlenmiştir. Ayrıca, sofralık üzümlerde tam çiçeklenme döneminde uygulanan humik asitin, verim ve kalite parametrelerini artırması bakımından sürdürülebilir ve organik bağcılık açısından olumlu etkilere sahip olduğu da bildirilmiştir (Ferrara ve Brunetti, 2010).

Mohamed ve Gouda (2016), Flame Seedles üzüm çeşidinde 1/3 lük salkım seyreltmesi ile birlikte humik asit (%0.1) uygulamasının verim ve kalite kriterleri bakımından en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir.

Kök ve Bal (2016), tarafından yapılan bir başka çalışmada, şaraplık Riesling üzüm çeşidinde sürgünler 15-20 cm olduğunda yapraktan uygulanan farklı dönem (ben düşme dönemi, ben düşmeden 15 gün sonra ve ben düşmeden 30 gün sonra) ve dozlardaki (1 000 ve 2 000 ppm 15 gün arayla) humik asit uygulamalarının tane biyokimyasal değişimleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Aromatik üzüm çeşitlerinde önemli olan terpen bileşikler ile potansiyel uçucu terpen bileşikler bakımından humik asitin 1 000 ppm'lik dozunun, üzümde serbest uçucu terpen bileşikleri (0.880 ve 0.804

mg L⁻¹) ve potansiyel uçucu terpen bileşiklerinin (2.153 ve 2.084 mg L⁻¹) en yüksek değerlerde elde edilmesine neden olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, özellikle 1 000 ppm humik asit uygulamalarının, ben düşme döneminden 30 gün sonra hasat edilen üzümlerde en iyi tane kalite özelliklerinin ortaya çıkmasına yol açtıkları bildirilmiştir.

Humik asitin Italia üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlendiği bir diğer çalışmada topraktan gözler uyanmadan önce ve çiçeklenmeden önce olmak üzere 2 farklı dönemde uygulanan humik asitin farklı dozları incelenmiştir. Humik asit dozlarının 5 litre su içinde 0 ml, 167 ml, 333 ml, 500 ml, 667 ml olarak uygulandığı araştırmada, en yüksek verim (4.81 kg/omca), en yüksek salkım ağırlığı (380.13 g) ve en yüksek 100 tane ağırlığı (518.85 g) ağırlığı 167 ml humik asit/5 L su uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Aydın ve Mostafa, 2017).

Aynı uygulamaların yapıldığı benzer çalışmada uygulanan farklı humik asit dozları arasından 500 ml, humik asit /5 L su uygulaması Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde üzüm verimi, salkım ağırlığı ve 100 tane ağırlığını bakımından diğer humik asit uygulamalarından daha önemli olarak bildirilmiştir (Akın, 2018).

Pepe (2019), tarafından yukarıdaki her iki çalışmaya benzer nitelikte yürütülen başka bir çalışmada ise Hafızali üzüm çeşidinde uygulama yapılmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek verim 12.67 kg/omca olarak 667 ml humik asit/5 L su uygulamasından elde edilirken en fazla salkım sayısı (17.33, 17.00, 16.00, 16.00 adet/omca) sırasıyla 5 L su içindeki 500 ml, 667 ml, 0 ml, 333 ml humik asit uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek değerler salkım ağırlığı için 743.94 g ile 667 ml humik asit/5 L su uygulamasında; salkım uzunluğu için 27.90 cm ile 500 ml. humik asit/5 L su uygulamasında; salkım eni için ise 16.92 cm ile 0 ml humik asit/5 L su uygulamasında tespit edilmiştir. Tane ağırlığı (8.60 g) ve tane eni (22.05 mm) en fazla 167 ml humik asit/5 L su uygulamasında belirlenirken tane uzunluğu/ tane eni (1.38) oranı 333 ml humik asit/5 L su uygulamasında belirlenmiştir. Kalite kriterleri bakımından en yüksek değerler ise SÇKM' de (%18.90 ve %18.73) sırasıyla 167 ml humik asit/5 L su ve 667 ml humik asit /5 L su uygulamasından; titrasyon asitliğinde (%0.67) 0 ml humik asit/5 L su uygulamasından; olgunluk indisinde (34.50, 33.50 ve 32.50) sırasıyla 667 ml humik asit/5 L su, 167 ml humik asit/5 L su ve 500 ml humik asit/5 L su

uygulamasından; sıra randımının da ise sırasıyla 743.33ml/kg, 706.67 ml/kg ve 696.67 ml/kg değerleri ile 333 ml humik asit /5 L su, 0 ml humik asit/5 L su ve 667 ml humik asit/5 L su uygulamasından elde edilmiştir. Renk değerleri bakımından en yoğun sonuçlar L* renk değerinde 43.11 ile 500 ml humik asit/5 L su ve 42.99 ile 167 ml humik asit/5 L su uygulamalarında; a* renk değeri (-9.24) 500 ml humik asit/5 L su uygulamasında; b* renk değeri ise 500 ml humik asit/5 L su (16.07) ve 667 ml humik asit/5 L su (14.93) uygulamalarında tespit edilmiştir. Sonuç olarak humik asit uygulamalarının Hafızali üzüm çeşidinde tane uzunluğu, pH değeri ve salkımda bulunan yeşil tane sayısı üzerine etkili olmadıkları bildirilirken üzüm verimi ve salkım ağırlığı bakımından 667 ml humik asit/5 L su uygulamasının önerilebileceği belirlenmiştir.

Popescu ve Popescu (2018), sürdürülebilir bağcılığı sağlamak amacıyla humik asitleri 3 farklı konsantrasyonda (30 ml L⁻¹, 40 ml L⁻¹ ve 50 ml L⁻¹) Feteasca Regala ve Riesling asma çeşitlerinin yapraklarına çiçeklenme öncesi ve tane tutumu dönemlerinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, vermikomposttan üretilen humik asitin 50 ml L⁻¹ konsantrasyonun, kök hücrelerindeki ATPaz enzim sentezi ve aktivesini teşvik ettiği, toplam yaprak alanı, verim ve toplam suda çözülebilir kuru madde miktarını önemli derecede arttırdığı da belirlenmiştir.

Kimyasal gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın, sürdürülebilir üzüm yetiştiriciliği için en önemli konulardan biri olduğunu bildiren Sabır vd. (2021), karasal iklim koşullarında, uygun maliyetli düşük etkili yaprak gübrelerinin asmalar üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, dört yaşındaki Alphonse Lavallée asmalarına yapraktan üre, humik asit ve vermikompost (sıvı solucan gübresi) pülverizasyonları yapılmış ve kontrol asmaları (yapraktan uygulama yapılmayan) ile karşılaştırılmıştır. Uygulamaların asmaların sürgün uzunluğunu ve kalınlığını önemli ölçüde artırdığı bildirilen çalışmada en yüksek salkım ağırlığı, benzer etkilere sahip solucan gübresi ve humik asitten elde edilmiştir. Bu uygulamaların aynı zamanda, sofralık üzümlerin pazar ömrünü belirleyen temel özellikler olarak tane ayrılmasını ve kabuk yırtılma kuvvetlerini de önemli ölçüde artırdığı da bildirilmiştir.

Bitkisel ve hayvansal amino asitler, biyostimülantlar içerisinde yer alan doğal kaynaklı gruplardan biridir. Amino asitler amino asitlerin, peptitlerin, polipeptitlerin ve

denatüre proteinlerin bir karışımıdır. Hayvansal ve bitkisel kaynaklardan elde edilen proteinlerin kimyasal, enzimatik, termal veya bunların kombinasyonu yoluyla hidrolize olmasından elde edilir. Amino asitler bitkilerin büyümesinde ve abiyotik streslere karşı korunmasında rol oynarlar. Bitkilerin fizyolojik aktiviteleri üzerinde önemli etkilere sahip olan bu bileşikler klorofilin biyosentezinde ve nitrojen metabolizmasında gerekli olan bileşiklerdir (Colla vd., 2015; Bulgari vd., 2019). Çalışmalar, hayvansal kaynaklı bazı ticari protein hidrolizat uygulamalarının fitotoksik olduğunu ve bitkisel kaynaklı ticari protein hidrolizatı ile karşılaştırıldığında bitki büyümesi üzerinde olumsuz etkileri olduğunu bildirmiştir (Cerdán vd., 2009; Lisiecka vd., 2011). Buna karşılık başka bir çalışmada Botta (2013), hidrolize edilmiş hayvan bazlı bir protein ile muamele edilen marul bitkilerinin kontrol ile karşılaştırıldığında daha yüksek taze ve kuru ağırlığa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak, bitkisel ve hayvansal kaynaklı amino asitlerin bitki savunma tepkilerini indükleyebildiği ve birçok abiyotik strese karşı bitki toleransını artırabildiği bildirilmektedir (Lucini vd., 2015; Roupael vd., 2017; Colla vd., 2017; Trevisan vd., 2019). Hidrolize proteinlerin bitki primer metabolitlerini stimule ettiği ve verimliliği arttığı belirlenmiştir (Rauphael vd., 2017). Hayvansal ve bitkisel kaynaklı protein hidrolizatlarının asmanın (*Vitis vinifera* L., cv. Corvina) su stresine karşı toleransını arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir (Boselli vd., 2019). Bitki biyostimülanlarıyla ilgili çok sayıda çalışmaya rağmen, bu çalışmaların çoğunlukla sebzelerde üzerinde yürütüldüğü bununla birlikte bitkisel ve hayvansal kaynaklı amino asitlerin meyve ağaçlarında özellikle asmalarda kullanımına ilişkin çok sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Khan vd. (2012), tarafından yapılan bir çalışmada Perlette üzüm çeşidinde farklı fenolik aşamalarda yapraktan uygulanan amino asit ve deniz yosununun (*Ascophylum nodosum*), asmada büyüme ve fiziko-kimyasal özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Asmalara 0.5 ml L-1 amino asit ve deniz yosunu karışımı tam çiçeklenme, tam çiçeklenme + tane tutumu, tam çiçeklenme + tane tutumu+ tane tutumundan 1 ay sonra olmak üzere farklı şekillerde uygulanmıştır. Tam çiçeklenme + tane tutumu+ tane tutumundan 1 ay sonra olarak 3 kez uygulamanın yapıldığı asmalarda yaprak büyüklüğü, klorofil miktarı, verim, omca başına salkım sayısı, salkım uzunluğu, tane ağırlığı, tane büyüklüğü, suda çözünür kuru madde, pH, titre edilebilir asitlik, toplam şekerler, indirgen şekerler ve askorbik asit miktarı diğer uygulamalara göre yüksek

tespit edilmiştir. Uygulama yapılmış asmalarda, yaprak mineral madde içeriği, salkım büyüklüğü ve ağırlığı arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, 0.5 ml L-1 amino asit ve deniz yosunu ekstresi karışımının çoklu yaprak uygulamaları, Perlette üzüm çeşidinin büyüme ve fiziko-kimyasal tane kalitesini geliştirmek için etkili bir şekilde kullanılabileceği ortaya koyulmuştur.

Boselli vd. (2019), hayvansal ve bitkisel kaynaklı protein hidrolizatların (kazein, soya fasulyesi ve acı bakla) Corvina şaraplık üzüm çeşidine ait asmalarda performansı iyileştirme ve su stresi toleransını arttırmadaki etkilerini belirlemişlerdir. Protein hidrolizatlar her on günde bir olmak üzere tane tutumundan iri koruk dönemine kadar üç kez iki konsantrasyonda (sırasıyla 0.5 ve 2.0 kg/ha'ya eşdeğer 1.6 ve 6.4 g L-1) püskürtülerek uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler genel olarak değerlendirdiğinde, amino asitlerin kaynak ve dozuna bağlı olarak farklı etkinlikler gösterdikleri, asma verim ve kalitesini ile stres belirteci olan iletkenlik indexini artırdıkları tespit edilmiştir. Verim bakımından, 6.4 g L-1 uygulanan Soya ve kazein, kontrol uygulamasına (4.25 kg/omca) göre %24 ve %21'lik bir artış sağlayarak sırasıyla verimin asma başına 5.57 ve 5.39 kg'a ulaştığı belirlenmiştir. SÇKM değerinin bütün amino asit uygulamalarından önemli derecede etkilendiği belirtilen çalışmada, SÇKM değerlerinin 19.05 (kontrol) ile 22.80°Brix (1.6 g L-1 acı bakla) arasında değiştiği bildirilmiştir. Tüm protein hidrolizatların tanelerin toplam antosiyanin içeriğini kontrole (131 g L-1) göre önemli ölçüde arttırdığı en iyi sonucun kazeininin düşük dozundan (373 g L-1) elde edildiği tespit edilmiştir. Amino asitlerin uygulandığı asmaların kanopi sıcaklıkları kontrol asmalarına oranla 1-3°C daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Boselli vd. (2019), 5 yıllık çalışmalarında doğal ürünler olarak farklı kaynaklı bitkisel ve hayvansal amino asitlerin üzüm kalite parametrelerini iyileştirmek ve asmada su kaybını azaltmak için kullanılabileceği sonucuna varırlarken soya ve acı baklayı bitkisel amino asit kaynağı olarak önermişlerdir.

Asmaların beslenme yönetimi, üretimi düzenleyen ve üzüm kalitesini belirleyen önemli bir faktördür. Günümüzde gübrelemenin temel amaçlarından biri çevre dostu ve dengeli beslenme uygulamaktır. Bu durumda gübreleme en etkili stratejidir.

Roda vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada Syrah üzüm çeşidinde hayvansal ve bitkisel kaynaklı amino asitler ile makro ve mikro elementler kullanılmıştır. Yenilikçi

gübrelerin Syrah üzüm çeşidindeki etkilerinin belirlendiği çalışmada, asmalardaki gaz değişimi ve iyon asimilasyonu ile şıranın önolojik bileşimi üzerine etkileri ve ayrıca şıranın amino asit ve uçucu bileşikleri belirlenmiştir. Çalışma da bitkisel ve hayvansal amino asitlerin diğer gübreleme uygulamaları ile karşılaştırılması da yapılmıştır. İklim koşullarının uygulamaların üzerinde etkili oldukları belirlenen çalışmada uygulama yapılmış asmalarla uygulama yapılmamış asmalar arasında asmaların fizyolojik gelişimi ve üzüm kalitesi bakımından küçük farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak tüm uygulamaların asmalarda makro ve mikro besin elementlerinin asimilasyonunu arttırdığı ve gaz değişim dengesini iyileştirdiği belirlenmiştir. Uygulama yapılmış asmalarda şıraların amino asit ve uçucu bileşiklerinin de arttığı saptanmıştır. Benzer sonuçların bitkisel ve hayvansal amino asit uygulamalarından da elde edildiği belirlenen çalışma sonucunda bitkisel amino asitlerin sürdürülebilir bağcılıkta kimyasal gübrelere alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Araştırma Elmalı – Finike karayolunun 18. Km’sinde Bayralar Mahallesinde bulunan üreticiye ait 3 486 parseldeki şaraplık üzüm tesisinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Deneme alanını 3.0 x 1.5 m sıra arası ve üzeri mesafede dikilen kendi kökleri üzerindeki Öküzgözü üzüm çeşidi oluşturmaktadır. 13 yaşındaki asmalara çift kollu Guyot terbiye şekli verilmiş olup karışık budama yapılmıştır. Deneme parselinin uydu görüntüsü Şekil 3.2’de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Deneme parselinden bir görünüm



Şekil 3.2. Deneme parselinin uydu görüntüsü (Anonim, 2019)

3.1.2. İklim özellikleri

Akdeniz Bölgesi'nin Antalya ilinin sınırları içerisinde yer alan Elmalı İlçesi, Güney Anadolu'yu kapsayan Toros Dağlarının Batı Akdeniz Bölgesinde uzanan kıvrımları arasına sıkışmış çanak şeklindeki bir plato üzerinde kurulmuştur. Batıdan Muğla ilinin Seydikemer ilçesi ile sınır olan Elmalı ilçesinin kuzeyinde Korkuteli, doğusunda Kumluca, güneyinde ise Kaş ve Finike ilçeleri yer alır. İlçe merkezinin deniz seviyesinden yüksekliği 1 050 - 1 150 metreler arasında değişir. Akdeniz Bölgesi'nde ve yarımada üzerinde yer almasına rağmen batı, doğu ve güney yönlerden deniz etkisine büyük oranda kapatılmış olan ilçede, Akdeniz ikliminden farklı olarak kuzeye doğru gidildikçe karasal özellikler gösteren bozulmuş Akdeniz iklimi görülür (Koday ve Aydın, 2019). Denemenin yürütüleceği yere ait yıllık ortalama iklim verileri (2019-2020 yılı arası) Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından temin edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Elmalı ilçesine ait bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²)	Ortalama Rüzgâr Hızı (m÷sn)
Ocak	1.8	-12.1	11.5	93.2	182.20	1.2
Şubat	5.0	-2.8	15.7	73.3	72.80	1.2
Mart	7.8	-4.3	19.8	62.1	32.80	1.3
Nisan	10.3	0.2	24.6	62.1	25.40	1.5
Mayıs	17.7	4.0	33.8	42.2	7.80	1.5
Haziran	21.1	9.0	35.3	48.6	16.40	1.5
Temmuz	24.1	11.7	36.1	37.1	4.40	1.5
Ağustos	24.9	13.7	37.6	36.0	3.80	1.5
Eylül	20.7	9.2	33.6	47.7	19.20	1.3
Ekim	16.2	5.2	29.9	55.2	25.00	1.2
Kasım	10.5	0.2	23.3	67.7	45.40	1.0
Aralık	5.2	-3.5	16.8	76.4	125.60	1.0
Yıllık	13.8	-12.1	37.6	58.5	560.80	1.3

Araştırma alanının iklim verilerinin gösterildiği Çizelge 3.1 incelendiğinde Elmalı ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 13.8°C olduğu görülmektedir. Ağustos ayı ortalama 24.9°C ile yılın en sıcak ayı iken ortalama 1.8°C ile Ocak ayı yılın en soğuk ayıdır. Ayrıca yıllık minimum sıcaklık ortalaması 12.1°C iken yıllık maksimum sıcaklık ortalaması 37.6°C'dir. Kış mevsiminde en fazla yağış alan Elmalı'nın yıllık ortalama yağış miktarının 560.80 mm olduğu görülmektedir.

Yılın en kurak ayı ortalama 3.80 mm yağış ile Ağustos ayı iken yılın en yağışlı ayı ise ortalama 182.20 mm yağış ile ocak ayıdır. Elmalı ilçesinin ortalama yıllık ortalama nispi nemi %58.5'dir. En yüksek aylık ortalama nispi nem ortalamasının %93.2'lik değeri ile Ocak ayına ait olduğu görülmektedir (Anonim, 2020c).

3.1.3. Toprak özellikleri

Deneme parseline toprak burgusu ile 1 Mart 2019 tarihinde 0-60 cm derinlikte farklı noktalardan alınan toprak örneği, Elmalı Ziraat Odası Tarımsal Analiz Laboratuvarında analiz edilerek toprağın bazı özellikleri belirlenmiş ve sonuçları Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Analiz	Metot	Değer	Değerlendirme
pH (saturasyon)	1:2.5 (Toprak+Su karışımı)	7.5	Hafif Alkali
EC micromhos/cm (25°C)	1:2.5 (Toprak+Su karışımı)	736	Tuzsuz
Tekstür	Bouyoucos Hidrometre Yöntemi	61.6	Killi-Tınlı
Kireç (%)	Scheibler Kalsimetresi	16.3	Fazla Kireçli
			Yeterli Değerler
Organik Madde (%)	Smith Weldon	1.9	0-6
Fosfor (ppm)	Sodyumbikarbonat	24	20-25
Kalsiyum (ppm)	Amonyum Asetat	6240	1 440 - 6 120
Potasyum (ppm)	Amonyum Asetat	398	200-320
Magnezyum (ppm)	Amonyum Asetat	1291	117-400
Demir (ppm)	DTPA	11.8	4.0-4.5
Mangan (ppm)	DTPA	2.6	1'den büyük
Çinko (ppm)	DTPA	1.8	1'den büyük
Bakır (ppm)	DTPA	2.8	1'den büyük

3.1.4. Araştırma kullanılan bitkisel materyal

Araştırma, kendi kökleri üzerindeki Öküzgözü şaraplık üzüm çeşidinde yürütülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Öküzgözü üzüm çeşidine ait görünüm (orijin Aydın Kurt)

Adını tanelerinin iriliğinden (6 g) alan Öküzgözü üzüm çeşidi elips şekilli, gri puslu siyah renkli, çekirdekli tanelere sahip olup tane kabuğu orta kalınlıktadır. Salkımları kanatlı konik şekilli ve dolgun, iridir (450-550 g). Yoğun olarak Elazığ, Gaziantep ve Malatya civarında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Eylül sonu Ekim ortalarında olgunlaşan geçici bir çeşittir. Şaraplık ve sofralık olarak tüketilmektedir. Orta derecede verimli olan çeşit karışık budamaya uygundur. Dünyaca ünlü şarabının kendine has aroması vardır. Dolgun, bükeli ve kalitelidir. Şarabının asidi yüksek olup alkolü azdır (Çelik, 2006).

3.1.5. Araştırmada kullanılan biyostimülanlar

Araştırmada, Doğa Tarım bitki besleme firmasından Colostrum, EverestAgro firmasından Vulcano ile Altıntar firmasından BlackJak ticari isimli biyostimülanlar kullanılmıştır (Şekil 3.4). Colostrum hayvansal kaynaklı ticari bir amino asit olarak kullanılırken, Vulcano bitkisel kaynaklı ticari bir amino asit olarak kullanılmıştır. Mikronize taneciklerden oluşan nanoteknolojik yaprak gübresi olan Colostrum'un içerisinde %44 organik madde, %24 organik karbon, %6.8 organik azot ve %14 serbest amino asit bulunmaktadır. Vulcano ise %40 organik madde, %20 organik karbon, %2 organik azot, %4.5 potasyum oksit ve %10 serbest amino asitten oluşmaktadır. Sıvı haldeki humik asit olan BlackJak %15 organik madde, %15 humik ve fulvik asit ile %0.003 potasyum oksit içermektedir.



Şekil 3.4. Denemede uygulanan ticari aminositler ve humik asit

3.2. Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 omca olacak şekilde toplamda 72 omca üzerinde yürütülmüştür. Biyostimülant olarak seçilen BlackJak (humik asit), Colostrum (hayvansal amino asit) ve Vulcano (bitkisel amino asit) 6 farklı uygulama şeklinde omcalara pülverizasyon yapılarak uygulanmıştır (Şekil 3.5). Uygulama şekli ve dozları Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Biyostimülant uygulamaları

Uygulama şekilleri		Uygulama dozları
1	Kontrol	sadece saf su
2	Humik asit (BlackJak)-H	50 ml BlackJak /100 l su
3	Bitkisel amino asit (Vulcano)-BA	200 ml Vulcano /100 l su
4	Hayvansal amino asit (Colostrum)-HA	200 ml Colostrum /100 l su
5	Humik asit + Bitkisel amino asit (BlackJak+ Vulcano)-HU+BA	50 ml BlackJak /100 l su +200 ml Vulcano /100 l su
6	Humik asit + Hayvansal amino asit (BlackJak +Colostrom)-HU+HA	50 ml BlackJak /100 l su +200 ml Colostrum 100 l su

Uygulamalara ilk kez omcaların o yılki taze sürgünleri ortalama 15 – 20 cm olunca başlanmış (9.05.2019) ve 15 gün aralıklarla 4 kez uygulama yapılmıştır. Kontrol asmalarına sadece saf su uygulanmıştır.

BlackJak 100 litre suya 50 ml, Colostrum ve Vulcano ise 100 litre suya 200 ml olacak şekilde hazırlanmış ve ince zerreler halinde yapraklara püskürtülmüştür. Hasat bağda

yetiştirilen üzümlerin şaraplık olarak pazarlanması nedeniyle Brix değerinin 17-18 olduğu döneme denk gelen 04.10.2019 tarihinde yapılmış (şekil 3.6) ve aynı gün Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesine ait laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin bir kısmı tezde yapılacak analizler için hemen kullanırken bir kısmı da sonraki analizlerde kullanılmak üzere buzdolabı ve derin dondurucuda saklanmıştır.



şekil 3.5. Omcalara biyostimülantların uygulanması



Şekil 3.6. Hasattan bir görünüm

3.2.1. Tezde yapılan ölçüm ve analizler

Uygulamaların etkilerini karşılaştırmak amacıyla omca verimi ve üzüm kalitesi ile ilgili bazı ölçüm ve analizler gerçekleştirilmiştir. Şekil 3.7’de üzüm veriminin belirlenmesi için yapılan ölçümler, Şekil 3.8’de ise kalite kriterlerinin belirlenmesi için yapılan analizler sunulmuştur.

3.2.1.1. Tane eni (mm)

Her tekerrürden 20 tane alınmış ve kumpas ile ölçülerek mm cinsinden tane eni belirlenmiştir.

3.2.1.2. Tane boyu (mm)

Hasat edilmiş olan tanelerin boyu kumpas ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir.

3.2.1.3. 100 tane ağırlığı (g)

Her tekerrürden alınan 100 tanenin ağırlıkları hassas terazi ile tartılarak, uygulamalara göre ortalama 100 tane ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir.

3.2.1.4. Salkım ağırlığı (g)

Her tekerrürden hasat edilen salkımlar hassas terazi ile tek tek tartılarak gram cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.1.5. Salkım eni (cm)

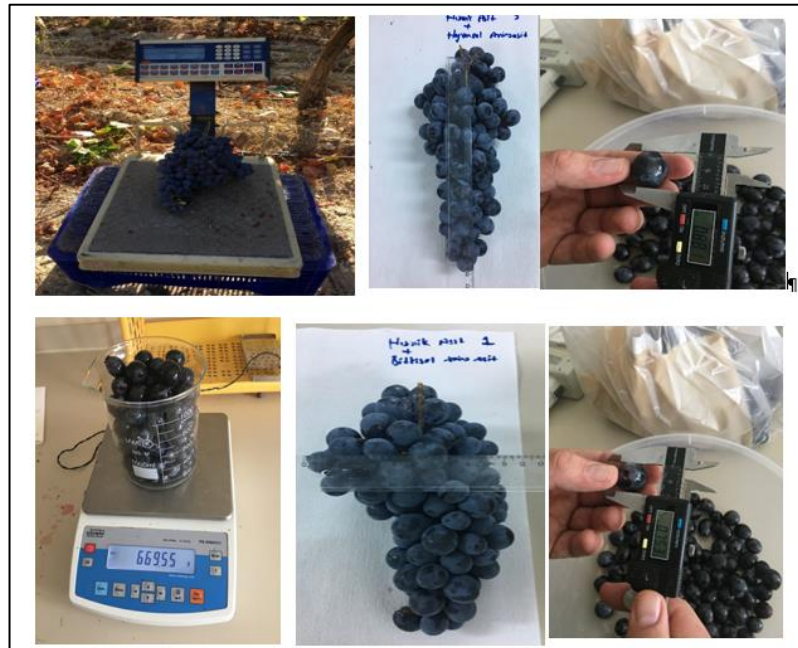
Her tekerrürden tesadüfen alınan 20 salkımda, salkımın her iki tarafındaki en geniş dallanma noktalarının uzunlukları kumpas yardımı ile ölçülerek cm cinsinden salkım eni belirlenmiştir.

3.2.1.6. Salkım boyu (cm)

Her tekerrürden tesadüfen alınan 20 salkımda, salkım sapının başladığı yer ile salkım ucundaki son tane arasındaki mesafe kumpas ile ölçülerek cm cinsinden salkım boyu belirlenmiştir.

3.2.1.7. Verim (kg/omca)

Her omcadan alınan üzüm miktarı tartılarak kg olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Kalite kriterlerinin belirlenmesi için yapılan ölçümler

3.2.1.8. pH

pH ölçümünden önce pH ölçüm cihazı (HANNA HI2002-edge) pH değeri 4.0 ve 7.0 olan tampon çözeltileri ile kalibre edilmiştir. Daha sonra her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50'şer adet tanenin şirasından belli bir miktar alınarak örnekleme yapılmış ve dijital pH metrenin probu örneklerin içine daldırılarak pH değerleri belirlenmiştir.

3.2.1.9. Suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM)

Her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50'şer adet tanenin şirasından belli bir miktar alınarak yapılan örneklerde digital refraktometre ile ölçümler yapılmış ve Brix değeri % olarak verilmiştir.

3.2.1.10. Titrasyon asitliği (TA)

Grape Descriptors'te verilen metoda göre her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50'şer adet tanenin şirası 0.1 N NaOH ile pH 8.1 olana kadar titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar harcanan NaOH üzerinden hesaplanmış ve tartarik asit cinsinden (g L-1) verilmiştir.

Örnekler aşağıdaki Denklem (3.1) kullanılarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği (g L-1)} = (V \times F \times E \times 1000) / M \quad (3.1)$$

V: Harcanan 0.1N NaOH miktarı- ml,

F: 0.1 N NaOH'in faktörü,

E: 1 ml 0.1 N NaOH'e eşdeğer tartarik asit miktarı (0.0075 g),

M: Örnek miktarı

3.2.1.11. Olgunluk indisi

Her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50'şer adet tanenin şirasında tespit edilen Brix değerinin titrasyon asitliğine bölünmesi ile elde edilerek saptanmıştır.



Şekil 3.8. Kalite kriterlerinin belirlenmesi için yapılan analizler

3.2.1.12. Renk ölçümleri (L, a, b, CHR, HUE)

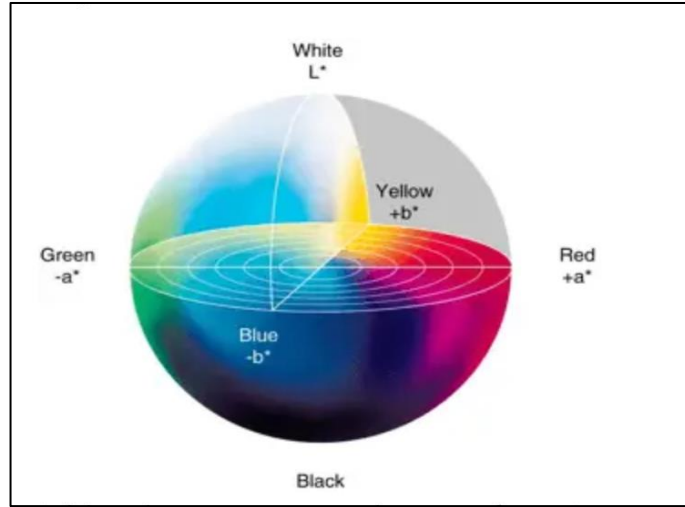
Her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50'şer adet tanenin iki yanından ve bir altından L*a*b* CHR ve HUE değerleri Minolta CR-200 renk ölçer kullanılarak ölçülmüştür. Üç boyutlu küresel bir uzayda nokta olarak tespit edilmektedir. L değeri 0'dan 100'e yani siyahtan beyaza olacak şekilde değişir rengin açıklık ve koyuluğunu ifade ederken yatay ekseninde +a: kırmızıyı, -a: yeşili, dikey ekseninde ise +b: sarıyı, -b: maviyi göstermektedir. Bununla birlikte, renk tonunu Hue açısı, renk yoğunluğunu ise Chroma değerleri göstermektedir (McGuire, 1992) (Şekil 3.9). (C*) değeri meyvelerin kabuk renginin donukluk ve canlılığını göstermektedir. Bu değer düşük olması durumunda renk donuk, yüksek olması durumunda ise rengin canlı olduğu belirtilmiştir (Mutlu ve Ergüneş, 2008).

C* değeri aşağıdaki Denklem (3.2) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2} \quad (3.2)$$

Hue açısı değeri (h^0) yatay eksen (a) ve dikey eksen (b) değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Hue açısı değeri 0° kırmızı, 90° sarı, 180° yeşil ve 270° ise ürünün mavi renkte olduğunu ve bu açı değerlerinin aralarına denk gelen değerlerde ara renklerin oluştuğu belirtilmiştir (McGuire, 1992). Hue açısı değeri aşağıdaki Denklem (3.3) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$h^0 = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad (3.3)$$



Şekil 3.9. L,* a* ve b* değerlerini ifade eden renk diyagramı

3.2.1.13. Fenolik bileşik ekstraksiyonu

Fenolik madde ekstraksiyonu Ojeda vd. (2002)'ne göre yapılmıştır. Bu amaçla hasat edilen her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan taneler kullanılmıştır. Tane örneklerinden 10 g tartılmış ve % 0.1 oranında HCl içeren %70'lik metanol karışımında homojenize edildikten sonra 2 kez ultrasonik su banyosunda (30 dk) ekstrakte edilmişlerdir. Filtre edilen ekstraktlar toplam fenolik bileşik ve toplam flavanol analizlerinde kullanılmışlardır.

3.2.1.14. Toplam fenolik bileşik miktarının belirlenmesi

Örneklerin içerdiği toplam fenolik madde miktarı Folin Ciocalteu kolorimetrik metodu kullanılarak yapılmıştır (Singleton ve Rossi, 1965). Deney tüplerine koyulan extratların üzerine Folin-Ciocalteu koyulmuş ve daha sonra doymuş sodyum karbonat eklenerek karıştırılmıştır. Örnekler 30 dakika süreyle oda sıcaklığında bekletildikten sonra 765 nm dalga boyunda okumaları yapılmıştır. Standart gallik asit çözeltisinden hazırlanan körveden yararlanılarak toplam fenolik bileşik miktarları, gallik asit eşdeğeri cinsinden mg g-1 YA olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.15. Toplam flavanol miktarının belirlenmesi

Toplam flavanoller DMAC (dimetilamino sinnamaldehit) yöntemi ile belirlenmiştir (Arnaus vd., 2001). Fenolik bileşik ekstraktları ilk olarak DMAC ile karıştırılmış ve daha sonra oda sıcaklığında 10 dakika inkubasyona bırakılmışlardır. Spektrofotometrede 640 nm’de okuma değerleri belirlenmiştir. Toplam flavanol miktarı kateşin eşdeğeri olarak $\mu\text{g g}^{-1}$ YA olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.16. Antosiyanin miktarının belirlenmesi

Toplam antosiyanin tayini her bir uygulama için 3 tekrardan ayrı ayrı olmak üzere alınan 50’şer adet tanede pH-diferansiyel metodu kullanılarak spektrofotometrik olarak yapılmıştır (Wrostad, 1976). İlk olarak tanelerde %0.1’lik 1 N HCL ve %70’lik metanolde ekstraksiyon yapılmış ve bu ekstraksiyon çözeltisi antosiyanin tayininde kullanılmıştır. Hazırlanan bu ekstraktlar balon jöjeye konulmuş üzerlerine pH 1 (potasyum klorür) ve pH 4.5 (sodyum asetat) tampon çözeltisi ilave edilmiştir. Örnekler karanlıkta 30 dk bekletildikten sonra spektrofotometrede okumaları 520 nm ile 700 nm dalga boyunda yapılmıştır. Toplam antosiyanin miktarı malvidin-3-o-glikozit cinsinden aşağıdaki Denklem (3.4)’e göre hesaplanmış ve birimi mg/kg olarak verilmiştir.

$$A = (A_{520} - A_{700})_{\text{pH } 1.0} - (A_{520} - A_{700})_{\text{pH } 4.5}$$

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg)} = (A \times \text{MW} \times \text{SF} \times 1000) / (\epsilon \times l) \quad (3.4)$$

A: Absorbans farkı,

MW: Malvidin 3-o-glikozid molekül ağırlığı (493.5 g.mol⁻¹),

SF: Seyreltme faktörü,

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı (28 000),

l: Işık yolu Nanodropta 0.7cm, normal küvette 1 cm’dir.

3.2.1.17. L-Askorbik asit miktarının belirlenmesi

Tanelerdeki L-askorbik asit miktarı spektrofotometrik olarak Pearson (1970)’e göre yapılmış ve okumalar 520 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Metodun esası L-

askorbik asiti belirlemek için asidik hale getirilen örneklerin kuvvetli bir oksitleyici bileşik olan 2,6-diklorofenolindofenol kullanılarak indirgeme gücünün belirlenmesi prensibine dayanmaktadır. Bu amaçla her bir uygulama için 3 tekerrürden ayrı ayrı olmak üzere alınan tanelerden 50 mg tartılmış ve üzerine 50 ml'ye okzalik asit çözeltisi koyulduktan sonra iyice parçalanmış ve parçalanan örnekler filtre edilmişlerdir. Deney tüpünün birine 1 ml filtrat, 9 ml saf su konulup spektrofotometre sıfırlanmıştır. Diğer deney tüpüne 1 ml filtrat, 9 ml boya çözeltisi konulup karıştırıldıktan 15 sn sonra okuma yapılarak spektrofotometrik değerler saptanmıştır. Sonuçlar mg 100g-1 YA olarak ifade edilmiştir.

3.2.2. İstatistik değerlendirme

Bu tez çalışmasında gerçekleştirilen tüm istatistik analizler Minitab 17 paket programında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler parametrik testlerin ön şartlarından olan normallik ve varyansların homojenliği ön şartı sırasıyla Anderson-Darling ve Levene testleriyle kontrol edilmiştir. Ön şartlardan herhangi birini sağlamayan özellikler parametrik olmayan yöntemlerden Kruskal-Wallis testleriyle analiz edilmiştir. Faktör seviyelerinin ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Bonferroni -Dunn testi uygulanmıştır.

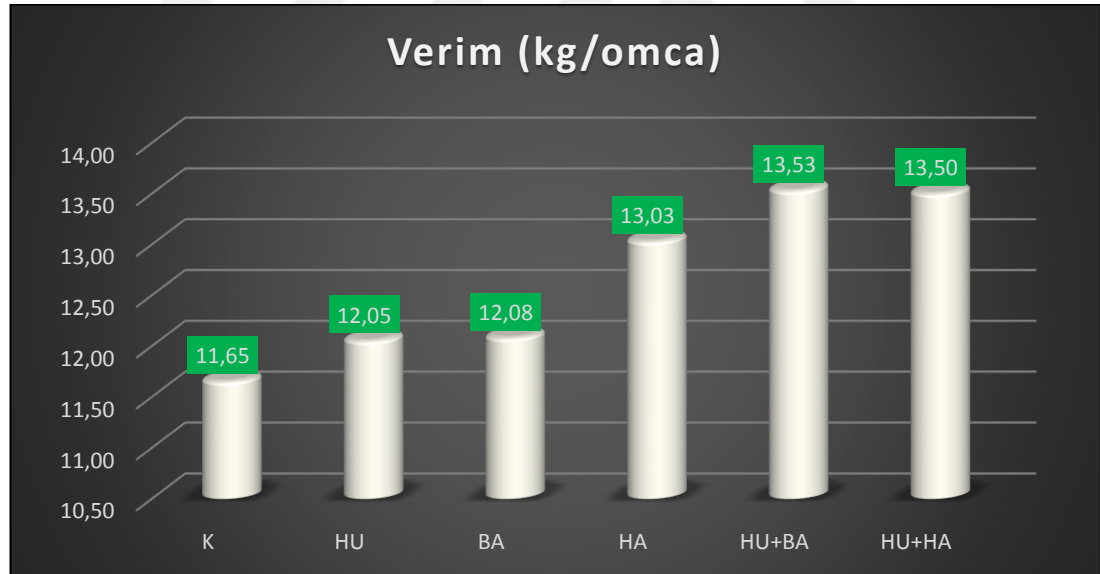
Parametrik testlerin ön şartlarını sağlayan özellikler ise varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların tespitinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Biyostimülant (BlackJak, Colostrum ve Vulcano) uygulamaların Öküzgözü üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi ile ilgili elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

4.1. Verim Miktarı (kg/omca)

Öküzgözü çeşidinde omca başına verim özelliği bakımından biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Rakamsal olarak en yüksek verim 13.53 kg/omca ile HU+BA uygulamasından elde edilirken en yüksek ikinci verim değeri buna çok yakın bir değer olarak 13.50 kg/omca ile HU+HA uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim değeri ise 11.65 kg/omca ile hiçbir biyostimülant uygulaması yapılmayan kontrol uygulamasında bulunmuştur.

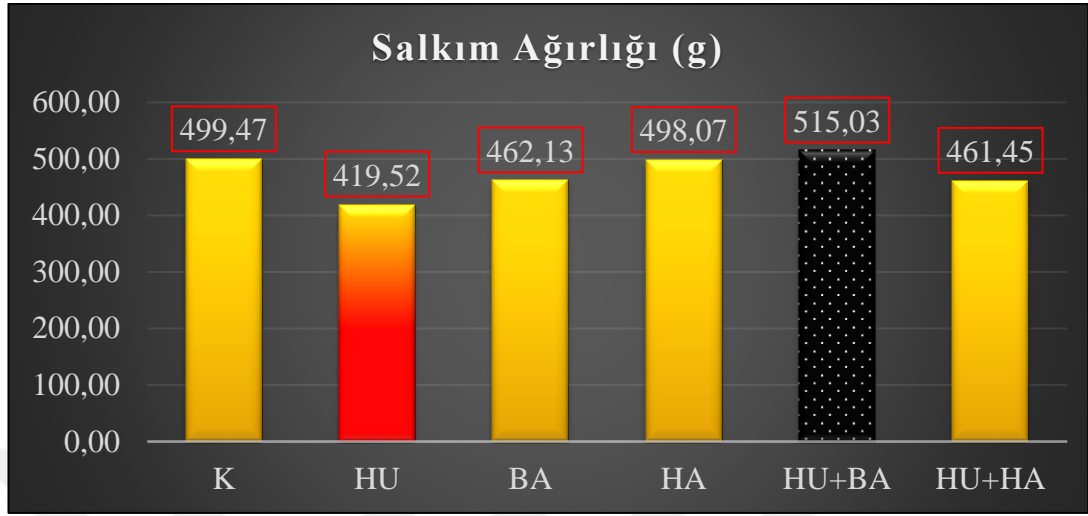


Şekil 4.1. Biyostimülant uygulamalarının verim üzerine etkileri

4.2. Salkım Ağırlığı (g)

Salkım ağırlığı bakımından elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli değildir. Rakamsal olarak en yüksek salkım ağırlığına 515 g ile HU+BA

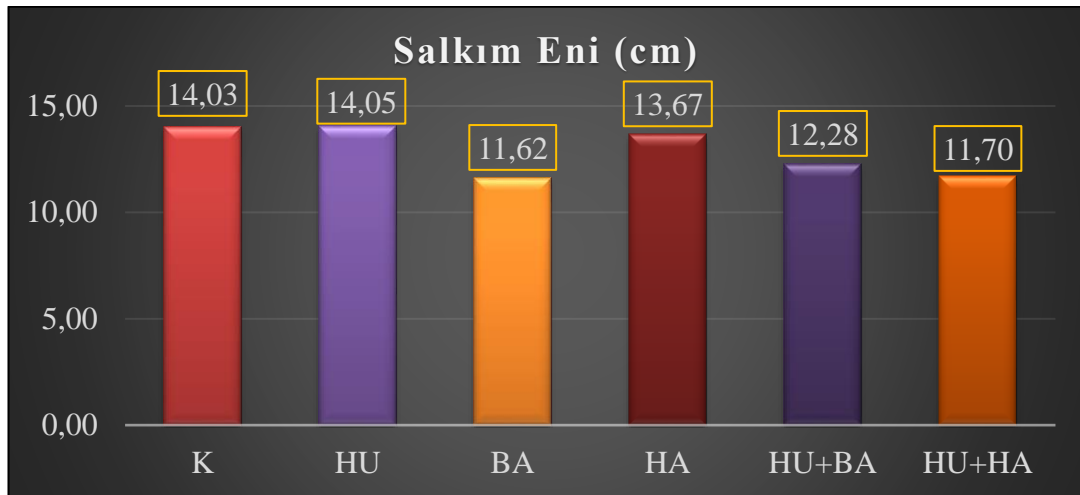
uygulamasından elde edilirken en düşük salkım ağırlığı 419.52 g ile HU uygulamasından tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Biyostimülant uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri

4.3. Salkım Eni (cm)

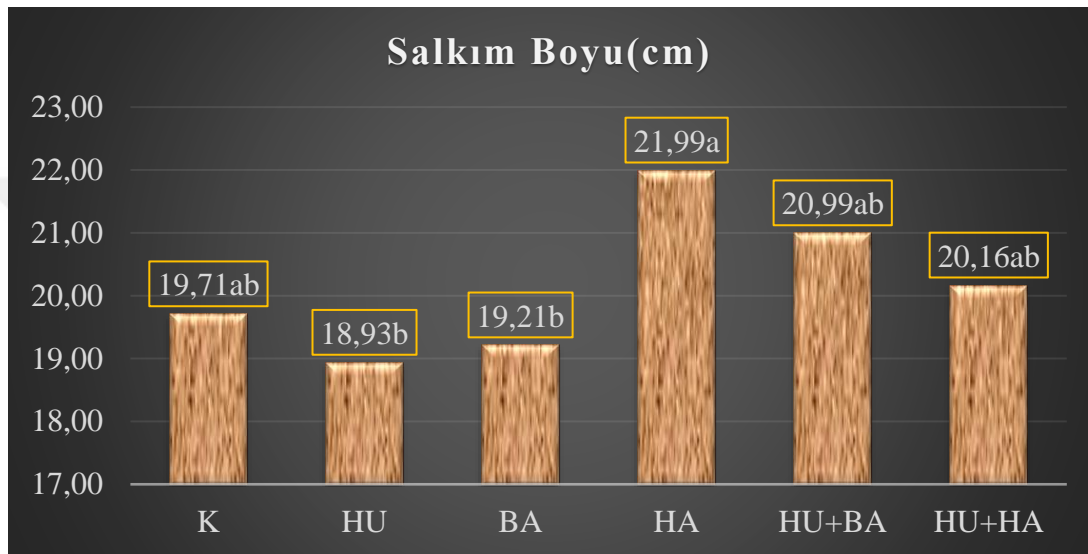
Salkım eni özelliği bakımından elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda biyostimülant uygulamaları ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır (Şekil 4.3). Rakamsal olarak en yüksek salkım eni 14.05 cm ile HU uygulaması ve 14.03 cm ile de K uygulamasından elde edilirken, en düşük salkım eni 11.62 cm olarak HU+HA uygulamasında belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Biyostimülant uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri

4.4. Salkım Boyu (cm)

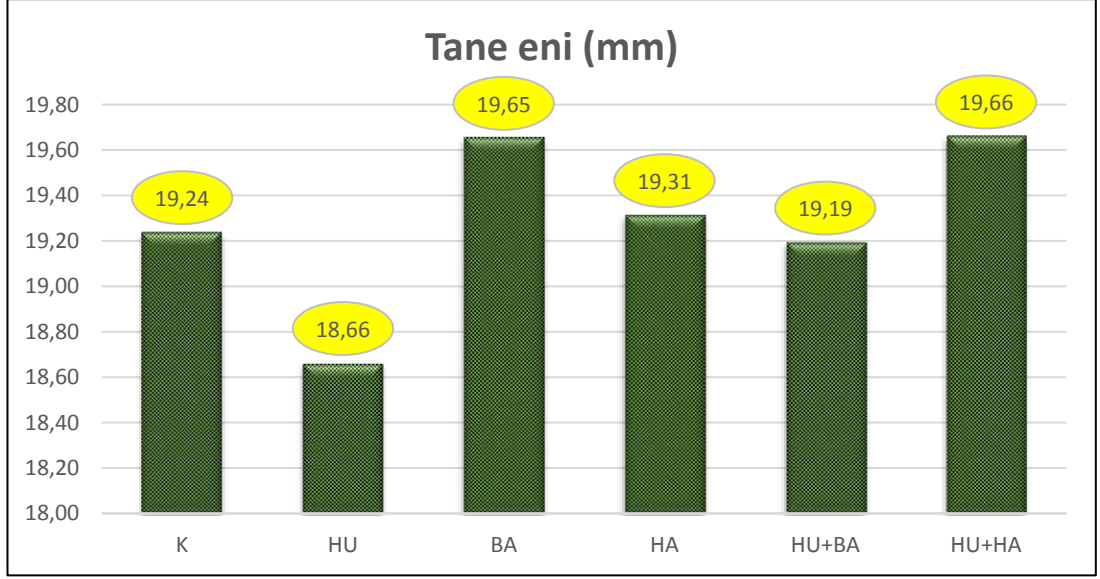
Salkım boyu bakımından yapılan Tukey testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle Şekil 4.4'te gösterilmiştir ($P<0.05$). Buna göre en yüksek salkım boyu 21.99 cm ile HA uygulamasından ve 20.99 cm ile HU+BA uygulamasından elde edilirken, HU+HA ve K uygulamaları aynı önemlilik seviyesinde yer almıştır. En düşük salkım boyu ise HU ve BA uygulamalarında tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Biyostimülant uygulamalarının salkım boyu üzerine etkileri

4.5. Tane Eni (mm)

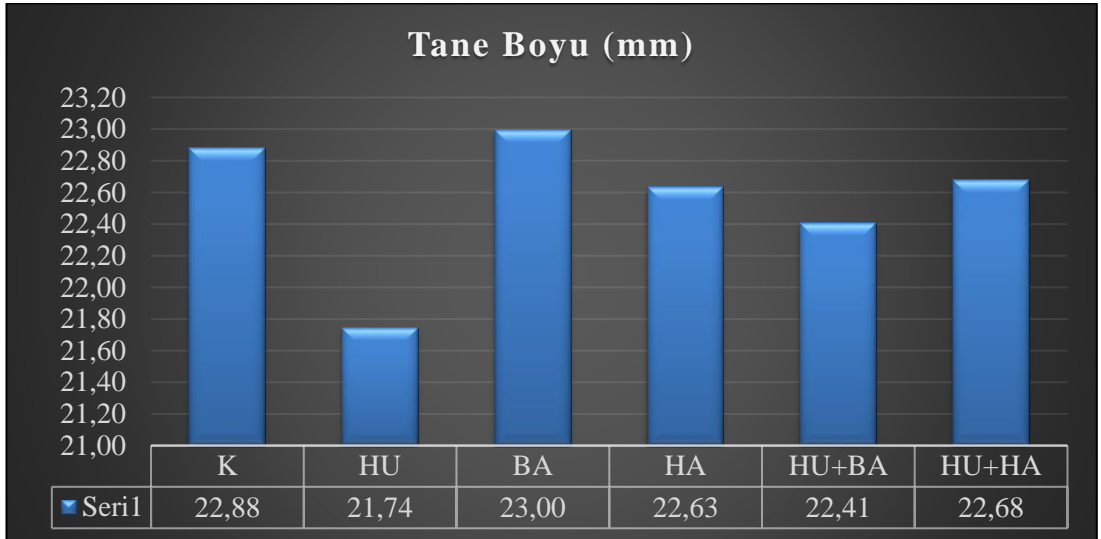
Tane eni bakımından biyostimülant uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. Şekil 4.5 incelendiğinde rakamsal olarak en yüksek tane eninin 19.66 mm ile HU+HA uygulamasından ve ardından 19.65 mm ile BA uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük tane eni ise 18.66 mm ile HU uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Biyostimülant uygulamalarının tane eni üzerine etkileri

4.6. Tane Boyu (mm)

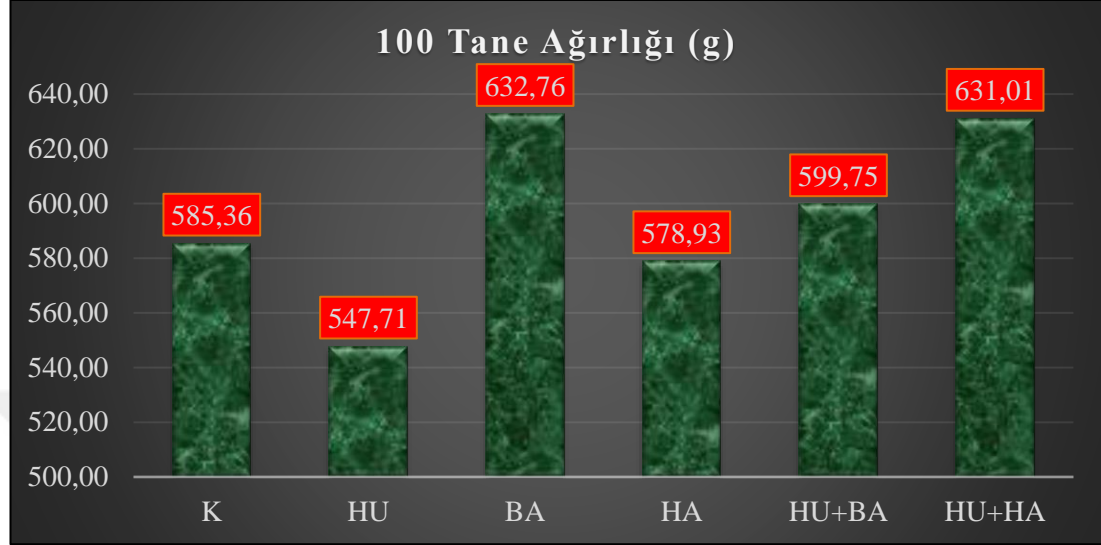
Şekil 4.6'da sunulduğu üzere tane boyu bakımından biyostimülant uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Rakamsal olarak en yüksek tane boyu 23 mm ile BA uygulamasından elde edilirken en düşük tane boyu ise 21.74 mm ile HU uygulamasında bulunmuştur.



Şekil 4.6. Biyostimülant uygulamalarının tane boyu üzerine etkileri

4.7. 100 Tane Ağırlığı (g)

100 tane ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farklar Şekil 4.7’de sunulmuştur.

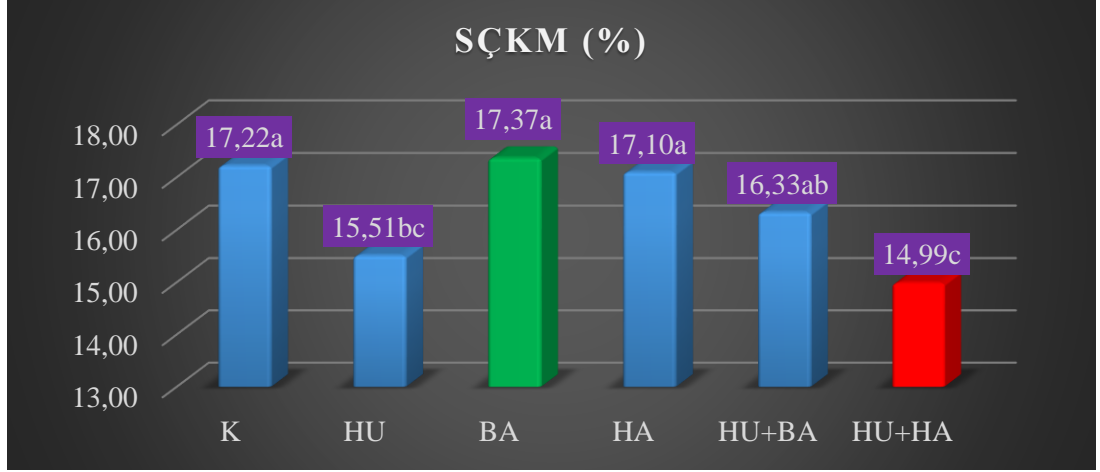


Şekil 4.7. Biyostimülant uygulamalarının 100 tane ağırlığı üzerine etkileri

Şekil 4.7’de 100 tane ağırlığı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. Rakamsal olarak en yüksek 100 tane ağırlığı 632.76 g ile BA uygulamasından elde edilirken en düşük 100 tane ağırlığı 547.71 g ile HU uygulamasından tespit edilmiştir.

4.8. SÇKM

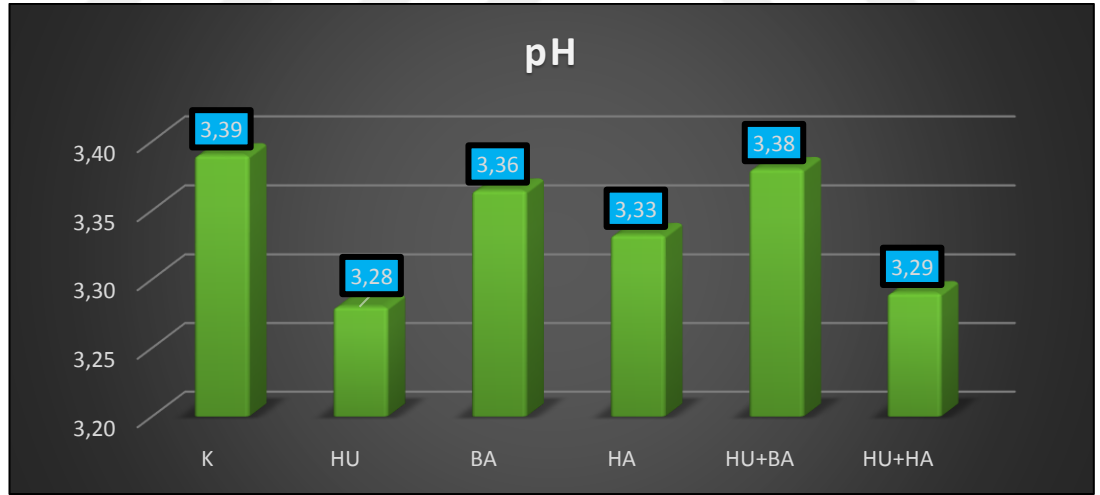
SÇKM değerleri yapılan Tukey testi sonucuna göre biyostimülant uygulamalarından etkilenmiş olup, tüm uygulamaların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Tukey testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir ($P < 0.01$). Şekil 4.8 incelendiğinde en düşük SÇKM değerinin (14.99) HU+HA uygulamasından elde edildiği, buna karşılık BA (17.37), K (17.22) ve HA (17.10) uygulamalarının en yüksek SÇKM değerini aldıkları görülmekte aynı zamanda HU+BA uygulaması (16.33) SÇKM değeri ile en yüksek değerlerden farkı bulunmamıştır.



Şekil 4.8. Biyostimülant uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri

4.9. pH

Şekil 4.9’da da sunulduğu üzere biyostimülant uygulamalarının elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre pH’a etkisinin olmadığı görülmektedir. Rakamsal olarak en yüksek pH değeri 3.39 ile kontrol uygulamasında olduğu tespit edilirken en düşük pH değerinin ise 3.28 ile HU uygulamasında olduğu saptanmıştır.

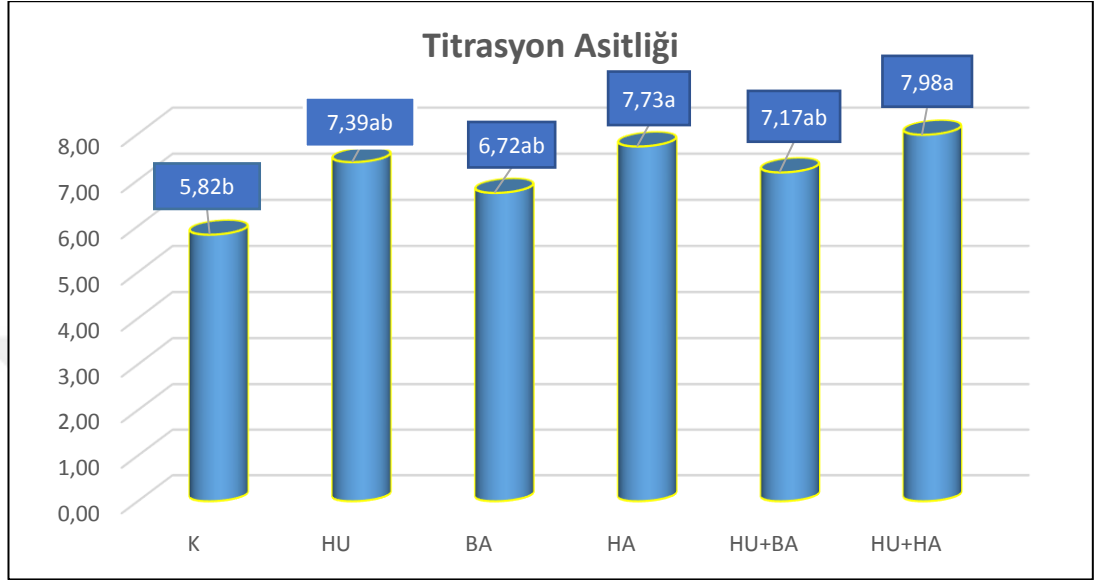


Şekil 4.9. Biyostimülant uygulamalarının pH üzerine etkileri

4.10. Titrasyon Asitliği

Biyostimülant uygulamalarının titrasyon asitliği üzerine etkileri bakımından elde edilen verilere yapılan Tukey testi sonucuna göre, ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Tukey testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir. Yapılan uygulamalarda titrasyon asitliği

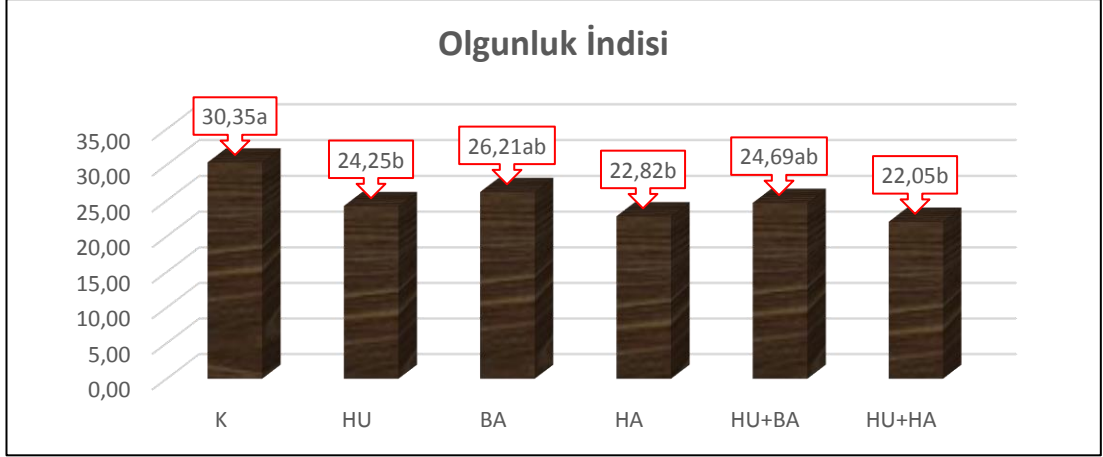
ortalamalarına bakıldığında en yüksek titrasyon asitliği 7.98 değeri ile HU+HA uygulamasından elde edilirken HA, HU, HU+BA ve BA uygulamalarıyla aynı seviyede önemli olmuştur. En düşük titrasyon asitliği ise 5.82 değeri ile K uygulamasında saptanmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Biyostimülant uygulamalarının titrasyon asitliği üzerine etkileri

4.11. Olgunluk İndisi

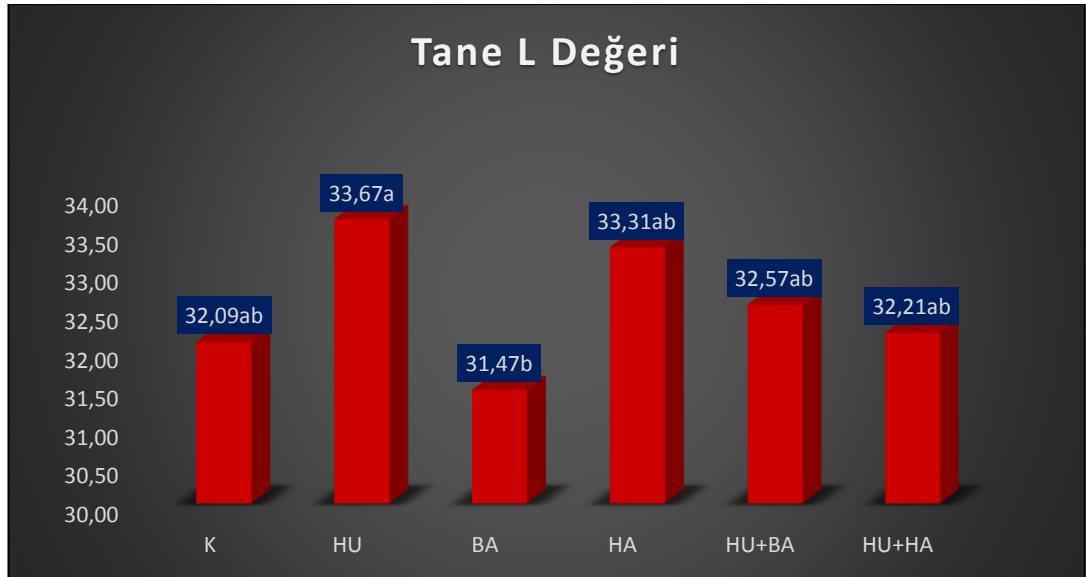
Öküzgözü üzüm çeşidinde olgunluk indisi bakımından biyostimülant uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Şekil 4.11’de Tukey testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir. En yüksek olgunluk indisi 30.35 değeri ile K uygulamasından elde edilirken, en düşük olgunluk indeksi ise HU+HA (22.05), HA (22.82) ve HU (24.25) uygulamalarında belirlenmiştir.



Şekil 4.11. Biyostimülant uygulamalarının olgunluk indisi üzerine etkileri

4.12. Tane L Değeri

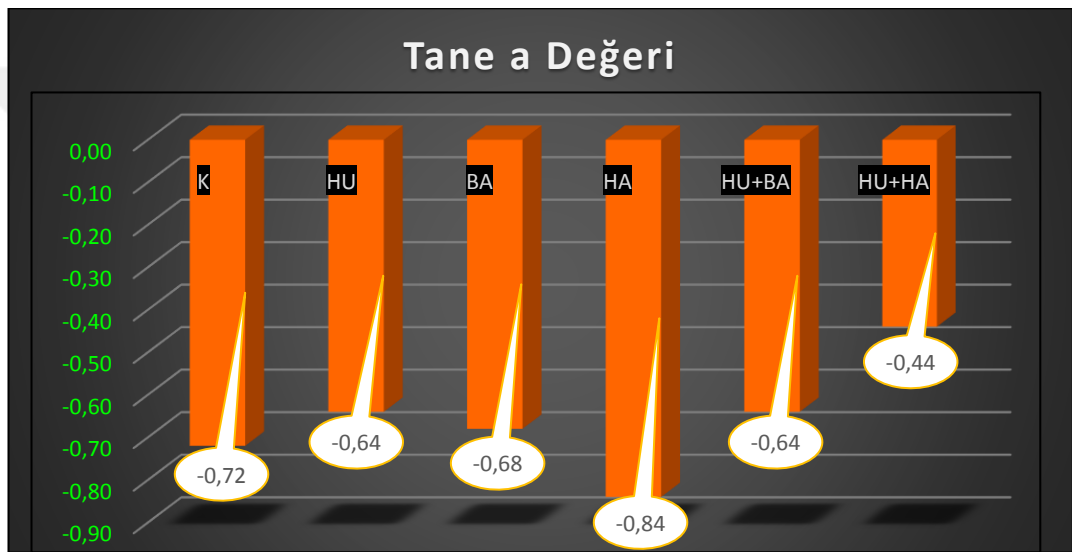
Şekil 4.12’de görüldüğü gibi tane kabuğunun ‘L’ değeri bakımından biyostimülant uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$). En düşük tane L değeri 31.47 ile BA uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek değer ise 33.67 değeri ile HU uygulamasından elde edilirken bu değer BA uygulaması dışındaki diğer tüm uygulamalarda aynı seviyede önemli olmuştur. HU uygulaması yapılan omcalar en parlak tane kabuğuna sahip olurken, BA uygulaması yapılan omcalarda tane kabuğu rengi en mat olmuştur.



Şekil 4.12. Biyostimülant uygulamalarının tane L değeri üzerine etkileri

4.13. Tane a Değeri

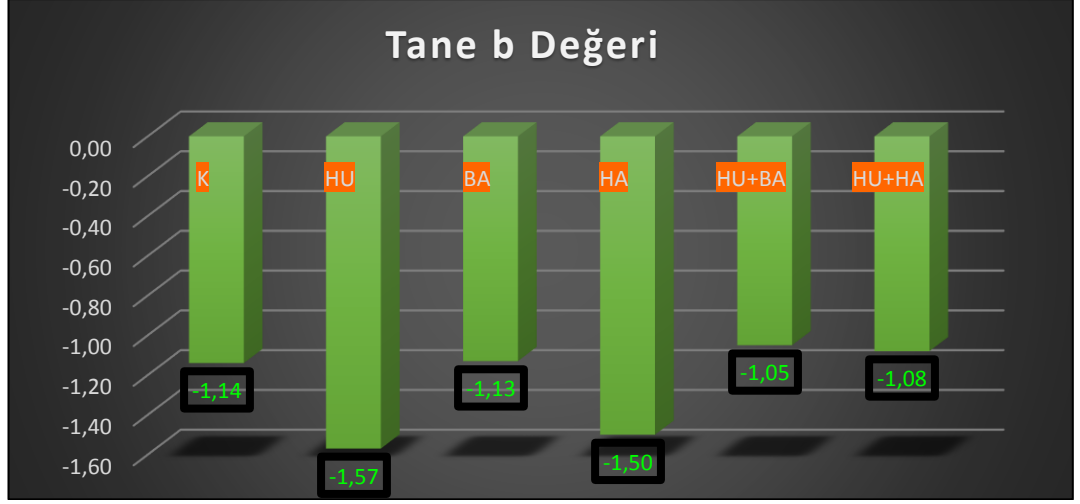
Şekil 4.13'te tane kabuğunun 'a' değeri bakımından elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre, yapılan biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Biyostimülant uygulamalarının tane 'a' değerine bakıldığında HU+HA uygulaması -0.44 değeri ile en yüksek değere sahipken, en düşük değer ise -0.84 değer ile HA uygulamasında tespit edilmiştir. HA uygulaması en düşük tane 'a' değerini alarak mavimsi yeşil renge yaklaşmıştır.



Şekil 4.13. Biyostimülant uygulamalarının tane a değeri üzerine etkileri

4.14. Tane b Değeri

Tane kabuğunun 'b' değeri bakımından elde edilen elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre, biyostimülant uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli değildir. Tane b değeri ortalamalarına bakıldığında en yüksek değere -1.05 değeri ile HU+BA uygulamasında tespit edilirken, HU+HA uygulaması -1.08 değeri ile HU+BA uygulamasına yakın değer almıştır. En düşük tane 'b' değeri ortalaması ise -1.57 değeri ile HU uygulamasından elde edilmiştir. HU+BA uygulaması en yüksek tane b değerini alarak diğer uygulamalara göre sarı renge daha çok yaklaşmıştır. HU uygulaması ise en düşük tane 'b' değerini alarak mavi rengin arttığını göstermektedir (Şekil 4.14).

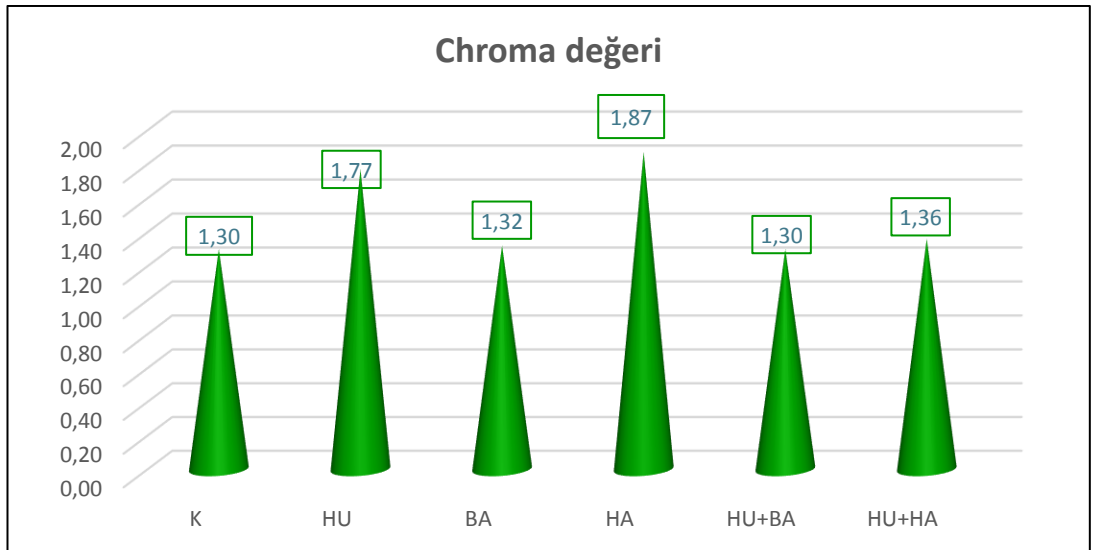


Şekil 4.14. Biyostimülant uygulamalarının tane b değeri üzerine etkileri

4.15. Chroma Değeri (C*)

Şekil 4.15’de chroma değeri bakımından elde edilen elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre, biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir.

Yapılan uygulamalarda chroma değeri ortalamalarına bakıldığında HA uygulaması 1.87 değeri ile en yüksek değere sahipken, K ve HU+BA uygulamaları 1.30 değer ile en düşük değeri almıştır. HA uygulaması en yüksek chroma değerini alarak en canlı renk olurken, K ve HU+BA uygulamaları en düşük chroma değerlerini alarak en donuk renk olarak tespit edilmiştir.

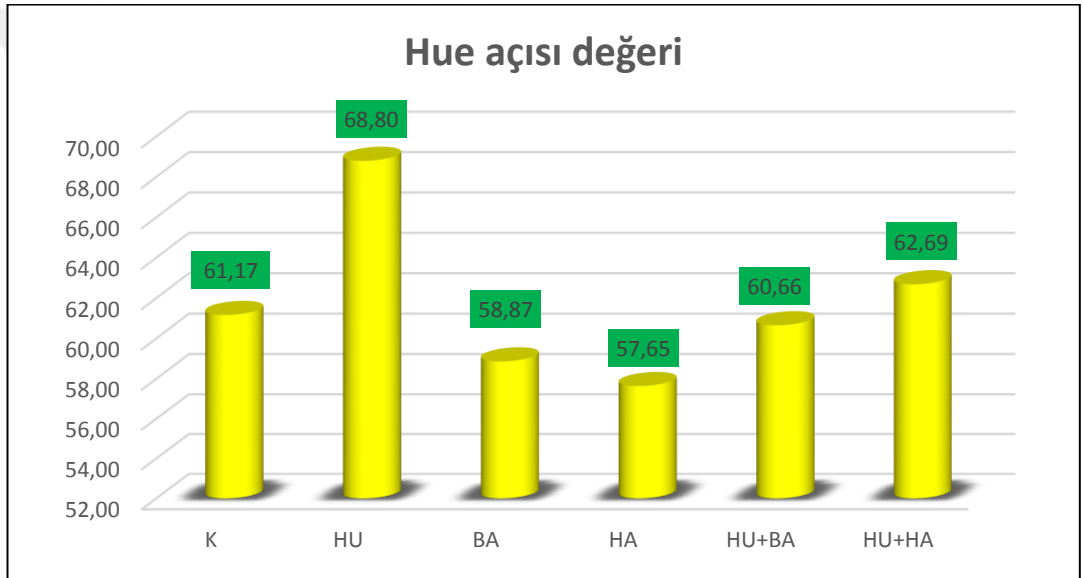


Şekil 4.15. Biyostimülant uygulamalarının chroma değeri üzerine etkileri

4.16. Hue Açısı Değeri (h^0)

Şekil 4.16'da Hue açısı değeri bakımından elde edilen elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucuna göre, biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

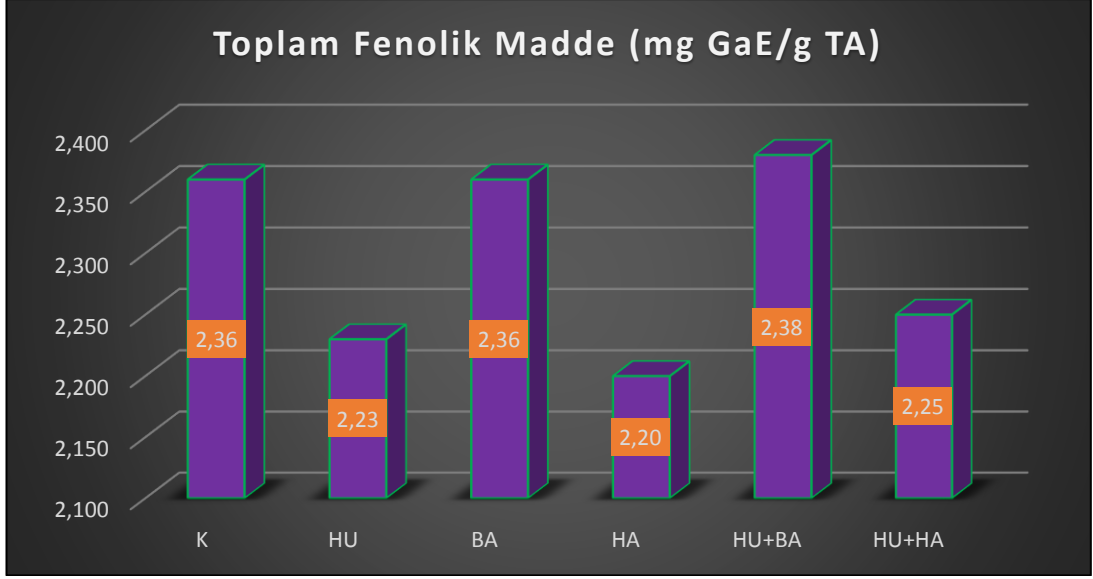
Yapılan uygulamalarda hue açısı değeri ortalamalarına bakıldığında HU uygulaması 68.80 değeri ile en yüksek değere sahipken, HA uygulaması 57.65 değer ile en düşük değeri almıştır. Buradan hareketle HU uygulaması en yüksek hue açısı değerini alarak sarı renge daha çok yaklaştığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.16. Biyostimülant uygulamalarının hue açısı değeri üzerine etkileri

4.17. Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg GaE/g TA)

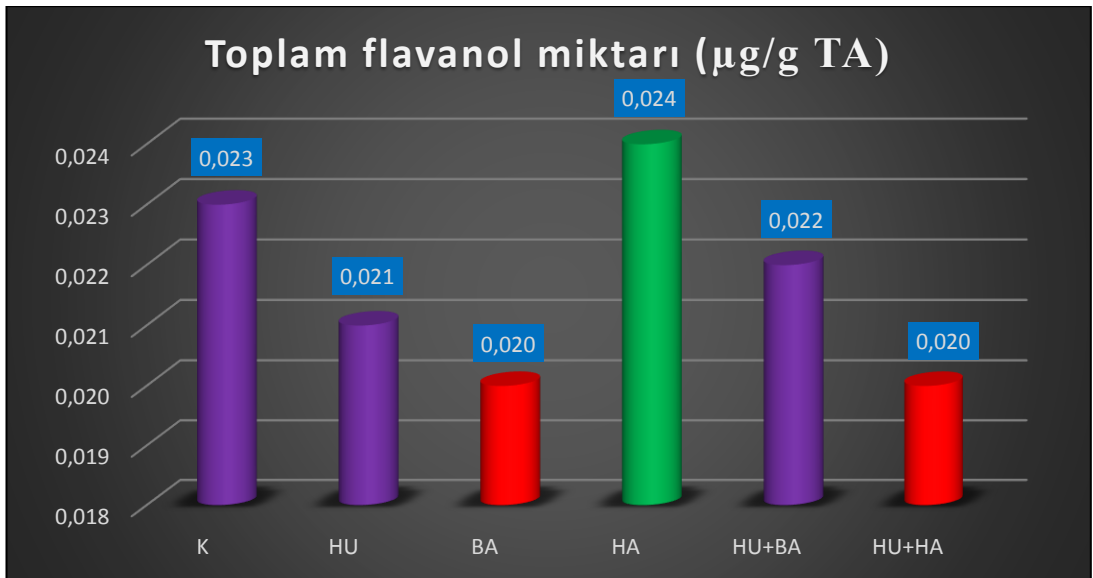
Toplam fenolik madde miktarı bakımından elde edilen veriler Şekil 4.17'de sunulmuştur. Yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda biyostimülant uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı bakımından etkili olmadıkları sonucuna varılmıştır. 2.38 mg GaE/g TA değeri ile en yüksek toplam fenolik madde miktarı HU+BA uygulamasından elde edilirken 2.20 mg GaE/g TA değeri ile en düşük fenolik madde miktarı HA uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.17. Biyostimülant uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri

4.18. Toplam Flavanol Miktarı ($\mu\text{g/g TA}$)

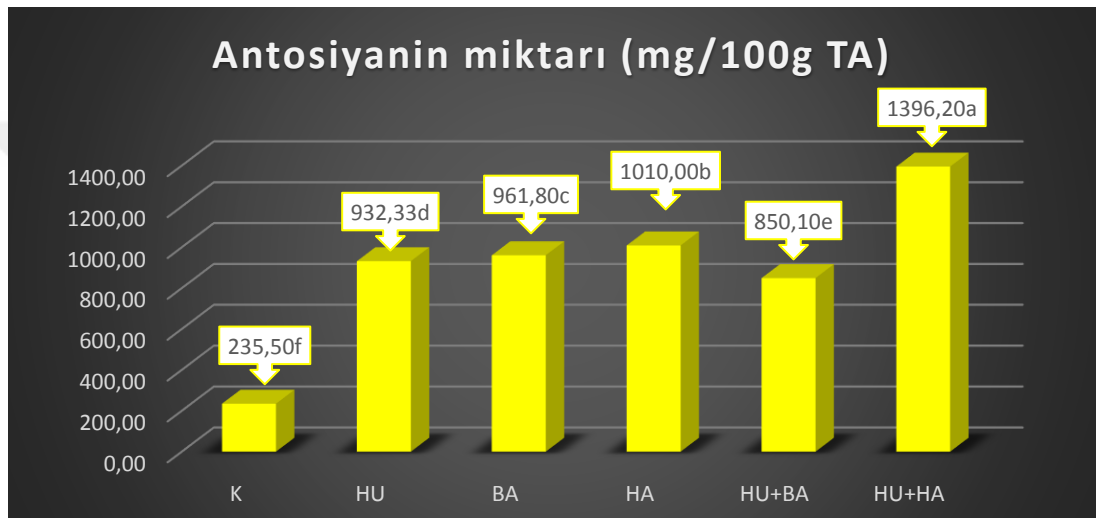
Toplam flavanol değeri bakımından elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda biyostimülant uygulamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Yapılan biyostimülant uygulamaları içinde toplam flavanol miktarı bakımından en yüksek değer HA uygulamasında kateşin değerinden 0.024 $\mu\text{g/g TA}$ bulunurken, 0.020 $\mu\text{g/g TA}$ değerleri ile en düşük flavanol miktarı da BA ve HU+HA uygulamalarında saptanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Biyostimülant uygulamalarının toplam flavanol miktarı üzerine etkileri

4.19. Antosiyanin Miktarı (mg/100g TA)

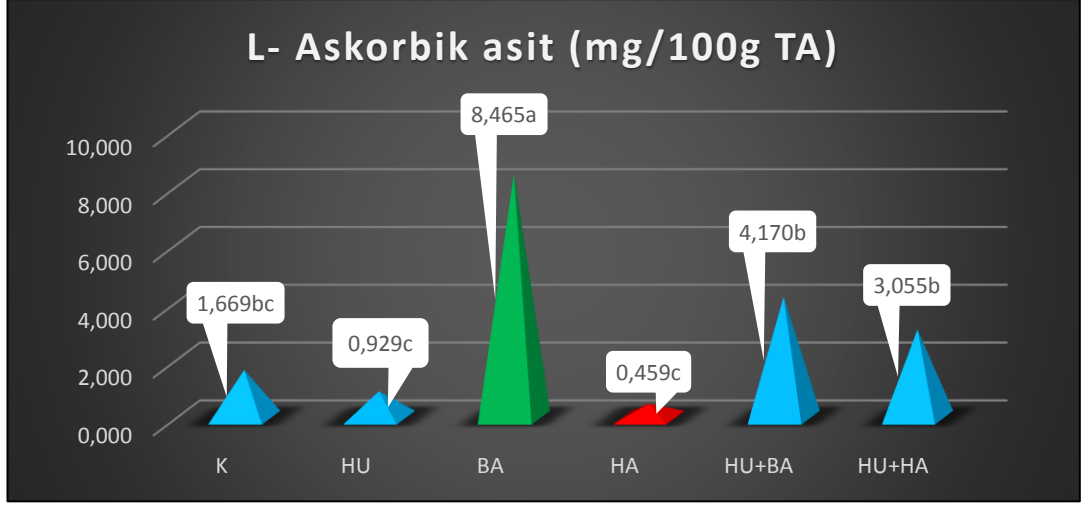
Şekil 4.19'da görüldüğü gibi antosiyanin miktarı bakımından elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda biyostimülant uygulamalarının ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.01$). Bonferroni-Dunn testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir. Antosiyanin miktarı bakımından en yüksek değer 1396.20 mg/100g TA değeri ile HU+HA bulunurken, en düşük antosiyanin miktarı 235.50 mg/100g TA olarak K uygulamasında bulunmuştur.



Şekil 4.19. Biyostimülant uygulamalarının antosiyanin miktarı üzerine etkileri

4.20. L-Askorbik Asit Miktarı (mg/100g TA)

L-Askorbik asit miktarı bakımından elde edilen verilere yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda biyostimülant uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.01$). Bonferroni-Dunn testi sonuçları ortalamalar üzerinde latin harfleriyle gösterilmiştir. L- Askorbik asit miktarı ortalamalarına ilişkin en yüksek değer BA (8.465 mg/100g TA ile) uygulanmasından elde edilirken en düşük askorbik asit değeri ise HA (0.459 mg/100g) ve HA uygulamasında (0.929 mg/100g) belirlenmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Biyostimülant uygulamalarının L- askorbik asit miktarı üzerine etkileri



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile son yıllarda çevre dostu uygulamalar olarak ön plana çıkan biyostimülantlardan humik asit ile bitkisel ve hayvansal kaynaklı amino asitlerin, kendi kökleri üzerinde yetiştirilen, 13 yaşındaki 'Öküzgözü' üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Biyostimülantların etkileri ile aralarındaki farklılıkların tespit edilmesi amacıyla yapraktan uygulanan BlackJak (humik asit), Vulcano (bitkisel kaynaklı amino asit) ve Colostrum (hayvansal kaynaklı amino asit) adı verilen ticari ürünlerin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, asmada verim ve kaliteyi belirleyen kriterlerden tane özellikleri (tane eni, boyu, 100 tane ağırlığı), salkım özellikleri (salkım eni, boyu, ağırlığı), verim, pH, SÇKM, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, renk değerleri, toplam fenolik madde, toplam flavanoid miktarı, antosiyanin ve L-askorbik asit değerleri saptanmıştır.

Son yıllarda, asma yetiştiricileri yaşanan (su kıtlığı, güneş yanıklığı, mevsimlerin kayması, kontrolü zor hastalık ve zararlıların artması vb gibi biyotik ve abiyotik stres faktörleri) tüm olumsuzlukların üstesinden gelmek ve giderek artan dünya nüfusunun taleplerini karşılayabilecek, verimde yüksek kaliteli üzüm üretimini sağlamak için farklı yöntemler uygulamak zorunda kalmışlardır (Sabır vd., 2019). Dünya çapında teşvik edilen sürdürülebilirlik, üretimde canlı güvenliği ve tarımsal ekosistemlerin korunmasını garanti eden bir verim artışının sağlanmasını içermektedir (Pretty, 2008). Bu kapsamda, sürdürülebilir asma yetiştiriciliğinde çevre dostu tekniklerden biri olarak çeşitli biyostimülantlar uygulanmaktadır (Cataldo vd., 2022). Yapılan çalışmalarla biyostimülantların farklı bitki ve ekolojilerde etkinlikleri belirlenmekte ve yeni kaynaklar aranmaktadır (Cerdán vd., 2009; Lisiecka, 2011; Colla vd., 2015; Bulgari vd., 2019; Sabır vd., 2021). Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde, humik asit ile farklı kaynaklı amino asitlerin Öküzgözü üzüm çeşidinin verim ve kalitesi açısından etkin oldukları belirlenmiştir. Verim bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmamasına karşın humik asit (BlackJak) ile uygulanan her iki amino asitte (Colostrum ve Vulcano) en yüksek değere (13.53-13.50 kg/omca) ulaşılmıştır. Hiç uygulama yapılmayan kontrol asmalarının verimi diğer uygulamalara oranla düşük kalmıştır. Uygulamaların salkım özellikleri üzerine etkilerine bakıldığında şaraplık bir üzüm olan Öküzgözü üzüm çeşidinde salkım

boyunun biyostimülant uygulamalardan önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir (P<0.5).

En uzun salkım boyu hayvansal amino asit olan Colostrum (21.99 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte, humik asit + bitkisel kaynaklı amino asit (BlackJak+Vulcano=20.99 cm), humik asit + hayvansal kaynaklı amino asit (BlackJak+Colostrum=20.16 cm) ve kontrol (19.71 cm) uygulamalarının da hayvansal amino asit ile aynı seviyede önemli oldukları tespit edilmiştir. En kısa salkım boyları ise sırasıyla bitkisel amino asit (Vulcano) (19.21 cm) ve humik asit (BlackJak) (18.93 cm) uygulamalarının olduğu asmalarda belirlenmiştir. Salkım ağırlığı ve salkım eni biyostimülant uygulamalarından etkilenmemiştir. Bununla birlikte rakamsal olarak en geniş salkım eni humik asit uygulamasından (14.05 cm) elde edilirken en düşük salkım eni bitkisel amino asit uygulanan omcalarda (11.62 cm) tespit edilmiştir. Salkım ağırlığı en fazla humik asit + bitkisel amino asit uygulanan asmalarda (515.03 g) en düşük ise humik asit uygulanan asmalarda (419.52 g) saptanmıştır. Biyostimülant uygulamalarının tane özellikleri üzerine etkileri önemli olarak tespit edilmemiştir. Bununla birlikte tane eni, tane boyu ve 100 tane ağırlığı rakamsal olarak en yüksek bitkisel amino asit ve humik asit + hayvansal amino asit uygulaması yapılan asmalarda saptanmıştır. Biyostimülant uygulamalarının asmanın verimi üzerine etkili oldukları ancak bu etkinin biyostimülant türü, uygulama zamanı ve dozuna bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Rauphael vd., 2017; Lisiecka, 2011; Popescu ve Popescu, 2018). Ayrıca vermikomposttan üretilen humik asitin diğer humik asitlere göre verim üzerinde daha etkili olduğu da belirtilmiştir (Befrozfar vd., 2013). Benzer şekilde Popescu ve Popescu (2018) asmada yaptıkları çalışmada verim üzerinde 30-40 ml L-1 humik asit dozları arasında farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da incelenen birçok özelliğe uygulamaların etkin olmadığı bununla birlikte rakamsal olarak farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu sebeple, çalışmada uygulama dozu ve süresinin yetersiz kalabileceği ve ayrıca ticari ürünlerin kaynağı bilinmediğinden asmalar için daha az etkin olabileceği düşünülmektedir.

Tezde elde edilen veriler asma kalite kriterleri bakımından değerlendirildiğinde biyostimülant uygulamalarının SÇKM, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, antosiyanin, L askorbik asit ile tanenin L değeri üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek SÇKM değeri bitkisel amino asit olan Vulcano

uygulaması (17.37°Brix), kontrol uygulaması (17.22°Brix) ve hayvansal amino asit uygulamasında (Colostrum) (17.10°Brix) belirlenirken, humik asit + bitkisel amino asit uygulaması (BlackJak+Vulcano=16.33°Brix) ile aynı önemlilik seviyesinde yer almışlardır. En düşük SÇKM değeri ise humik asit+hayvansal amino asit uygulamasından (BlackJak+Colostrum=14.99°Brix) elde edilmiştir. Titrasyon asitliği bakımından en düşük değer 5.82 ile kontrol uygulamasında belirlenirken en yüksek değerler humik asit + hayvansal amino asit (BlackJak+Colostrum=7.98) uygulamaları ve hayvansal amino asit (Colostrum=7.73) uygulamalarında belirlenmiştir. Olgunluk indisi bakımından uygulamalar değerlendirildiğinde en yüksek değere hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol (30.35) omcalarında saptanmıştır. Bitkisel amino asit (Vulcano=26.21) ve humik asit + bitkisel amino asit (BlackJak+Vulcano=24.69) uygulamaları ile kontrol uygulaması arasında farklılık belirlenmemiştir. Biyostimülant uygulamalarının tanelerdeki antosiyanin miktarı üzerine etkilerine bakıldığında en yüksek değer humik asit + hayvansal amino asit uygulamasında (BlackJak+Colostrum=1396.20 mg/100g TA) olduğu görülmektedir. Buna karşılık en düşük antosiyanin miktarı hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol omcalarında tespit edilmiştir. L- Askorbik asit miktarı ise bitkisel amino asit (Vulcano) uygulamasında en yüksek (8.465 mg/100g TA) olarak belirlenmiştir. Tane L değeri bakımından en yüksek değer ise 33.67 değeri ile humik asit uygulamasından elde edilirken bu değer bitkisel amino asit uygulaması dışındaki diğer tüm uygulamalarda aynı seviyede önemli olmuştur. Humik asit (BlackJak) uygulaması yapılan omcalar en parlak tane kabuğuna sahip olurken, Bitkisel amino asit (Vulcano) uygulaması yapılan omcalarda tane kabuğu rengi en mat olmuştur.

Chroma değeri meyvelerin kabuk renginin donukluk ve canlılığını göstermektedir. Bu değer düşük olması durumunda renk donuk, yüksek olması durumunda ise rengin canlı olduğu belirtilmiştir (Mutlu ve Ergüneş, 2008). Tanede parlaklığın göstergesi olan L değeri incelendiğinde en parlak taneler hayvansal amino asit uygulanan omcalarda tespit edilirken en düşük değer kontrol ve humik asit + bitkisel amino asit uygulanan omcalarda olmuştur. Çalışmamız Pepe (2019)'nin çalışması ile uyum sağlamaktadır.

Humik asitler ve amino asitlerin ile bitkilerin strese dayanıklılıkları üzerine olumlu etkilere sahip oldukları bildirilmektedir (Suzuki vd., 2012; Garcia vd., 2012; Aydın

vd., 2012). Çalışmada elde edilen veriler fenolik maddeler bakımından değerlendirildiğinde biyostimülant uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı ve toplam flavanol miktarı üzerine etkili olmadıkları bunun yanı sıra L- Askorbik asit miktarı ve antosiyanin miktarı üzerinde etkili oldukları belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Öküzgözü üzüm çeşidi kış soğukları ve yaz aylarındaki yarı kurak iklim koşullarının hâkim olduğu Akdeniz Bölgesi'ne uyum sağlamış şaraplık üzüm çeşitlerimizdendir. Ancak, Akdeniz Bölgesi'nde kuraklık ve benzeri abiyotik stres faktörlerine bağlı olarak üzüm yetiştiriciliğinde sorunlarla karşılaşmaktadır.

Çağımızın en büyük sorunlarından olan kimyasal kullanımının yarattığı kirlilikle birlikte, özellikle son yıllarda ülkemizde ve dünyada yaşanan küresel iklim değişikliği ile büyük önem arz eden kuraklık sorununu düşündüğümüzde, omcalara yapraktan uygulanan biyostimülant uygulamaları büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir bağcılıkta biyostimülantlar kimyasal gübrelerin alternatifi olarak önerilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak göz önünde bulundurulduğunda, üretim sırasında yapraktan uygulanan biyostimülantların asmalarda verim ve kalitenin arttırılmasına yönelik olarak tavsiye edilebileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akın, A. (2018). Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde bazı yaz budamaları ve humik madde uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Bahçe*, 47, 97-104.
- Allen, C.D., Breshears, D.D. & McDowell, N.G. (2015). On underestimation of global vulnerability to tree mortality and forest die-off from hotter drought in the Anthropocene. *Ecosphere*, 6(8), 129. doi:10.1890/ES15-00203.1
- Anonim (2013). Economic overview of the biostimulants sector in Europe. www.biostimulants.eu/2013/04/2013overview-of-the-european-biostimulantsmarket (Son erişim tarihi: 01.04.2019)
- Anonim (2019). Parsel sorgulama uygulaması. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü. <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/> (Son erişim tarihi: 01.06.2022)
- Anonim (2020a). Agricultural Statistical Database. Available at: <http://faostat.fao.org>. (Son erişim tarihi: 16.04.2022)
- Anonim (2020b). Üzüm Yetiştiriciliği. <https://demirciziraatodasi.org.tr/faydalibilgiler/uzum-yetistiriciligi> (Son erişim tarihi: 25.09.2020)
- Anonim (2020c). Antalya Meteoroloji Genel Müdürlüğü İklim Verileri. <https://antalya.mgm.gov.tr/> (Son erişim tarihi: 06.04.2021)
- Aydın, A. & Mostafa, A. (2017). Italia üzüm çeşidinde farklı dozlarda humik madde uygulamasının verim ve kalite üzerine etkileri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 73-78.
- Aydın, A., Kant, C. & Turan, M. (2012). Humic acid application alleviate salinity stress of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants decreasing membrane leakage. *African Journal of Agricultural Research*, 7(7), 1073-1086. doi:10.5897/AJAR10.274
- Befrozfar, M.R., Habibi, D., Asgharzadeh, A., Sadeghi-Shoae, M. & Tookallo, M.R. (2013). Vermicompost, plant growth promoting bacteria and humic acid can affect the growth and essence of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Annals of Biological Research*, 4, 8-12. doi:10.13140/RG.2.1.1897.4882.
- Boselli, M., Bahouaoui, M.A., Lachhab, N., Sanzani, S.M., Ferrara, G. & Ippolito A. (2019). Protein hydrolysates effects on grapevine (*Vitis vinifera* L., cv. Corvina) performance and water stress tolerance. *Scientia Horticulturae*, 258, 108-784. doi:10.1016/j.scienta.2019.108784
- Botta, A. (2013). Enhancing plant tolerance to temperature stress with amino acids: an approach to their mode of action. *Acta Horticulture*, 1009, 29-35. doi:10.17660/ActaHortic.2013.1009.1

- Bulgari, R., Franzoni, G. & Ferrante, A. (2019). Biostimulants application in horticultural crops under abiotic stress conditions. *Agronomy*, 9(6), 306. doi:10.3390/agronomy9060306
- Calvo, P., Nelson, L. & Kloepper, J.W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383, 3-41. doi:10.1007/s11104-014-2131-8.
- Canellas, L.P., Dantas, D.J., Aguiar, N.O., Peres, L.E.P., Zsögön, A. & Olivares, F.L. (2011). Probing the hormonal activity of fractionated molecular humic components in tomato auxin mutants. *Annals of Applied Biology*, 159(2), 202-211. doi:10.1111/j.1744-7348.2011.00487
- Cataldo, E., Fucile, M. & Mattii, G.B. (2022). Biostimulants in viticulture: a sustainable approach against biotic and abiotic stresses. *Plants*, 11(2), 162. doi:10.3390/plants11020162
- Cerdán, M., Sánchez-Sánchez, A., Oliver, M., Juárez, M & Sánchez-Andreu, J.J. (2009). Effect of foliar and root applications of amino acids on iron uptake by tomato plants. *Acta Horticulturae*, 830, 481–488. doi:10.17660/ActaHortic.2009.830.68
- Çimrin, K.M., Türkmen, Ö., Turan, M. & Tuncer, B. (2010). Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of pepper seedling. *African Journal of Biotechnology*, 9(36), 5845–5851.
- Çelik, H. (2006). *Üzüm Çeşit Kataloğu*. Sun Fidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi: 3, Ankara.
- Çelik, H. Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasali, B. & Söylemezoğlu, G. (1998). *Genel Bağcılık*. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara.
- Colla, G., Hoagland, L., Ruzzi, M., Cardarelli, M., Bonini, P., Canaguier, R. & Roupael, Y. (2017). Biostimulant action of protein hydrolysates: Unraveling their effects on plant physiology and microbiome. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1-14. doi:10.3389/fpls.2017.02202
- Colla, G., Nardi, S., Cardarelli, M., Ertani, A., Lucini, L., Canaguier, R. & Roupael, Y. (2015). Protein hydrolysates as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulture*, 196, 28–38. doi:10.1016/j.foodres.2019.108630
- Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae* 196, 3–14. doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021
- Ferrara, G. & Brunetti, G. (2010). Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(3), 817-822. doi:10.5424/1283

- Forde, B.G. & Lea, P.J. (2007) Glutamate in plants: metabolism, regulation, and signalling. *Journal of Experimental Botany*, 58, 2339–2358. doi:10.1093/jxb/erm121
- Frioni, T., Sabbatini, P., Tombesi, S., Norrie, J., Poni, S., Gatti, M. & Palliotti, A. (2018). Effects of a biostimulant derived from the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* on ripening dynamics and fruit quality of grapevines. *Scientia Horticulturae*, 232, 97-106. doi:10.1016/j.scienta.2017.12.054.
- García, A.C., Berbara, R.L.L. & Farías, L.P. (2012). Humic acids of vermicompost as an ecological pathway to increase resistance of rice seedlings to water stress. *African Journal of Biotechnology*, 11(13), 3125–3134. doi:10.5897/AJB11.1960 IS
- Güler, Ç. & Çobanoğlu, Z. (1997). *Plastikler*. Sağlık Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Jones, G.V., White, M.A., Cooper, O.R. & Storchmann, K. (2005). Climate change and global wine quality. *Climatic Change*, 73(3), 319-343. doi:10.1007/s10584-005-4704-2
- Karakurt, Y., Unlu, H., Unlu, H. & Padem, H. (2009). The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B–Soil and Plant Science*, 59(3), 233-237. doi:10.1080/09064710802022952
- Kauffman, G.L., Kneivel, D.P. & Watschke, T.L. (2007). Effects of a biostimulant on the heat tolerance associated with photosynthetic capacity, membrane thermostability, and polyphenol production of perennial ryegrass. *Crop Science*, 47(1), 261-267. doi:10.2135/cropsci2006.03.0171
- Khan, A.S., Ahmad, B., Jaskani, M.J., Ahmad, R. & Malik, A.U. (2012). Foliar application of mixture of amino acids and seaweed (*Ascophyllum nodosum*) extract improve growth and physicochemical properties of grapes. *International Journal of Agriculture and Biology*, 14(3), 383-388.
- Koday, Z. & Aydın, T. (2019). İdari coğrafya özellikleri açısından Elmalı (Antalya) ilçesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 67-92.
- Kök, D. & Bal, E. (2016). Effects of foliar seaweed and humic acid treatments on monoterpene profile and biochemical properties of cv. riesling berry (*V. vinifera* L.) throughout the maturation period. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 13(2), 67-74.
- Külahtaş, B. & Çokuysal, B. (2016). Biyostimulantların sınıflandırılması ve Türkiye'deki durumu. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(3), 185-200.
- Lisiecka, J., Knaflewski, M., Spizewski, T., Fraszczak, B., Kaluzewicz, A. & Krzesinski, W. (2011). The effect of animal protein hydrolysate on quantity

and quality of strawberry daughter plants cv. 'Elsanta'. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 10(1), 31-40.

- Liu, C., Cooper, R.J. & Bowman, D.C. (1998). Humic acid application affects photosynthesis, root development, and nutrient content of creeping bentgrass. *HortScience*, 33(6), 1023-1025. doi:10.21273/HORTSCI.33.6.1023
- Lobartini, J.C., Orioli, G.A. & Tan, K.H. (1997). Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 28(9-10), 787-796. doi:10.1080/00103629709369830
- Lucini, L., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Canaguier, R., Kumar, P. & Colla, G. (2015). The effect of a plant-derived biostimulant on metabolic profiling and crop performance of lettuce grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae (Amst.)*, 182, 124–133. doi.org/10.1016/j.scienta.2014.11.022.
- Mazhar, A.A., Shedeed, S.I., Abdel-Aziz, N.G. & Mahgoub, M.H. (2012). Growth, flowering and chemical constituents of *Chrysanthemum indicum* L. plant in response to different levels of humic acid and salinity. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(7), 3697-3706.
- Mohamed, A. & Gouda, F. (2016). Effect of berry thinning, foliar fertilization and humic acid application on grape yield and quality of "Flame Seedless" Seedless. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 5(4), 473-478.
- Morard, P., Eyheraguibel, B., Morard, M. & Silvestre, J. (2011). Direct effects of humic-like substance on growth, water, and mineral nutrition of various species. *Journal of Plant Nutrition*, 34(1), 46-59. doi:10.1080/01904167.2011.531358
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Mutlu, A. & Ergüneş, G. (2008). Tokat'ta güneş enerjili rafli kurutucu ile domates kurutma koşullarının belirlenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 1(1), 61-68.
- Ojeda, H., Andary, C., Kraeva, E., Carbonneau, A. & Deloire, A. (2002). Influence of pre- and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* cv. Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(4), 261-267.
- Palliotti, A., Tombesi, S., Silvestroni, O., Lanari, V., Gatti, M. & Poni, S. (2014). Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review. *Scientia Horticulturae*, 178, 43-54. doi:10.1016/j.scienta.2014.07.039.
- Pearson, D. (1970). *The Chemical Analysis of Foods*. Churchill, University of Michigan.

- Pepe, A.V. (2019). *Hafızali Üzüm Çeşidinde Farklı Dozlarda Humik Madde Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Popescu, G.C. & Popescu, M. (2018). Yield, berry quality and physiological response of grapevine to foliar humic acid application. *Bragantia*, 77, 273-282. doi:10.1590/1678-4499.2017030
- Pureswaran, D.S., Roques, A. & Battisti, A. (2018). Forest insects and climate change. *Current Forestry Reports*, 4(2), 35-50. doi:10.1007/s40725-018-0075-6
- Roda, R., Martín, L., Mislata, A. M., Castaño, F. J., Puxeu, M. & Ferrer-Gallego, R. (2019). Effects of fertigation by elicitors enriched in amino acids from vegetal and animal origins on Syrah plant gas exchange and grape quality. *Food Research International*, 125, 108630. doi:10.1016/j.foodres.2019.108630
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Bonini, P. & Colla, G. (2017). Synergistic action of a microbial-based biostimulant and a plant derived-protein hydrolysate enhances lettuce tolerance to alkalinity and salinity. *Frontiers in Plant Science*, 8, 131. doi:10.3389/fpls.2018.01655
- Roy, B.A., Alexander, H.M., Davidson, J., Campbell, F.T., Burdon, J.J., Sniezko, R. & Brasier, C. (2014). Increasing forest loss worldwide from invasive pests requires new trade regulations. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(8), 457-465. doi:10.1890/130240
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447-465. doi:10.1098/rstb.2007.2163
- Sabır, A., Sabır, F., Kara, Z., Gayretli, Y., Mohammed, O.J.M., Jawshle, A.I.M. & Kuş, A.D. (2019). Berry set and quality response of soilless grown 'Prima' grapes to foliar and inflorescence pulverization of various substances under glasshouse condition. *Erwerbs-Obstbau*, 61(1), 47-51. doi:10.1007/s10341-019-00451-3.
- Sabır, A., Sagdıç, K., & Sabır, F.K. (2021). Vermicompost, humic acid and urea pulverizations as sustainable practices on the face of climatic extremities to increase grape yield and quality. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 14(2), 114-123.
- Schnitzer, M. (1992). Significance of soil organic matter in soil formation. transport processes in soils and in the formation of soil structure. *Soil Utilization and Soil Fertility*, 206(4). 63-81. doi:10.29133/yyutbd.512619
- Sharma, S.S. & Dietz, K.J. (2006). The significance of amino acids and amino acid-derived molecules in plant responses and adaptation to heavy metal stress. *Journal of Experimental Botany*, 57(4), 711-726. doi:10.1093/jxb/erj073

- Schultze, S.R., Sabbatini, P. & Luo, L. (2016a). Effects of a warming trend on cool climate viticulture in Michigan, USA. *SpringerPlus*, 5(1), 1-15. doi:10.1186/s40064-016-2777-1
- Schultze, S.R., Sabbatini, P. & Luo, L. (2016b). Interannual effects of early season growing degree day accumulation and frost in the cool climate viticulture of Michigan. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(5), 975-989. doi:10.1080/24694452.2016.1171129
- Singleton, V.L. & Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.
- Suzuki, N., Koussevitzky, S., Mittler, R. & Miller, G. (2012). ROS and redox signaling in the response of plants to abiotic stress. *Plant, Cell & Environment*, 35(2), 259–270. doi:10.1111/j.1365-3040.2011.02336.x
- Taban, S. & Turan, M. (2012). Tarımda gübre çevre ilişkileri. *Tarım Türk*, 34, 10-14.
- Taban, S., Turan, M.A. & Katkat, A.V. (2013). Agriculture organic matter and chicken manure. *Journal of Poultry Research*, 10(1), 9-13.
- Tortopoğlu, A.P. (2000). *Ekolojik Tarım ve Geleceği*. Hasad Yayıncılık, 38-41.
- Trevisan, S., Manoli, A. & Quaggiotti, S. (2019). A novel biostimulant, belonging to protein hydrolysates, mitigates abiotic stress effects on maize seedlings grown in hydroponics. *Agronomy*, 9(1), 28. doi:10.3390/agronomy9010028
- Urkan, E., Herbst, A. & Guler, H. (2011). Drift Potentials of Domestic Manufactured Hollow Cone Nozzles in the Wind Tunnel. In *20. International Students Scientific Conference*, Warsaw, Poland.
- Xu, L. & Geelen, D. (2018). Developing biostimulants from agro-food and industrial by-products. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1567. doi:10.3389/fpls.2018.01567
- Vranova, V., Rejsek, K., Skene, K.R. & Formanek, P. (2011). Non-protein amino acids: plant, soil and ecosystem interactions. *Plant and Soil*, 342(1), 31-48. doi:10.1007/s11104-010-0673-y
- Webb, L.B., Whetton, P.H. & Barlow, E.W.R. (2007). Modelled impact of future climate change on the phenology of winegrapes in Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13(3), 165-175. doi:10.1111/j.1755-0238.2007.tb00247.x
- Wrostad, R.E. (1976). Color and pigment analysis in fruit product. Technical Report Station Bulletin 624. 20s. Oregon Agricultural Experiment Station, Corvallis, OR.

ÖZGEÇMİŞ

