

**FARKLI DÖNEMLERDE UYGULANAN
SALİSİLİK ASİT VE 5-KLOROSALİSİLİK
ASİT ELİSİTÖRLERİNİN SYRAH ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE KALİTE ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nagehan KILINÇ SELEK

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman. Doç. Dr. Demir KÖK

Tekirdağ-2019

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI DÖNEMLERDE UYGULANAN SALİSİLİK ASİT VE
5-KLOROSALİSİLİK ASİT ELİSİTÖRLERİNİN SYRAH ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nagehan KILINÇ SELEK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Demir KÖK

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Demir KÖK danışmanlığında, Nagehan KILINÇ SELEK tarafından hazırlanan “Farklı Dönemlerde Uygulanan Salisilik Asit Ve 5-Klorosalisilik Asit Elisitörlerinin Syrah Üzüm Çeşidinde Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Üye: Prof. Dr. Salih ÇELİK

İmza:

Üye: Prof. Dr. Alper DARDENİZ

İmza:

Üye : (Danışman) Doç. Dr. Demir KÖK

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI DÖNEMLERDE UYGULANAN SALİSİLİK ASİT VE 5-KLOROSALİSİLİK ASİT ELİSİTÖRLERİNİN SYRAH ÜZÜM ÇEŞİDİNDE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nagehan KILINÇ SELEK

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Demir KÖK

Bu çalışma 2013 yılı vejetasyon periyodunda Tekirdağ il merkezine bağlı Yazır mahallesinde (40°55' 38.05" K enlem ve 27°25' 22.85" D boylam derecesinde; 200 m rakımda) bulunan Umurbey şarapçılığa ait bağlarda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 19 yaşında, kordon terbiye şekli verilmiş ve 5 BB anacı üzerine aşılı olan asmalar kullanılmıştır. Denemede bitkinin savuma sistemini harekete geçiren kimyasal elisitörlerden salisilik asit ve 5-klorosalisilik asit, 2 farklı dönemde (I. uygulama zamanı: Ben düşme dönemi öncesi ve II. uygulama zamanı: Ben düşme dönemi sonrası) 4 farklı doz şeklinde (0; 0,75; 1,50 ve 3,0 mM) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, farklı dönemlerde değişik dozlarda uygulanan bu iki elisitörün Syrah üzüm çeşidinin fiziksel özellikleri (tane ve salkım özellikleri) ile üzümün kimyasal kompozisyonu üzerine değişik etkilerinin olduğu saptanmıştır. Araştırmada uygulama zamanı açısından II. uygulama zamanının (ben düşme döneminden 7 gün önce, ben düşme döneminden 7 gün sonra ve ben düşme döneminden 14 gün sonra yapılan) I. uygulama zamanına (ben düşme döneminden 14 gün önce, ben düşme döneminden 7 gün önce ve ben düşme döneminden 7 gün sonra) kıyasla, incelenen kriterler üzerinde daha olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Uygulama dozları dikkate alındığında, Kontrol uygulaması üzümün kimyasal kompozisyonu üzerinde daha etkili olurken, şaraplık üzümlerde önemli bir kalite özelliği olan fenolik bileşikler açısından salisilik asidin 0,75 mM dozu en iyi sonucu vermiştir.

Anahtar kelimeler: Şaraplık üzüm, elisitör, salisilik asit, 5-klorosalisilik asit, fenolik bileşikler, antosyaninler

2019, 51 sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF SALICYLIC ACID AND 5-CHLOROSALICYLIC ACID ELICITORS APPLIED AT DIFFERENT PERIODS ON QUALITY PROPERTIES OF SYRAH GRAPE VARIETY

Nagehan KILINÇ SELEK

Tekirdag Namik Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Demir KÖK

This study was performed in the vineyards of Umurbey Winery, which were established in Yazır neighborhood of Tekirdag city (40°55' 38.05" N; 27°25' 22.85" E, altitude: 200 m. a.s.l.) in the course of 2013 vegetation period. In the research, it was benefited from 19-year-old grapevines, which were cordon trained and grafted onto 5 BB grapevine rootstock. In the experiment, salicylic acid and 5-chlorosalicylic acid from chemical elicitors that activate the plant's defenses were used at two different periods (I. Time: Pre-verasion period and II. Time: Post-verasion period) and four different dozes (0; 0,75; 1,5 and 3,0 mM). At the end of study, it was determined that both elicitors had various effects on physical (berry and bunch properties) and chemical properties. In terms of application time, it was seen that II. Time (7 day before version, 7 day after version and 14 day after version) had a more positive effects on examined criteria than I. Time (14 day before version, 7 day before version and 7 day after version) in the research. In terms of application doses, while Control application had more positive effects on chemical composition of grape, 0,75 mM doses of salicylic acid resulted in the best result about phenolic compounds which was an important quality property for wine grape.

Keywords: Wine grape, elicitor, salicylic acid, 5-chlorosalicylic acid, phenolic compounds, anthocyanins

2019, 51 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	v
ŞEKİL DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TEŞEKKÜR	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Bitki Büyüme Düzenleyiciler ve Elisitör.....	3
2.1.1. Salisilik asit ve türevleri	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Deneme Alanı ve Materyal.....	11
3.1.1. Denemede kullanılan çeşit ve anacın özellikleri	14
3.1.1.1. Syrah üzüm çeşidi ve özellikleri.....	14
3.1.1.2. 5 BB anacı ve özellikleri	15
3.1.2. Denemede kullanılan elisitörler	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Denemede kullanılan elisitörlerin uygulama dozu ve uygulama zamanları.....	17
3.2.2. Denemede yapılan ölçüm ve analizler	19
3.2.2.1. Tane boyu (mm)	20
3.2.2.2. Tane eni (mm)	20
3.2.2.3. Tane ağırlığı (g).....	20
3.2.2.4. Salkım boyu (cm)	20
3.2.2.5. Salkım eni (cm)	20
3.2.2.6. Salkım ağırlığı (g).....	20
3.2.2.7. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (%).....	21
3.2.2.8. Toplam asit miktarı (g/L)	21
3.2.2.9. Şıra pH'ı	21
3.2.2.10. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	22
3.2.2.11. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg).....	22
3.2.2.12. Toplam tanen miktarı (mg/kg).....	22
3.3. İstatistiki Analiz.....	23

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. Tane Boyu (mm).....	24
4.2. Tane Eni (mm).....	25
4.3. Tane Ağırlığı (g).....	27
4.4. Salkım Boyu (cm).....	28
4.5. Salkım Eni (cm).....	30
4.6. Salkım Ağırlığı (g)	31
4.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%).....	33
4.8. Toplam Asit Miktarı (g/L).....	34
4.9. Şıra pH'ı	36
4.10. Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/kg)	38
4.11. Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg)	40
4.12. Toplam Tanen Miktarı (mg/kg).....	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	44
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	51

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1.1	: 2013 yılına ait aylara göre Tekirdağ ili iklim verileri (TMM 2017).....	12
Çizelge 3.1.2	: Denemenin yapıldığı bağ alanına ait genel toprak özellikleri (Akçay 2013).....	13
Çizelge 3.1.2.1	: SA ve 5-ClSA kimyasal özellikleri (Anonim 2019b, Anonim 2019c).....	16
Çizelge 3.2.1.1	: Denemede kullanılan elisitörlerin uygulama dozları.....	17
Çizelge 3.2.1.2	: Denemede kullanılan elisitörlerin asmalara uygulanma zamanları.....	17
Çizelge 3.2.2	: Üzümlerde tane, salkım ve sıra özelliklerine ilişkin OIV (2009) notasyon değerleri (Anonim 2009).....	19
Çizelge 4.1	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane boyu özelliği üzerine etkileri.....	24
Çizelge 4.2	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane eni özelliği üzerine etkileri.....	26
Çizelge 4.3	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane ağırlığı özelliği üzerine etkileri.....	27
Çizelge 4.4	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım boyu özelliği üzerine etkileri.....	29
Çizelge 4.5	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım eni özelliği üzerine etkileri.....	30
Çizelge 4.6	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım ağırlığı özelliği üzerine etkileri.....	32
Çizelge 4.7	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri.....	33

Çizelge 4.8	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam asit miktarı özelliği üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.9	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin şıra pH'ı özelliği üzerine etkileri.....	37
Çizelge 4.10	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam fenolik madde miktarı özelliği üzerine etkileri.....	38
Çizelge 4.11	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerine etkileri.....	40
Çizelge 4.12	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam tanen miktarı özelliği üzerine etkileri.....	42
Çizelge 5.1	: SA ve 5-ClSA uygulamalarının incelenen kriterler üzerine etkileri.....	44
Çizelge 5.2	: Farklı zaman uygulamalarının incelenen kriterler üzerine etkisi.....	45

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1	: Deneme alanına ilişkin uydu görüntüsü (Google Earth 2019).....	11
Şekil 3.1.1	: Denemede yer alan çift kollu sabit kordon terbiye şekli verilmiş omcaların görünümü (orijinal).....	14
Şekil 3.1.1.1	: Syrah üzüm çeşidine ait salkımların görünümü (orijinal).....	15
Şekil 3.1.1.2	: 5 BB anacının yaprak ve sürgün ucu görünüşü (Anonim 2019a).....	16
Şekil 3.2.1	: Elisitörlerin yaprak ve salkıma püskürterek uygulanmasından bir görünüm (orijinal).....	18
Şekil 4.1	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane boyu özelliği üzerine etkileri.....	25
Şekil 4.2	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane eni özelliği üzerine etkileri.....	26
Şekil 4.3	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane ağırlığı özelliği üzerine etkileri.....	28
Şekil 4.4	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım boyu özelliği üzerine etkileri.....	29
Şekil 4.5	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım eni özelliği üzerine etkileri.....	31
Şekil 4.6	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım ağırlığı özelliği üzerine etkileri.....	32
Şekil 4.7	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri.....	34
Şekil 4.8	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam asit miktarı özelliği üzerine etkileri.....	36

Şekil. 4.9	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin şıra pH'ı özelliği üzerine etkileri.....	37
Şekil 4.10	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam fenolik madde miktarı özelliği üzerine etkileri.....	39
Şekil 4.11	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerine etkileri.....	41
Şekil 4.12	: Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam tanen miktarı özelliği üzerine etkileri.....	43

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

'	: Dakika
"	: Saniye
°C	: Santigrat Derece
5-CISA	: 5-Klorosalisilik Asit
ABA	: Absizik Asit
BBD	: Bitki Büyüme Düzenleyiciler
BTH	: Benzothiadizole
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
JA	: Jasmonat
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
L	: Litre
m	: Metre
MeJA	: Metil Jasmonat
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
mM	: Milimol
NaOH	: Sodyum Hidroksit
nm	: Nanometre
O.I.V	: Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Örgütü
ppm	: Part Per Million (milyonda bir kısım)
PUT	: Putresin
SA	: Salisilik Asit
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
sn	: Saniye
UV	: Ultra viyole
µM	: Mikromol

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımın her aőamasında bana sonsuz sabırla yol gösterici ve destek olan Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Demir KÖK'e, tezimin yürütölmesi ve yazımı sırasında her türlü yardımlarını gördüğüm Sayın Hocalarım Prof. Dr. Salih ÇELİK, Prof. Dr. Elman BAHAR, Prof. Dr. Murat DEVECİ, Doç. Dr. İlknur KORKUTAL ve Dr. Öğr. Üyesi Erdinç BAL başta olmak üzere Bahçe Bitkileri Bölümü hocalarıma teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Denemenin, bağında yürütölmesi sürecinde destek sağlayan Umurbey Őarapları Pazarlama İthalat İhracat Ticaret Ltd. Őti. sahibi Sn. Umur ARINER'e ve çalıőmalarım esnasında yardımda bulunan Bahçe Bitkileri Bölümü arkadaşlarıma, kardeşim aynı zamanda meslektaşım olan Nur KILINÇ'a,

Tezimin hazırlanmasında her zaman yanımda olan eşime, kızlarıma, yüksek lisans öğrenimim süresince bana destek olan aileme teşekkür ederim.

Son olarak tezimi, tamamlanmasını çok isteyen dedeme ithaf ederim.

Haziran 2019

Nagehan KILINÇ SELEK
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Ülkemiz bağcılık açısından en elverişli iklim kuşağında olup, asmanın ilk kültüre alındığı ve gen merkezlerinin kesiştiği coğrafyada bulunmasından dolayı, ülkemiz topraklarının yüksek kalitede üzüm yetiştirme potansiyeli bulunmaktadır (Kara ve ark. 2016).

2017 yılı verilerine göre, bağ üretim alanı yönünden ülkeler incelendiğinde, ilk sıralarda İspanya, Çin, Fransa, İtalya ve Türkiye'nin aldığı görülmektedir. Üzüm üretim miktarı bakımından incelendiğinde ise, dünyada ilk sırada 13,1 milyon ton üretimle Çin bulunmakta ve sıralamayı İtalya, ABD, Fransa, İspanya ve Türkiye takip etmektedir (FAO 2019).

Değerlendirilme şekillerine göre üzümler, sofralık, kurutmalık ve şıralık-şaraplık çeşitler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Ülkemizde 2018 yılında 4 170 410 dekar bağ alanında toplam 3 933 000 ton yaş üzüm üretimi yapılmıştır. Bu miktarın % 49,5'i sofralık, % 38,7'si kurutmalık, % 11,8'i şıralık-şaraplık olarak değerlendirilmiştir (TUİK 2019).

Üzüm dünya çapında ekonomik değeri yüksek bir meyve türü olmakla birlikte (Kammerer ve ark. 2004), üzümün bileşeninde fenolik bileşikler (antosiyeninler, tanenler vb.), şekerler, pektik maddeler, organik asitler, aroma maddeleri, enzim, amino asitler, vitamin, mineral ve azotlu maddeler bulundurmaktadır (Farkas 1988). Üzüm bünyesindeki asit içeriği, şeker ve pH değişimi, bağın bulunduğu konuma, rakıma ve iklim faktörlerinden sıcaklık, nem, yağış, güneşlenme süresi, üzümün çeşidinin genetik özelliği (Fidan ve Eris 1974, İltar 1977, Uzun 1996), kullanılan anaç tipine ve bağda uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterebilmektedir (Reynolds ve Wardle 1989).

Üzümde olgunluk, ben düşme dönemi (verasion) ile başlamaktadır. Hasadı yapılan üzümün kalitesi üzerinde tanenin şeker-asit oranı ile renk ve aromatik madde miktarı etkili olmaktadır (Calo ve ark. 1996). Üzümde suda çözünen kuru madde miktarı tane gelişiminin başlangıcında oldukça düşük, genel asit miktarı ise yüksek iken, ben düşme dönemiyle birlikte asitlik azalmakta ve suda çözünen kuru madde miktarı ise artış göstermektedir (Haris ve ark. 1968). Ben düşme dönemi başlangıcından hasada kadar geçen olgunluk aşaması, üzüm kalitesini etkileyen en önemli dönemdir (Gomez ve ark. 1995). Şarap bileşiminde kaliteyi etkileyen unsurlardan biri fenolik bileşikler olup, bunlar benzen halkasını içeren organik

maddelerdir (Uylaşer ve İnce 2008). Fenolik bileşikler, antioksidan ve antikanserojen özellikleri ile insan sağlığı üzerine olumlu etkilere sahiptir (Beslic ve ark. 2010).

Fitoaleksinin, bitkinin biyotik veya abiyotik faktörlere maruz kalması sonucunda sentezlenerek biriken, küçük molekül ağırlığına sahip antioksidan bileşiklerdir. Fitoaleksinler, doğal şartlarda bitkide çok küçük miktarda sentezlenmektedir (Kındar 2010).

Bitkide fitoaleksinin sentezini teşvik eden maddelere önceleri uyarıcı (inducer) daha sonra ise Keen (1975) tarafından açığa çıkarıcı (elisitör) adı verilmiştir. Bitkinin doğal savunma sistemini aktive ederek, antimikrobiyal özellikteki bazı bileşiklerin ve etki-tepki mekanizması sonucunda oluşan fitoaleksinin birikimini elisitörler teşvik etmektedir (Baykal 2013). Fiziksel elisitörlere, yüksek ve düşük sıcaklıklar, ultraviyole ve gama ışınları; kimyasal elisitörlere ise benzothiadiazole (BTH), chitosan, 1-ethylcyclopropane, salisilik asit, jasmonik asit gibi kimyasal maddeler örnek verilebilmektedir.

Latince *Salix* (söğüt) kelimesinden adını alan salisilik asit, ilk kez 1838 yılında Raffaele Piria tarafından kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicisi olarak da kabul edilen salisilik asit, fenolik maddelerin bir grubunu oluşturmaktadır. Bitkiler üzerinde salisilik asit ile ilgili yapılan çalışmalarda, salisilik asidin diğer birçok fenolik bileşik gibi, bitki büyümesinin düzenlenmesinde, bitkinin gelişiminde ve diğer organizmalarla etkileşiminde önemli rolünün olduğu anlaşılmıştır (Özeker 2005).

Bu çalışmanın amacı, üzümde tane gelişiminde kritik bir dönem olan ben düşme dönemi (verasion) öncesi ve sonrasında farklı dozlarda uygulanan salisilik asit (SA) ve yine bir salisilik asit türevi olan 5-klorosalisilik asidin (5-ClSA), Syrah üzüm çeşidinin kalite özellikleri üzerine etkilerini tespit etmektir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Bitki Büyüme Düzenleyiciler ve Elisitör

Bitki büyümesini düzenleyiciler (BBD), bitkiler tarafından oluşturulan ya da bitkiye dışarıdan verilen, çok düşük miktarlarda bitkideki büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına ya da birlikte, olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, oluşturdukları dokularda etkili olabildikleri gibi, farklı bitki bölümlerine de aktarılabilen ve bu etkinliği diğer organlarda da gösterebilen organik maddelerdir. Bitkiler büyüme, gelişme ve değişime uğramaları için kendi ihtiyaçları olan bu temel maddeleri kendileri üretebilmektedir (Kumlay ve Eryiğit 2011).

Bitki büyüme düzenleyiciler, ilk olarak ürünün kalitesini yükseltmek, bitkileri hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı hale getirmek için kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyiciler, hastalıklara karşı bitkinin dayanıklılığını arttırmak için konukçu-patojen etkileşimi sonucu ortaya çıkan, çeşitli biyokimyasal ya da fizyolojik tepkimeler ile bitkinin savunma sistemini uyarmaktadır (Aydoğdu ve Boyraz 2005).

Bitki büyüme düzenleyiciler temel olarak; oksinler, sitokininler, gibberellinler, dorminler ve etilen olarak 5 farklı gruba ayrılmaktadır. Sentetik bitki büyüme düzenleyiciler kullanımı ile bitkide sentezlenen içsel hormonların etkisiyle aynı sonuçlar alınabildiği için, temel bitki büyüme düzenleyicilerin yanında, salisilik asit, brassinosteroidler, jasmonatlar ve poliaminler gibi büyüme düzenleyicilerinin de kullanımı giderek artmıştır (Algül ve ark. 2016).

Bitkilerde savunma sistemini dışarıdan, fiziksel ya da kimyasal maddeler aracılığıyla harekete geçiren tetikleyici maddelere “elisitör” adı verilmektedir. Fenolik bileşiklerin miktarlarını arttırarak patojenlere karşı bitkinin direncinin artmasında elisitörler tetikleyici olarak görev alırlar. Elisitörler, bitkilere zarar veren patojenleri öldürmemelerine karşın, bitki bünyesindeki fenolik bileşikleri arttırarak bitkinin savunma sistemlerini harekete geçirmektedir. Birçok meyve türünde yaygın olarak, hasat öncesi ve hasat sonrası dönemlerde uygulanan elisitörler bulunmaktadır. Bu nedenle elisitör kullanımı, bitkiyi biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) stres koşullarına karşı koruyan ve meyvelerdeki fenolik madde içeriğini arttırmada kullanılan faydalı ve basit bir tekniktir (Garcia ve Plaza 2013). Elisitörler, değerli bitki sekonder metabolitlerinin üretimini arttırmak için kullanılmaktadır (Yamaner 2011).

Biyotik (canlı) elisitörlere; glikoproteinler, bakteriler, polisakkaritler, proteinler, mantarlar (kurşuni küf, mildiyö, ölü kol ve tane çürüklüğü) ve hatta bitkisel kaynaklı hücre duvarı parçalanması gibi örnekler vermek mümkündür (Erte 2007).

Abiyotik (cansız) elisitörlere; ses ötesi dalga uygulamaları, UV-C ışın uygulamaları, ağır metal iyon uygulamaları, salisilik asit, bitki kısımlarının yaralanması ve kesilmesi, alüminyum klorür ($AlCl_3$), ethephon ($C_2H_6ClO_3P$), fosetil-Al, ozon (O_3) gibi örnekler vermek mümkündür (Keskin 2007, Erte 2007).

Rafael ve ark. (2018), hasat öncesi dönemde Monastrell şaraplık üzüm çeşidine uyguladıkları dört farklı elisitörün (metil jasmonat, benzotiazol, mantardan elde edilen chitosan ve deniz ürünlerinden elde edilen chitosan) bu üzümlerden elde edilecek şarapların polisakkarit ve oligosakkarit kompozisyonları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, asma üzerinde yer alan salkımlara uygulanan bu elisitörlerin şarabın kompleks yapıya sahip olan karbonhidrat kompozisyonu üzerinde etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Patojenlere karşı yerel veya sistemik doğal savunma mekanizmasının harekete geçmesinde, bazı içsel organik maddeler (salisilik asit, etilen ve jasmonik asit) sinyal molekül olarak kullanılmaktadır (Keskin 2007).

Hastalıklara dayanıklı bazı bitki türleri uğradıkları fungal, bakteriyel ya da viral patojen saldırısını, nekrotik lezyonun ortaya çıktığı noktanın etrafındaki küçük bir alanda sınırlamak suretiyle engellemektedir. Enfeksiyonun olduğu nekrotik bölgedeki hücrelerin bu koruyucu işlevi “Hipersensitif Reaksiyon” (HR), yani “Aşırı Duyarlılık Reaksiyonu” olarak isimlendirilirken, aşırı duyarlılık reaksiyonu da bitkilerde “Sistemik Kazanılmış Direnci” (SAR) ortaya çıkarmaktadır (Aktaş 2001). Sistemik kazanılmış direnç sırasında fitoaleksinin ve patojen-bağıntılı (PR) proteinlerin üretimi gerçekleşmektedir (Çetin 2014). Bitkide hastalık direncini sağlayabilen salisilik asit, birçok stres durumuna karşı bitki cevaplarını da düzenleyebilmektedir. Yalpani ve ark. (1991) tarafından bildirildiğine göre, fenilalanin amonyum liyaz (PAL) enzimi farklı abiyotik ve biyotik stres faktörleri tarafından teşvik edilerek, fenolik bileşiklerin farklı tiplerinin oluşmasını sağlamaktadır.

2.1.1. Salisilik asit ve türevleri

Salisilik asit (SA), genellikle bir hidroksil grubu ya da onun fonksiyonel türevini taşıyan, aromatik halkaya sahip bitki fenoliklerinin bir grubudur (Özeker 2005). Salisilik asit

kullanımının bitki biyolojisi üzerindeki etkilerini araştırmak için yapılan çalışmalar sonucunda, diğer fenolik bileşiklerin etkileri gibi salisilik asidin de bitki büyümesinin düzenlenmesi, gelişimi ve diğer organizmalarla etkileşiminde rolünün olduğu ortaya konulmuştur (Harborne 1980).

İlk olarak tütün bitkisinde çiçeklenmeyi uyarıcı ve sürgün oluşumunu teşvik edici etkileri görülen salisilik asit (Eberhard ve ark. 1989), tuzluluk, ağır metal, yüksek ve düşük sıcaklık, don ve kuraklık stresi gibi abiyotik (cansız) stres koşullarında bitkilerin toleransını arttırmaktadır (Kaydan ve Yağmur 2006).

Salisilik asit (SA), bitki büyümesi ve gelişiminde hormon benzeri işleve sahip olan basit bir fenolik bileşiktir. Salisilik asidin bitki bünyesinde değişik görevleri olmakla birlikte, özellikle meyvede etilen biyosentezi ve etilenin hareketini engelleyici görevi bulunmaktadır (Srivastava ve Dwivedi 2000, Zhang ve ark. 2003).

Salisilik asit ve türevlerine ait, bitki türleri üzerinde yapılan farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazılarına örnek olarak:

Kök (2012), yaptığı bir çalışmada, salisilik asidin farklı dozlarının (0; 1; 5 ve 10 mM) tuz stresi altındaki 5 BB, SO4 ve 140 Ru asma anacı çeliklerinin büyüme ve bazı fizyolojik özellikleri üzerinde etkilerini araştırmıştır. Uygulama sonucunda, salisilik asidin değişik dozlarının, tuz stresi altındaki asma anacı çeliklerinde birçok yönden etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle eliklerin sürgün ve yapraklarında önemli zararlar meydana getiren 2. ve 3. derece tuzluluk zararlarının, Kontrol grubuna kıyasla salisilik asit uygulanmış çeliklerde daha düşük miktarlarda ortaya çıktığı saptanmıştır.

Lo'ay (2017), salisilik asidin farklı dozlarının (0; 1; 2 ve 4 mM) hasadı yapılan *Vitis vinifera* L. Superior Seedless zm çeşidinde, oda sıcaklığında olan üzüm salkımlarındaki ağırlık kayıplarını (raf ömrü boyunca 4 gün) incelemek için 2014-2015 yıllarında çalışmalar yapmıştır. Uygulama sonucunda, salisilik asidin salkımların ağırlık kaybında dikkat çekici derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Salisilik asit uygulamaları yapılan salkımların tane atlması, salkım iskeleti esmerleşmesi, tane sertliği, tane kopma kuvveti, toplam fenolik madde miktarı gibi kalite parametrelerini raf ömrü boyunca (4 gün) koruduğu gözlemlenmiştir. Salisilik asidin 4 mM konsantrasyonunda uygulanan dozlarında, sonuçların daha anlamlı olduğu ve ürünün raf ömrü, toplam suda çözünür kuru madde miktarı (TSCKM), titre edilebilir

asitlik (TEA), TSÇKM/TEA oranları üzerinde önemli derecede etkilerinin olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, uygun dozda salisilik asit kullanımının Superior Seedless üzüm çeşidinde raf ömrünü arttırdığı ve üzüm kalitesi açısından etkili bir uygulama olduğu tespit edilmiştir.

Bal ve Kök (2007), soğuk hava depo koşullarında muhafaza edilen Müşküle üzüm çeşidinin salkımlarında sodyum metabisülfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), salisilik asit (SA) ve UV-C uygulamalarının etkilerini (ağırlık kaybı, suda çözünür kuru madde miktarı, asitlik, pH ve çürüme oranı) incelemiştir. Salkımlar; 0,4 g toz sodyum metabisülfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), 100 cm uzaklıktan 4 dakika süreyle UV-C, daldırma şeklinde 1; 2; 3 mM salisilik asit (SA) ve salisilik asit (SA) + UV-C kombinasyonu şeklinde dört farklı uygulamaya tabi tutulmuştur. Salkımlar polietilen kaplarda 0 ± 1 °C sıcaklık ve % 90 ± 5 nem ortamında 100 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Çalışma sonunda, en fazla ağırlık kaybının Kontrol grubunda olduğu görülmüştür. En düşük suda çözünebilir kuru madde miktarı $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ uygulamasından, en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı SA 3 mM+UV-C kombinasyonunda elde edilmiştir. Titre edilir asitlik miktarı analizlerinde en düşük miktar Kontrol grubundan, en yüksek miktar ise SA'in 3 mM dozundan elde edilmiştir. pH değeri Kontrol grubunda, diğer uygulamalara göre daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Araştırma sonucunda salisilik asit uygulamasının üzümde çürüme belirtisini azalttığı tespit edilmiştir.

Aktaş (2001), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait asmalarda, külleme etmenine (*U. necator* fungusu) karşı asmada sistemik kazanılmış direnç mekanizmalarının harekete geçirilmesini ve bitkinin yaprak proteinleri içeriğindeki farklılıklar üzerinde salisilik asit uygulamasının oluşturduğu etkileri incelemiştir. Araştırmada, farklı konsantrasyonda (0; 100; 200 ve 400 ppm) salisilik asit uygulanan ve *U. necator* fungusu ile enfekte olmuş bitkiler kullanılmıştır. Bitkilere farklı konsantrasyonlarda salisilik asit uygulaması ve *U. necator* enfeksiyonunun, Kontrolden farklı olarak, yapraklarda endojen serbest salisilik asit birikimine neden olduğu saptanmıştır. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait asmalarda, külleme hastalığı etmeni *U. necator*'a karşı sistemik kazanılmış direncin kazanılmasında salisilik asit uygulamasının etkin rol oynadığını ve sistemik kazanılmış direncin anahtar bileşiğinin salisilik asit olduğu tespit edilmiştir.

Reglinski ve ark. (2005), Chardonnay üzüm çeşidine ait asmalarda konukçu dayanımı ve mantari antogonizm oluşturmak yoluyla *Botrytis cinerea* (kurşuni küf) tarafından kaynaklanan salkım çürüklüğünü baskı altına almak için 5-klorosalisilik asit (5-ClSA) uygulamaları ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, kimyasal bir uyarıcı ve aynı zamanda

Ulocladium oudemansii'in mantarı bir antagonisti olan 5-CISA, Chardonnay üzüm çeşidinde *Botritis cinera* (kurşuni küf) hastalığını baskı altına alma yeteneği yönüyle değerlendirilmiştir. Saksıda yetiştirilen asmalarda 1 mM 5-CISA uygulaması sonrasında kurşuni küf hastalığına karşı dayanıklılık durumunu incelenmiştir. Omca üzerindeki hastalığa ait belirtinin çapında azalma şeklinde ifade edilen dayanıklılık hali, hastalığın omcalara bulaştırılmasından 7 gün önce 5-CISA uygulananlarda en fazla olmuştur.

Reglinski ve ark. (2007), Monteri çeşidi çam fidanlarına 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamasının *Sphaeropsis sapinea* mantarı enfeksiyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Monteri çeşidi çam fidanlarına 5-klorosalisilik asidin (5-CISA) 2 mM dozu uygulanmış ve bunun fenilalanin amonyum liyaz (PAL) aktivitesini hızla arttırdığı ve 48 saat sonra Kontrol seviyesinin dört katı olduğu izlenmiştir. Fenilalanin amonyum liyaz (PAL) artışı çoğunlukla bitkideki sistemik kazanılmış direnç mekanizmasıyla birlikte olmaktadır. *Sphaeropsis sapinea* mantar hastalığı bulaştırılan ve 5-klorosalisilik asidin (5-CISA) 2 mM dozu uygulanmış bitkiler Kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar vermiştir. 5-klorosalisilik asidin (5-CISA) 2 mM dozu doğrudan engelleyici rol üstlenerek, *Sphaeropsis sapinea* mantarı enfeksiyonunun besi yerinde büyümesini % 27 oranında azaltmıştır. Araştırma sonucunda, 5-CISA kullanımının sistemik kazanılmış direnç mekanizmasını etkilediği saptanmıştır.

El-Kenawy (2017), 2015-2016 yıllarında Thompson Seedless üzüm çeşidinde büyüme ve meyve kalitesini iyileştirmek ve aynı zamanda ürünün raf ömrünü arttırmak için yaptığı bir çalışmada, chitosan, salisilik asit ve fulvik asidin (500 ppm dozunu) tek ve kombinasyonlarını asma büyüme başlangıcında, salkım oluşumundan bir hafta sonra ve ben düşme zamanlarında 3 kez püskürtme şeklinde uygulamıştır. Sonuçlar incelendiğinde, tekli chitosan, salisilik asit ve fulvik asit uygulamaları veya bunların kombinasyonları, sürgün uzunluğunun arttırılmasında etkili olmuş; yaprak yüzey alanı, yapraktaki toplam klorofil ve dallardaki toplam proteini arttırıcı özelliği olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, chitosan + salisilik asit + fulvik asitlerin kombinasyon uygulamasının, sadece chitosan, salisilik asit ve fulvik asit uygulamalarından daha başarılı sonuçlar verdiği saptanmıştır. Buna ilave olarak, Thompson Seedless üzüm çeşidinde yapılan çalışmalar ile ilgili en iyi sonuçların, salisilik asit + fulvik asit kombinasyonundan elde edildiği görülmüştür.

Wang ve ark. (2005), Jingxiu üzüm çeşidinde salisilik asit (SA) ve absisik asidin (ABA) bitki toleransı üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada bitkilere ısı işlem (38 °C) ve yapraklara püskürtme şeklinde 100 mM salisilik asit (SA) uygulaması yapılmıştır. İki

uygulamada da absizik asidin (ABA) bir artışa neden olduğu ve lipoksijenaz (LOX) enzim aktivitesinde ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık uygulamasında salisilik asit (SA) ve fenilalanin amonyum liyaz (PAL) enzim aktivitesi uygulamadan sonraki bir saat içinde artmış ve sonra düşüşe geçmiştir. Lipoksijenaz (LOX) enzim aktivitesi ise sürekli düşüş göstermiştir.

Duxbury ve ark. (2004), chitosan ve 5-klorosalisilik asidi (5-ClSA) tekli ve birlikte olmak üzere, tane tutumundan hasada kadar olan dönemde üçer hafta süre ile Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine ait asmalara uygulamışlardır. Deneme sonucunda, uygulamaların Kontrol uygulamasına göre üzümün toplam fenolik madde içeriği üzerine etkilerinin olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, 5-klorosalisilik asidin (5-ClSA) tek başına ve chitosan ile birlikte olan uygulamalarının Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin toplam fenolik madde içeriğinde ve şarap kalitesi üzerinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Bu elisitörlerin hastalık ile mücadele konusunda önemli rollerinin olabileceği belirtilmiştir.

Mihai ve ark. (2009), Isabelle üzüm çeşidinde salisilik asit (SA) ve jasmonik asit (JA) gibi elisitörlerin farklı konsantrasyonlarının *in vitro* ortamda kallus oluşumu üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, 30 günlük kültürden sonra 10 mM salisilik asit dozunun kallus oluşumu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Oçkun (2013), Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin aşılı çeliklerinde yaptığı çalışmada, jasmonik asit (JA) (0; 50; 100 ve 150 μ M), metil jasmonat (MeJA) (0; 130; 375 ve 500 ppm) ve salisilik asidin (SA) (0; 250; 500 ve 1000 ppm) kallus oluşumu üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Deneme sonucunda salisilik asidin 250 ppm'lik dozunun aşılı çeliklerde kallus oluşumunu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Bal (2012), 0900 Ziraat kiraz çeşidinde hasat sonrası putresin (PUT) ve salisilik asit (SA) uygulamalarının kalite özellikleri ve soğukta muhafaza süresi üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada, hasadı yapılan kirazlara daldırma yöntemiyle 1 mM dozunda putresin (PUT) ve salisilik asit (SA) uygulaması yapılmıştır. Kiraz meyveleri uygulamalardan sonra 0 °C sıcaklık ve % 90±5 oransal nem koşullarında 35 gün süre ile depolanmıştır. Muhafaza süresince 7 gün aralıklarla soğuk depodan çıkartılan meyvelerde ağırlık kaybı, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, toplam fenolik madde miktarı, sap rengi, çürüklük gelişimi ve duyusal analiz testleri yapılmıştır. Kiraz muhafazasında putresin (PUT) ve salisilik asit (SA) uygulamaları Kontrol grubuna göre olumlu sonuçlar gösterirken, yapılan uygulamanın dozu ile ilgili muhafaza süresince, suda çözünür kuru madde miktarında artma,

titre edilebilir asit miktarı ve toplam fenolik madde miktarında azalma eğilimi olduğu gözlenmiştir.

Mirdehghan ve ark. (2012), nar meyvesinin zarlarının bir kısmında veya tamamında renk değişikliği göstermesine sebep olan, “tohum zarı esmerleşmesi” veya “tohum zarı solgunluğu” olarak adlandırılan bir fizyolojik bozukluğun etkilerini azaltmak ve meyve kalitesi ile besin değerini arttırmak için yaptıkları bir araştırmada, salisilik asit (SA), metil jasmonat (MeJA) ve potasyum sülfat (K_2SO_4)’ın etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada salisilik asit (0; 0,3; 0,6 ve 0,9 mM), metil jasmonat (0; 0,5; 1 ve 2 mM) ve potasyum sülfat (% 0; 0,5; 1 ve 1,5) çözeltileri, bitkilere tam çiçeklenmeden ve hasat dönemlerinden 10 gün ve 45 gün sonrası uygulanmıştır. Uygulamalar sonrasında, meyve kalitesiyle ilgili farklı parametreler ölçülmüş ve elde edilen sonuçlarda salisilik asidin meyvenin toplam asitliğini, renk parlaklığını, renk tonunu ve tohum zarı içeriğini iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

Sabır ve ark. (2013), farklı dozlardaki salisilik asit uygulamalarının “Fuji” elma çeşidinde soğuk depo koşullarında muhafaza süresince meyve kalitesine olan etkilerini araştırmışlardır. Hasadı yapılan meyveler salisilik asit (SA) (0; 0,5; 1,0 ve 2,0 mM) içeren çözeltilerde bekletilmiştir. Uygulama yapılan tüm meyveler 180 gün süreyle 1 ± 1 °C ve % 90 oransal nem içeren depolarda muhafaza edilmiştir. Hasattan sonra ve muhafaza süresince birer ay ara ile alınan örneklerde bazı kalite kriterlerinde farklılıklar izlenmiştir. Soğuk depo koşullarından çıkartılan meyvelerin bir kısmı raf ömürlerinin tespiti için 20 °C’de 3 gün süreyle bekletilmiş ve kalite analizleri tekrarlanmıştır. 180 günlük depolama süresi sonunda, salisilik asit uygulamalarının meyve eti sertliği ve kabuk renginin korunmasında etkili bir uygulama olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, raf ömrü sonrası ve depolama süresince salisilik asit (SA) uygulanmış meyvelerde oluşan ağırlık kayıplarının daha az olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, hasat sonrası soğukta muhafazası süresince “Fuji” elma çeşidinde salisilik asidin (SA) 1,0 mM doz uygulamasının kalite özelliklerinin korunması ve muhafaza süresinin uzatılmasında etkili bir uygulama olduğu tespit edilmiştir.

Conceição ve ark. (2006), sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) bitkisinin hücre kültürlerinde bazı elisitörlerin, fenolik bileşenlerin birikimine ve sentezine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, salisilik asit (SA) ve metil jasmonik asit (MeJA) uygulamalarının hücrelerin fenolik özelliklerinde önemli farklılıklar oluşturduğu görülmüştür.

Kaydan ve Yağmur (2006), farklı salisilik asit dozlarının (0; 1,281; 128,1 mg da⁻¹ ve 12,810 g da⁻¹) ve uygulama şekillerinin (tohuma ve yaprakdan püskürtme) verim ve verim ögeleri üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla, Tir buğday hattı (*Triticum aestivum* L. ssp *vulgare* Vill. v. *Leucospermum* Körn) ve Kayı-91 (*Lens culinaris* Medik.) yeşil mercimek çeşitlerini kullanmışlardır. Salisilik asidin (SA) farklı doz uygulamalarının, buğdayda metrekarede fertil başak sayısı ve bin tane ağırlığı dışındaki tüm özelliklerini (birim alan tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi uygulamaları) artan dozlarla doğru orantılı olarak arttırdığı izlenmiştir. Mercimek denemesinde, salisilik asit (SA) dozlarının artırılması ile toplam dal sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi ve birim alan tane veriminde artış olduğu gözlenmiştir.

Çalışkan (2018), Dalbastı Kiraz çeşidinin hasat edildikten sonra kalitesini korumak ve dayanıklılığını sağlamak amacıyla hasattan 15 gün önce salisilik asit (SA), jasmonik asit (JA) ve putresin (PUT) uygulaması yapmıştır. Uygulama yapılan meyveler; modifiye atmosfer koşullarında 0-1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 4 hafta depolanmıştır. Bu uygulamalarda; 7 gün ara ile incelemeye alınan meyvelerde, soğuk depo muhafaza ortamının meyve dayanımı ve kalite kriterlerine etkileri incelenmiştir. Salisilik asit, jasmonik asit ve putresin uygulamalarının kontrol uygulamasına göre, kaliteli ve daha uzun süre muhafaza edilebilen kiraz meyvesi eldesi için önemli olduğu saptanmıştır.

Sevimay (2009), kuraklık stresine maruz bırakılan marul fidelerinde meydana gelen zararı önlemede, değişik dozlarda uygulanan salisilik asit (SA) (0; 0,1 ve 0,5 mM) ve değişik yöntemlerle (yaprak, toprak ve tohum uygulanan) salisilik asidin etkilerini izlemiştir. Araştırmanın sonucunda, kuraklık stresine maruz bırakılan marul bitkilerine salisilik asit dozlarının ve farklı uygulama şekillerinin herhangi bir etki yapmadığı saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Alanı ve Materyal

Deneme, 2013 yılı vejetasyon periyodunda Tekirdağ ili merkezine bağlı Yazır mahallesinde 40°55'38.05" kuzey enlem ve 27°25' 22.85" doğu boylamları arasında yer alan, denize uzaklığı 5 km ve rakımı 200 m olan Umurbey Şarapçılığa ait bir bağda gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanına ilişkin uydu görüntüsü (Google Earth 2019)

Denemenin gerçekleştirildiği Tekirdağ iline ait 2013 yılı iklimsel verileri Tekirdağ Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınarak Çizelge 3.1.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1.1. 2013 yılına ait aylara göre Tekirdağ ili iklim verileri (Anonim 2017)

2013 Yılı	Ortalama Sıcaklık (°C)	Yağış Miktarı (mm)	Ortalama bağıl nem (%)	Güneşlenme Süresi (Saat/Gün)	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)
Ocak	6,5	97,1	71,4	3,1	9,8	3,2
Şubat	7,8	102,6	68,3	2,2	10,5	4,7
Mart	9,6	55,8	98,9	4,5	13,5	5,9
Nisan	13,5	17,9	87,2	6,7	17,7	9,4
Mayıs	19,5	9,6	68,0	9,4	23,8	15,1
Haziran	22,4	37,9	67,5	8,4	26,7	18,1
Temmuz	24,7	0,3	59,7	10,5	28,8	20,0
Ağustos	25,9	0,0	61,4	9,6	30,1	21,7
Eylül	21,6	10,9	60,3	8,4	25,6	16,9
Ekim	14,3	95,8	76,2	6,5	17,9	10,4
Kasım	12,9	39,9	78,8	3,6	15,9	9,6
Aralık	6,2	3,9	73,7	2,7	9,7	3,0

Denemenin yapıldığı bağ alanına ait genel toprak özellikleri Çizelge 3.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2. Denemenin yapıldığı bağ alanına ait genel toprak özellikleri (Akçay 2013)

Toprak Derinliği	0-30 cm		30-60 cm		60-90 cm	
	Sonuç	Değerlendirme	Sonuç	Değerlendirme	Sonuç	Değerlendirme
Bünye	99	Killi	83,6	Killi	81,4	Killi
pH	6,74	Hafif Asit	6,58	Hafif Asit	6,87	Hafif Asit
Tuz (%)	0,0452	Tuzsuz	0,0241	Tuzsuz	0,0256	Tuzsuz
Kireç (%)	2,1	Az	2,34	Az	2,42	Az
Organik Madde (%)	1,687	Az	1,205	Az	1,017	Az
Azot (N) (%)	0,084	Fakir	0,06	Çok Fakir	0,051	Çok Fakir
Fosfor (P₂O₅) (Kg/da)	12,64	Çok Yüksek	4,65	Az	0,9	Çok Az
Potasyum (K₂O) Kg/da	88,92	Fazla	76,44	Fazla	65,01	Fazla
Demir (Fe) (ppm)	22,87	Çok Yüksek	19,34	Çok Yüksek	15,32	Çok Yüksek
Çinko (Zn) (ppm)	1,98	Yeterli	0,8	Yeterli	0,33	Az
Bakır (Cu) (ppm)	3,95	Yeterli	2,15	Yeterli	1,3	Yeterli
Mangan (Mn) (ppm)	21,08	Yeterli	15,51	Yeterli	9,89	Yeterli
Kalsiyum (Ca) (ppm)	5,026	Fazla	5,187	Fazla	5,399	Fazla
Magnezyum (Mg) (ppm)	670	Fazla	646,7	Fazla	776,2	Fazla
Sodyum (Na) (ppm)	12,5	-	12,3	-	23,6	-

3.1.1. Denemede kullanılan çeşit ve anacın özellikleri

Araştırmada 2,5 x 1,25 m mesafe ile dikili 5 BB anacı üzerine aşılı, çift kollu sabit kordon terbiye şekli verilmiş ve 19 yaşındaki Syrah üzüm çeşidine ait asmalar kullanılmıştır (Şekil 3.1.1). Deneme başlangıcında her asmada 6 adet kordon ve her kordonda 2 adet göz bulunacak şekilde, asma üzerinde 12 adet sürgün ve 24 adet salkım sayısı dikkate alınarak dengeleme işlemi yapılmıştır (Şekil 3.1.1).



Şekil 3.1.1. Denemede yer alan çift kollu sabit kordon terbiye şekli verilmiş omcaların görünümü (orijinal)

3.1.1.1. Syrah üzüm çeşidi ve özellikleri

Anavatanı İran'ın Shiraz kenti olması nedeniyle ismini buradan alan Syrah, değerli siyah üzüm çeşitlerinden biridir. Yenildiğinde damakta canlı ve kalıcı bir tat bırakan Syrah üzüm çeşidi, burunda böğürtlen, karadut, siyah kiraz ve erik aromaları yönüyle dikkat çekmektedir. Koyu renkli ve tanenli standart sofraya verim veren bu çeşit, daha çok diğer kırmızı şarapların renklerinin iyileştirilmesinde kullanılmaktadır.



Şekil 3.1.1.1. Syrah üzüm çeşidine ait salkımların görünümü (orijinal)

Syrah üzüm çeşidinin tane kabuk rengi hafif gümüşü puslu siyah, tane şekli ise kısa ovaldir. Salkım özelliği açısından ise şeklinin dallı-silindirik yapıda, salkımları orta büyüklükte (200 g) ve sık yapıdadır (Şekil 3.1.1.1). Çeşit hasat zamanı yönünden orta mevsimde olgunlaşmakta olup, asmaları kısa budamaya uygundur.

3.1.1.2. 5 BB anacı ve özellikleri

Denemede yer alan 5 BB anacının orijini *V. Berlandieri x V. riparia Teleki 8 B*'dir. Anacın sürgün ucu ayva gibi tüylülüğe sahip olup, 5 BB anacı nemli, killi-tınlı ve killi topraklar için uygun bir anaçtır. Vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı kuzey bölgeler için uygundur (Şekil 3.1.1.2). 5 BB orta kuvvetli bir anaç olup, çelik verimi fazladır. Anaç kurak toprağı sevmemekte, % 20'yi aşan aktif kirece, filokseraya ve nematod zararlılarına karşı iyi dayanmaktadır. 5 BB anacı yüzlek kök yapısına sahip olup, ağır taban arazilerde tercih edilmektedir (Anonim 2019a).


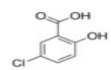


Şekil 3.1.1.2. 5 BB anacının yaprak ve sürgün ucu görünüşü (Anonim 2019a)

3.1.2. Denemede kullanılan elisitörler

Çalışmada, asmalara farklı dozlarda salisilik asit ($C_7H_6O_3$, SA) ve 5-klorosalisilik asit ($C_7H_5ClO_3$, 5-ClSA) elisitör uygulamaları yapılmıştır. Kullanılan kimyasallar Sigma-Aldrich firmasına ait olup, sırasıyla % 99 ve % 98 saflık oranlarına sahiptir.

Çizelge 3.1.2.1. SA ve 5-ClSA kimyasal özellikleri (Anonim 2019b, Anonim 2019c)

Elisitör	SA	5-ClSA
Sinonim	2-Hydroxybenzoic acid	5-Chloro-2-Hydroxybenzoic acid
Kimyasal Formülü	$2-(HO)C_6H_4CO_2H$ ($C_7H_6O_3$)	$ClC_6H_3(OH)CO_2H$ ($C_7H_5ClO_3$)
Molekül Ağırlığı	138,12 g/mol	172,57 g/mol
Kimyasal Yapı		

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemede kullanılan elisitörlerin uygulama dozu ve uygulama zamanları

Denemede, Syrah üzüm çeşidine ait asmalara ben düşme dönemi (verasion) öncesi ve sonrasında olmak üzere 2 farklı zamanda salisilik asit (SA) ve 5-klorasalisilik asit (5-CISA) elisitörlerinin 4 değişik dozu (0; 0,75; 1,50 ve 3,0 mM) uygulanmıştır.

Çizelge 3.2.1.1. Denemede kullanılan elisitörlerin uygulama dozları

Elisitörler	Kullanılan dozlar (mM)			
SA	0	0,75	1,50	3,00
5-CISA	0	0,75	1,50	3,00

Deneme kapsamında farklı dozlarda salisilik asit (SA) ve 5-klorasalisilik asit (5-CISA) elisitörleri (Çizelge 3.2.1.1), I. uygulama zamanı olarak; ben düşme döneminden 14 gün önce (1. uygulama), ben düşmeden 7 gün önce (2. uygulama) ve ben düşme döneminden 7 gün sonra (3. uygulama) şeklinde uygulanmıştır. Diğer taraftan II. uygulama zaman uygulamaları ise; ben düşmeden 7 gün önce (1. uygulama), ben düşme döneminden 7 gün sonra (2. uygulama) ve ben düşmeden 14 gün sonra (3. uygulama) yapılmıştır (Çizelge 3.2.1.2).

Çizelge 3.2.1.2. Denemede kullanılan elisitörlerin asmalara uygulanma zamanları

	14 gün önce	7 gün önce	Ben düşme dönemi 04.07.2013	7 gün sonra	14 gün sonra
I. uygulama zamanı	20.06.2013	27.06.2013		11.07.2013	
II. uygulama zamanı		27.06.2013		11.07.2013	18.07.2013

Denemeye, I. uygulama zamanı olan ben düşme döneminden 14 gün önce (20.06.2013) başlanmıştır. Bitkilerin yaprak ve salkımlarına, SA ve 5-CISA elisitörlerinin farklı dozları ile hazırlanmış çözeltiler, sırt pompası ile püskürtülülerek uygulanmıştır (Şekil 3.2.1).

Uygulama öncesi hazırlanan elisitör çözeltileri için Gübretaş firmasına ait olan “Starwet” isimli yayıcı yapıştırıcı (2,5ml/10L) ve pH dengeleyici olarak ise aynı firmanın “Dengem” (2,5ml/10L) isimli ürünleri kullanılmıştır.



Şekil 3.2.1. Elisitörlerin yaprak ve salkıma püskürterek uygulanmasından bir görünüm (orijinal)

3.2.2. Denemede yapılan ölçüm ve analizler

Denemenin gerçekleştirildiği Umurbey bağlarında Syrah üzüm çeşidinin hasadı 22.08.2013 tarihinde yapılmıştır.

Denemede dikkate alınan kriterlerin değerlendirilmesinde OIV (2009) notasyon değerleri kullanılmıştır (Anonim 2009, Çizelge 3.2.2).

Çizelge 3.2.2. Üzümlerde tane, salkım ve sıra özelliklerine ilişkin OIV (2009) notasyon değerleri

OIV kodu	Kod açıklımı	1	3	5	7	9
202	Salkım boyu (cm)	Oldukça kısa (8 cm)	Kısa (12 cm)	Orta (16 cm)	Uzun (20 cm)	Oldukça uzun (24 cm)
203	Salkım eni (cm)	Oldukça dar (4 cm)	Dar (8 cm)	Orta (12 cm)	Geniş (16 cm)	Oldukça geniş (24 cm)
502	Salkım ağırlığı (g)	Oldukça hafif (100 g)	Hafif (300 g)	Orta (500 g)	Ağır (700 g)	Oldukça ağır (900 g)
220	Tane boyu (mm)	Oldukça kısa (8 mm)	Kısa (13 mm)	Orta (18 mm)	Uzun (23 mm)	Oldukça uzun (28 mm)
221	Tane eni (mm)	Oldukça dar (8 mm)	Dar (13 mm)	Orta (18 mm)	Geniş (23 mm)	Oldukça geniş (28 mm)
503	Tane ağırlığı (g)	Oldukça hafif (1 g)	Hafif (3 g)	Orta (5 g)	Ağır (7 g)	Oldukça ağır (9 g)
505	SÇKM (%)	Oldukça düşük (%12)	Düşük (%15)	Orta (%18)	Yüksek (%21)	Oldukça yüksek (%24)
506	Toplam asitlik (g/L)	Oldukça düşük (<3 g/L)	Düşük (6 g/L)	Orta (9 g/L)	Yüksek (12 g/L)	Oldukça yüksek (>15 g/L)

3.2.2.1. Tane boyu (mm)

Örnekleme metoduyla hasadı yapılan salkımların omuz kısmından 3 adet, orta kısmından 2 adet ve uç kısmından 1 adet olmak üzere, her seferinde salkım başına toplam 6 adet tane örneği alınmıştır. Salkım başına 6 adet tane ve her omcadan 12 adet tanenin boyları dijital kumpas (0,01 mm'e duyarlı) ile ölçülmüş ve değerler mm cinsinden kaydedilmiştir (Anonim 2009).

3.2.2.2. Tane eni (mm)

Örnekleme metoduyla hasadı yapılan salkımların omuz kısmından 3 adet, orta kısmından 2 adet ve uç kısmından 1 adet olmak üzere, her seferinde salkım başına toplam 6 adet tane örneği alınmıştır. Salkım başına 6 adet tane ve her omcadan 12 adet tanenin enleri dijital kumpas (0,01 mm'e duyarlı) ile ölçülmüş ve değerler mm cinsinden kaydedilmiştir (Anonim 2009).

3.2.2.3. Tane ağırlığı (g)

Örnekleme metoduyla hasadı yapılan salkımların omuz kısmından 3 adet, orta kısmından 2 adet ve uç kısmından 1 adet olmak üzere, her seferinde salkım başına toplam 6 adet tane örneği alınmıştır. Salkım başına 6 adet tane ve her omcadan 12 adet tanenin ağırlıkları hassas elektronik terazi (0,01 g'a duyarlı) ile ölçülmüştür (Anonim 2009).

3.2.2.4. Salkım boyu (cm)

Hasat edilen 2 adet salkımın boyları cetvel yardımı ile ölçülüp, değerleri cm cinsinden kaydedilmiştir (Anonim 2009).

3.2.2.5. Salkım eni (cm)

Hasat edilen 2 adet salkımın enleri cetvel yardımı ile ölçülüp, değerler cm cinsinden kaydedilmiştir (Anonim 2009).

3.2.2.6. Salkım ağırlığı (g)

Hasat edilen 2 adet salkımın ağırlıkları hassas elektronik terazi (0,01 g'a duyarlı) ile ölçülmüştür (Anonim 2009).

3.2.2.7. Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (%)

Hasat edilen üzümlerde salkımların omuz kısımlarından 3 adet orta kısımlardan 2 adet ve uç kısımdan 1 adet olacak şekilde her salkım başına 6 adet, asma başına 12 adet olmak üzere her tekerrürden toplam 24 adet tane örneği alınmıştır. Bu taneler sıkıldıktan sonra elde edilen taze şıranın SÇKM değeri elrefraktometresi ile ölçülmüş ve değerler % olarak verilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2.2.8. Toplam asit miktarı (g/L)

Hasat edilen üzümlerde salkımların omuz kısımlarından 3 adet orta kısımlardan 2 adet ve uç kısımdan 1 adet olacak şekilde her salkım başına 6 adet, asma başına 12 adet olmak üzere her tekerrürden toplam 24 adet tane örneği alınmıştır. Bu taneler sıkıldıktan sonra toplam asit miktarı 5 ml şıra örneği üzerine 15-20 ml saf su konulup, standardize edilmiş 0,1 N NaOH ile titre edilmek suretiyle belirlenmiştir. Sonuçların, litrede gram tartarik asit miktarı olarak verilmesi için 10 ile çarpma işlemi gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu 2007).

$$A = \frac{S * N * F * E * 100}{C}$$

A: Toplam asit miktarı (g/100ml)

S: Harcanan sodyum hidroksit miktarı (ml)

N: Normalite (0,1 N)

F: Faktör (1)

E: Tartarik asitin ekivalen değeri (0,075)

C: Kullanılan şıra miktarı (ml)

3.2.2.9. Şıra pH'ı

Hasat edilen üzümlerde salkımların omuz kısımlarından 3 adet orta kısımlardan 2 adet ve uç kısımdan 1 adet olacak şekilde her salkım başına 6 adet, asma başına 12 adet olmak üzere her tekerrürden toplam 24 adet tane örneği alınmıştır. Salkımlardan örnekleme metoduyla alınan üzümlerin sıkılmasıyla elde edilen şıranın pH ölçümü, laboratuvar tipi pH metre ile ölçülmüştür (Cemeroğlu 2007).

3.2.2.10. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

Toplam fenolik madde miktarının tespitinde “spektrofotometrik” yöntem kullanılmıştır. Üzüm tanelerinde bulunan fenolik maddelerin ekstraksiyonu için örnekler blendırda parçalanmış ve elde edilen üzüm karışımı % 0,1 konsantrasyonda HCl içeren metanol çözeltisinde bekletilerek, fenolik bileşiklerin ekstrakte olması sağlanmıştır. Daha sonra elde edilen bu karışım ince gözenekli bir filtre kağıdından geçirilmiş ve elde edilen süzütüden 100 ml ölçülü balona 1:5 oranında methanol ile seyreltilen şıra örneğinden 1 ml alınıp, üzerine 5 ml Fenol-Ciacaltue reaktifi ilave edilerek sonrasında üzerine 10 ml NaCO₃ çözeltisi eklenip 2 saat süre ile 75 °C’de bekletilmiştir. Süre sonunda UV spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda ABS değerleri okunmuş ve ilgili denklemde yerine konularak toplam fenolik madde miktarı hesaplanmıştır (Singleton ve ark. 1978).

$$\text{Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/kg)} = \text{Okuma Değeri (OK)} \times 11997,6$$

3.2.2.11. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Tanenin kabuğunda bulunan antosiyanin maddelerinin ekstraksiyonu için, örnekler blendırda parçalandıktan sonra, oluşan üzüm karışımı % 0,1 konsantrasyonda HCl içeren asit metanol çözeltisinde bekletilmiş ve antosiyan maddelerin ekstrakte olması sağlanmıştır. Bu karışım ince gözenekli bir filtre kağıdından süzülerek, 1:5 oranında methanol ile seyreltilen şıra örneğinden 1’er ml alınıp iki ayrı deney tüpüne konulmuş ve üzerlerine 1’er ml etil alkol ilave edilmiştir. Deney tüplerinden birine; 10 ml % 2’lik HCl çözeltisi, diğerine ise; 10 ml tampon ana çözeltisi konulduktan sonra her iki deney tüpü karıştırılmıştır. UV spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda ABS değerleri okunmuş ve ilgili denklemde yerine konularak toplam antosiyanin miktarı hesaplanmıştır (Di Stefano ve Cravero 1991).

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg)} = \text{Okuma Değeri (OK)} \times 4645,8$$

3.2.2.12. Toplam tanen miktarı (mg/kg)

Üzüm tanesinde bulunan tanenlerin ekstrakte olabilmesi için blendırdan geçirilerek oluşturulan üzüm karışımı % 0,1 derişimde HCl içeren metanol çözeltisinde bekletilmiş ve elde

edilen karışım ince gözenekli filtre kağıdından geçirilmiştir. Süzüntüden 100 ml'lik ölçülü balona 1 ml alınarak, üzerine 5 ml folin denis ayırıcı ve 350 g NaCO₃'un 1 lt saf suda (70-80 °C'de) eritilip 1 gün bekletilmesiyle oluşan çözeltiden 10 ml ilave edildikten sonra, saf su ile çizgisine kadar tamamlanmıştır. Çözelti daha sonra 30 dakika bekletilmiş ve UV Visible spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda ABS değerleri okunmuştur. Daha sonra spektrokuma değerleri ilgili denklemde yerine konularak toplam tanen miktarı hesaplanmıştır (Anonim 1990).

$$\text{Toplam Tanen Miktarı (mg/kg)} = \text{Okuma Değeri (OK)} \times 13417,2$$

3.3. İstatistiki Analiz

Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü ve her parselde 2 asma olacak şekilde, toplam 84 asma kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tüm veriler önce TARIST istatistiki paket programı kullanılarak değerlendirilmiş, daha sonra uygulamalar arası farklılıklar MSTAT-C paket programında % 5 düzeyinde LSD testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tane Boyu (mm)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının tane boyu üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

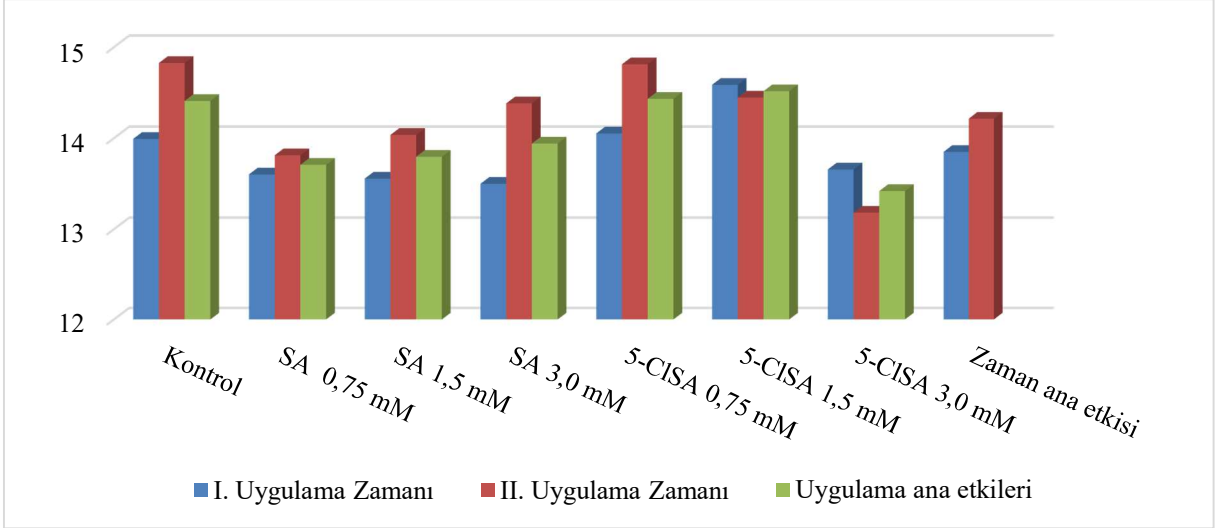
Araştırmada, tane boyu üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, tane boyunun en yüksek değerleri 14,51; 14,43 ve 14,41 mm ile sırasıyla 5-CISA 1,5 mM; 5-CISA 0,75 mM ve Kontrol uygulamalarıyla birinci önem grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. 13,94 mm değeri ile SA 3,0 mM uygulaması ikinci önem grubunda bulunmuştur. En düşük tane boyu ise 13,42; 13,70 ve 13,79 mm değerleri ile sırasıyla 5-CISA 3,0 mM; SA 0,75 mM ve SA 1,5 mM uygulamalarından elde edilmiş ve bu son önem grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane boyu özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	13,99	14,82	14,41 a
SA 0,75 mM	13,60	13,81	13,70 b
SA 1,5 mM	13,55	14,03	13,79 b
SA 3,0 mM	13,50	14,38	13,94 ab
5-CISA 0,75 mM	14,05	14,81	14,43 a
5-CISA 1,5 mM	14,58	14,44	14,51 a
5-CISA 3,0 mM	13,65	13,18	13,42 b
Zaman ana etkisi	13,85 b	14,21 a	

Uygulama ana etkisi için $LSD_{\%5}:0,586$ Zaman ana etkisi için $LSD_{\%5}:0,313$ Uygulama x zaman intreaksiyonu $LSD_{\%5}:\text{Ö.D.}$

Tane boyu özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde, istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek tane boyu değerini 14,82 mm ile II. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonu oluştururken, en düşük tane boyu değerini ise 13,18 mm ile II. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonunun verdiği görülmüştür (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane boyu özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde tane boyu özelliği üzerine zaman ana etkisi incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Buna göre, en yüksek tane boyu değeri 14,21 mm ile II. zaman uygulamaları birinci önem grubunu ve en düşük tane boyu değeri 13,85 mm ile I. zaman uygulamalarından ikinci önem grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, tane boyu değerlerinin 13,18–14,82 mm arasında değiştiği görülmüş; buna göre tane boyu O.I.V. 'nin 220 no'lu standardına göre “kısa” olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2009).

4.2. Tane Eni (mm)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının tane eni üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

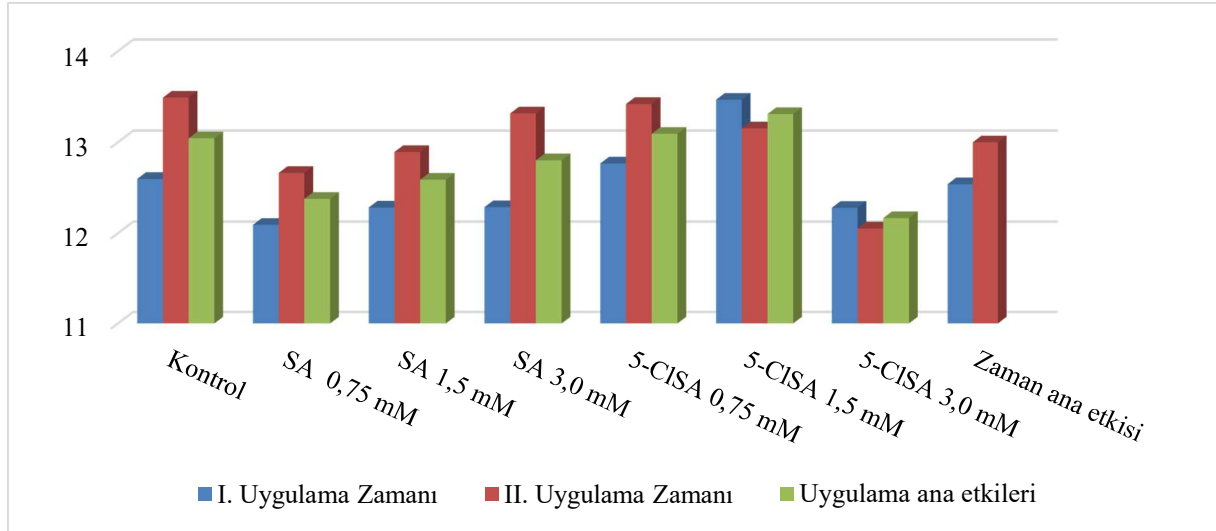
Araştırmada, tane eni üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, en yüksek tane eni 13,31 mm değeri ile 5-CISA 1,5 mM uygulaması birinci önem grubunda yer almıştır. 5-CISA 0,75 mM ve Kontrol grubu sırasıyla 13,09 mm ve 13,04 mm değerlerini alarak ikinci önem grubunda, SA 3,0 mM uygulaması 12,80 mm ile üçüncü önem grubu içinde görülmektedir. En düşük tane eni değerine sahip 5-CISA 3,0 mM uygulaması, 12,16 mm değeri ile son önem grubunda bulunmakta olup, diğer uygulamalar ise dördüncü (SA 1,5 mM) ve beşinci (SA 0,75 mM) önem grubu içerisinde gösterilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.2. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane eni özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	12,59	13,49	13,04 ab
SA 0,75 mM	12,09	12,66	12,37 cd
SA 1,5 mM	12,28	12,89	12,58 bcd
SA 3,0 mM	12,28	13,31	12,80 abc
5-CISA 0,75 mM	12,76	13,42	13,09 ab
5-CISA 1,5 mM	13,46	13,15	13,31 a
5-CISA 3,0 mM	12,28	12,05	12,16 d
Zaman ana etkisi	12,53 b	12,99 a	

Uygulama ana etkisi için $LSD_{\%5}:0,532$ Zaman ana etkisi için $LSD_{\%5}:0,284$ Uygulama x zaman intreaksiyonu $LSD_{\%5}:Ö.D.$

Tane eni özelliği açısından uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde, ortalamaların istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli farklılıklar göstermediği; buna karşılık en yüksek tane eni değerini 13,49 mm ile II. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonunun verdiği tespit edilmiştir. En düşük tane eni değeri ise 12,05 mm ile II. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane eni özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde tane eni özelliği üzerine zaman ana etkisi % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, en yüksek tane eni değeri 12,99 mm ile II. zaman uygulamalarıyla birinci önem grubunda ve en düşük tane eni değeri ise 12,53 mm ile I. zaman uygulamalarıyla ikinci önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, tane eni, değerlerinin 12,05–13,49 mm arasında değiştiği görülmüş; buna göre tane eni O.I.V.'nin 221 no'lu standardına göre “dar” olarak tanımlanmıştır (Anonim 2009).

4.3. Tane Ağırlığı (g)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının tane ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri, Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

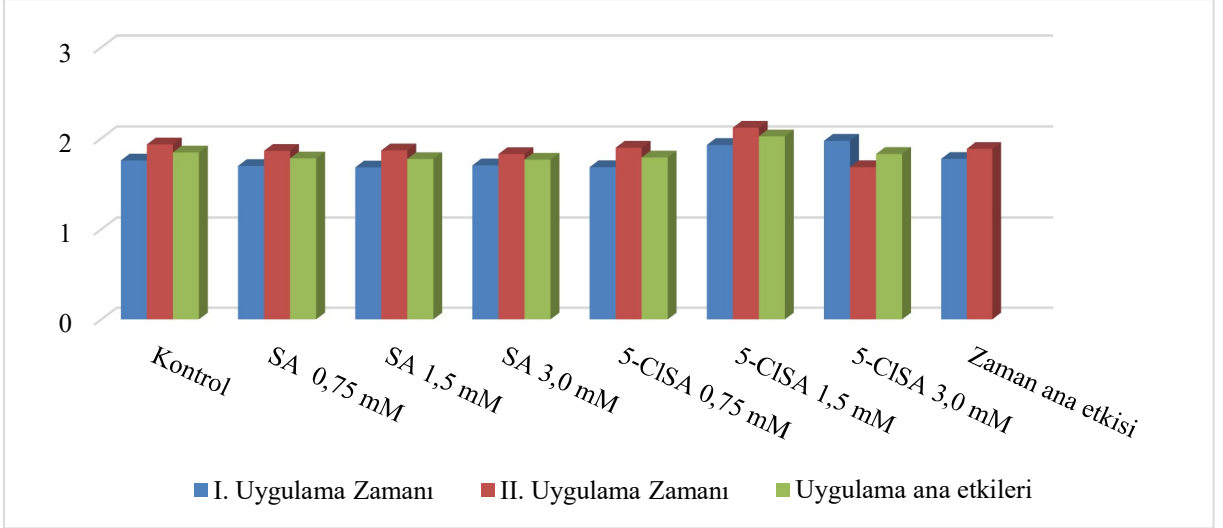
Tane ağırlığı özelliği üzerine uygulama ana etkileri, istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmamakla birlikte, tane ağırlığının en yüksek değeri 2,02 g ile 5-CISA 1,5 mM uygulamasından elde edilmiştir. En düşük tane ağırlığını ise 1,76 g değeri ile SA 3,0 mM uygulaması oluşturmuştur (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.3. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane ağırlığı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	1,75	1,93	1,84
SA 0,75 mM	1,69	1,86	1,78
SA 1,5 mM	1,68	1,86	1,77
SA 3,0 mM	1,70	1,82	1,76
5-CISA 0,75 mM	1,68	1,89	1,79
5-CISA 1,5 mM	1,92	2,11	2,02
5-CISA 3,0 mM	1,97	1,68	1,82
Zaman ana etkisi	1,77	1,88	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}: Ö.D. Zaman ana etkisi için LSD_{5%}:Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}:Ö.D.

Araştırmada, tane ağırlığı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde, istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek tane ağırlığı değerini 2,11 g ile II. uygulama zamanında 5-CISA 1,5 mM intreaksiyonu oluştururken, en düşük tane ağırlığı değerini ise 1,68 g ile II. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM; I. uygulama zamanında SA 1,5 mM ve I. uygulama zamanında 5-CISA 0,75 mM intreaksiyonları vermiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin tane ağırlığı özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde tane ağırlığı üzerine zaman ana etkisi % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek tane ağırlığı değeri 1,88 g ile II. zaman uygulamaları ve en düşük tane ağırlığı değeri ise 1,77 g ile I. zaman uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, tane ağırlığı değerlerinin 1,68–2,11 g arasında değiştiği görülmüş; buna göre tane ağırlığı O.I.V.’nin 503 no’lu standardına göre “oldukça hafif ile hafif” arasında olduğu değerlendirilmiştir (Anonim 2009).

4.4. Salkım Boyu (cm)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının salkım boyu özelliği üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4’te gösterilmiştir.

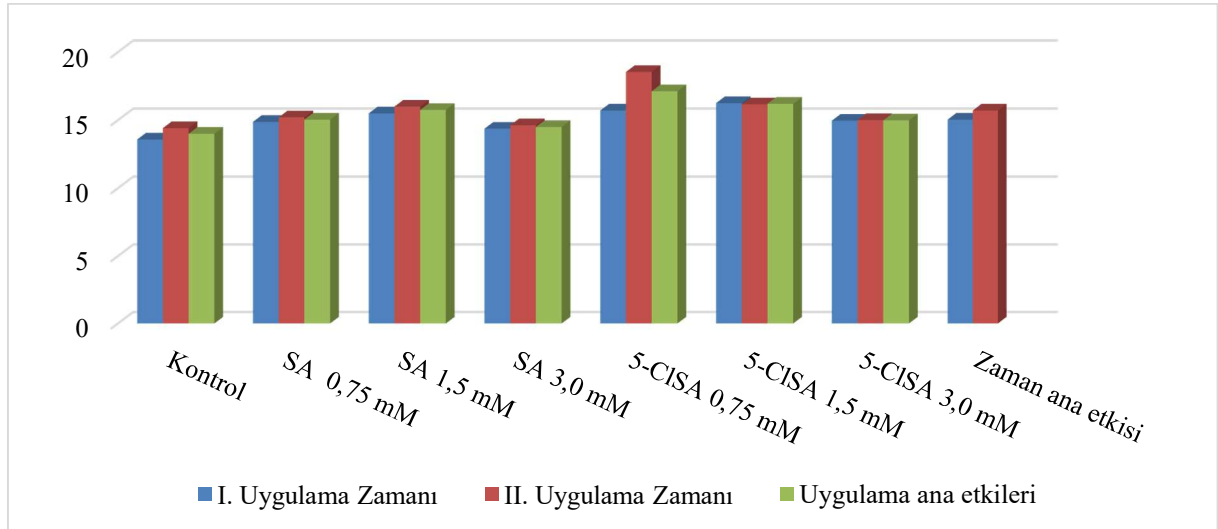
Araştırmada, salkım boyu özelliği üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, en yüksek salkım boyunu 17,12 cm değeri ile 5-CISA 0,75 mM uygulaması birinci önem grubunu oluşturmuştur. 5-CISA 1,5 mM uygulaması 16,21 cm değerlerini alarak ikinci önem grubunu, üçüncü önem grubunu ise SA 1,5 mM uygulaması 15,75 cm değeri ile oluşturmuştur. En düşük salkım boyu değerini 14,00 cm ile Kontrol uygulaması vererek son önem grubunda yer almış olup, diğer uygulamalar dördüncü (SA 0,75 mM ve 5-CISA 3,0 mM) ve beşinci (SA 3,0 mM) önem grubu içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.4. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım boyu özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	13,58	14,42	14,00d
SA 0,75 mM	14,87	15,21	15,04bcd
SA 1,5 mM	15,50	16,00	15,75bc
SA 3,0 mM	14,37	14,62	14,50cd
5-CISA 0,75 mM	15,71	18,54	17,12a
5-CISA 1,5 mM	16,25	16,16	16,21ab
5-CISA 3,0 mM	14,96	15,01	14,98bcd
Zaman ana etkisi	15,03	15,71	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}: 1,337 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}:Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}:Ö.D.

Salkım boyu özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek salkım boyu değerini 18,54 cm ile II. uygulama zamanında 5-CISA 0,75 mM intreaksiyonu oluştururken, en düşük salkım boyu değerini ise 13,58 cm ile I. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonunun verdiği görülmüştür (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım boyu özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde salkım boyu özelliği üzerine zaman ana etkisi % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. En yüksek salkım boyu değerini 15,71 cm ile II. zaman uygulamaları verirken, en düşük salkım boyu değeri ise 15,03 cm ile I. zaman uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, salkım boyu değerlerinin 13,58–18,54 cm arasında değiştiği görülmüş; buna göre salkım boyu O.I.V.’nin 202 no’lu standardına göre “kısa ile orta” ve “orta ile uzun” arasında değiştiği belirlenmiştir (Anonim 2009).

4.5. Salkım Eni (cm)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının salkım eni özelliği üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5’te gösterilmiştir.

Salkım eni üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, en yüksek salkım eni değeri 9,94 cm ile 5-CİSA 0,75 mM uygulaması birinci önem grubunu oluştururken; SA 1,5 mM uygulamasının ile 8,81 cm salkım eni değeri ikinci önem grubunu oluşturmuştur. 5-CİSA 3,0 mM uygulaması 8,16 cm değeri ile üçüncü önem grubunda olduğu görülmüştür. En düşük salkım eni değerine sahip olan Kontrol uygulaması 6,69 cm değeri ile son önem grubunda yer almakta olup, diğer uygulamalar dördüncü (SA 0,75; 5-CİSA 1,5 mM) ve beşinci (SA 3,0 mM) önem grupları içerisinde gösterilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5).

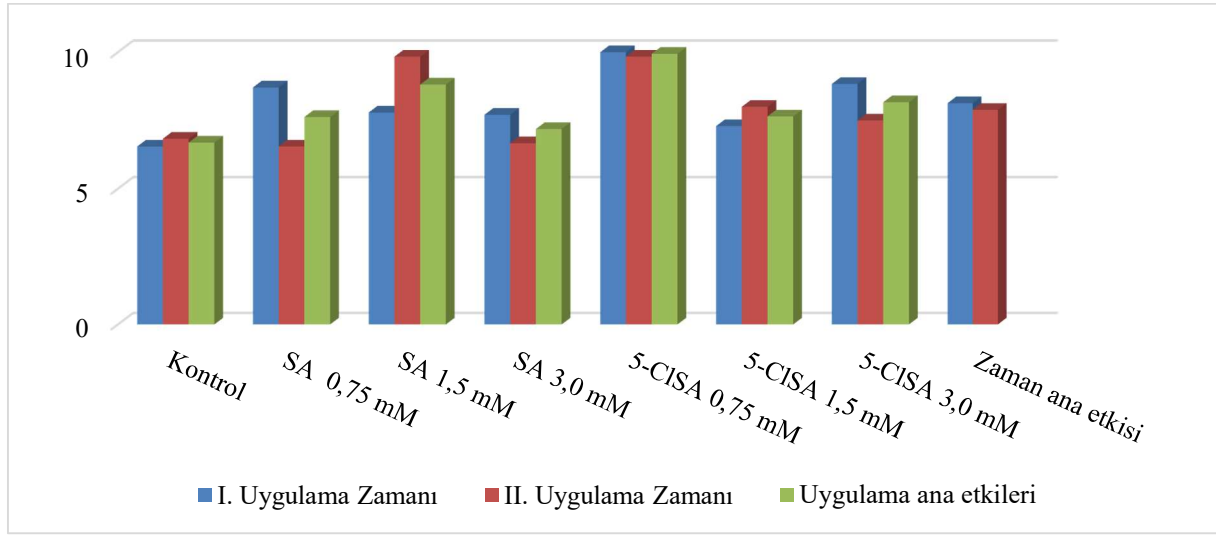
Çizelge 4.5. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CİSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım eni özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	6,54	6,83	6,69d
SA 0,75 mM	8,71	6,54	7,62bcd
SA 1,5 mM	7,79	9,83	8,81ab
SA 3,0 mM	7,71	6,66	7,18cd
5-CİSA 0,75 mM	10,04	9,83	9,94a
5-CİSA 1,5 mM	7,29	8,00	7,64bcd
5-CİSA 3,0 mM	8,83	7,50	8,16bc
Zaman ana etkisi	8,13	7,88	

Uygulama ana etkisi için LSD_{%5}:1,416 Zaman ana etkisi için LSD_{%5}:Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{%5}:Ö.D.

Salkım eni özelliği açısından uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde ortalamaların istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli farklılıklar göstermediği; buna karşılık en yüksek salkım eni değerini 10,04 cm ile I. uygulama zamanında 5-CİSA 0,75 mM intreaksiyonunun verdiği tespit edilmiştir. En düşük salkım eni değeri ise 6,54 cm ile

II. uygulama zamanında SA 0,75 mM ve I. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım eni özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde salkım eni üzerine zaman ana etkisinin % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. En yüksek salkım eni değerini 8,13 cm değeri ile I. zaman uygulamaları alırken, en düşük salkım eni değerini ise 7,88 cm ile II. zaman uygulamaları almıştır (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.5).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, salkım eni değerlerinin 6,54–10,04 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre denemede yer alan çeşidin salkım eni O.I.V.'nin 203 no'lu standardına göre “oldukça dar ile dar” ve “dar ile orta” seviyeleri arasında olduğu belirlenmiştir (Anonim 2009).

4.6. Salkım Ağırlığı (g)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Araştırmada, salkım ağırlığı üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmış olup, en yüksek salkım ağırlığı değerinin 289,62 g ile 5-CISA 0,75 mM uygulaması birinci önem grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. 264,25 g değeri ile SA 1,5 mM uygulaması ikinci önem grubunda yer alırken, 254,62 g değeri ile 5-CISA 1,5 mM uygulaması üçüncü önem grubunda bulunmuştur. En düşük salkım ağırlığı 202,45 g değeri

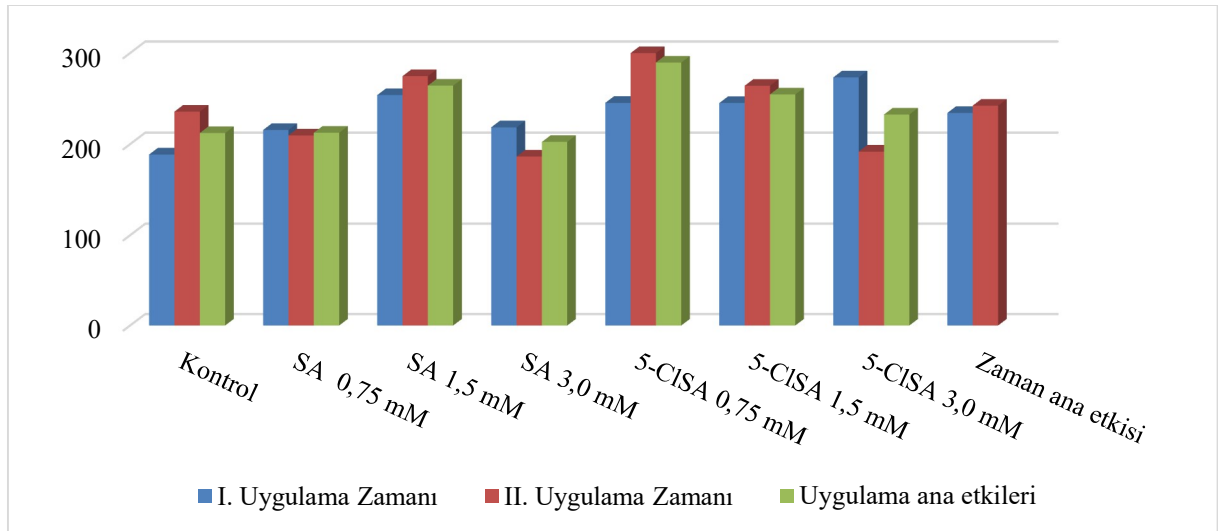
ile SA 3,0 mM uygulamasıyla son önem grubunda yer almıştır. Dördüncü önem grubunu ise SA 0,75 mM ve 5-CISA 3,0 mM uygulamaları vermiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.6. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım ağırlığı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	188,66	235,75	212,20bc
SA 0,75 mM	215,58	209,58	212,58bc
SA 1,5 mM	253,83	274,66	264,25ab
SA 3,0 mM	218,50	186,41	202,45c
5-CISA 0,75 mM	245,33	333,91	289,62a
5-CISA 1,5 mM	245,16	264,08	254,62abc
5-CISA 3,0 mM	273,33	191,83	232,58bc
Zaman ana etkisi	234,34	242,32	

Uygulama ana etkisi için LSD_{%5}: 54,432 Zaman ana etkisi için LSD_{%5}: Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{%5}: Ö.D.

Salkım ağırlığı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek salkım ağırlığı değerini 333,91 g ile II. uygulama zamanında 5-CISA 0,75 mM intreaksiyonu oluştururken, en düşük salkım ağırlığı değerini ise 186,41 g ile II. uygulama zamanında SA 3,0 mM intreaksiyondan elde edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6).



Çizelge 4.6. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin salkım ağırlığı özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde salkım ağırlığı üzerine zaman ana etkisinin durumu incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek

salkım ağırlığı değerini 242,32 g ile II. zaman uygulamaları verirken, en düşük salkım ağırlığı değeri ise 234,34 g ile I. zaman uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.6).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, salkım ağırlığı değerlerinin 186,41–333,91 g arasında değiştiği görülmektedir. Buna göre denemede yer alan çeşidin salkım ağırlığı O.I.V.'nin 502 no'lu standardına göre “oldukça hafif” ve “hafif” olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2009).

4.7. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7’de gösterilmiştir.

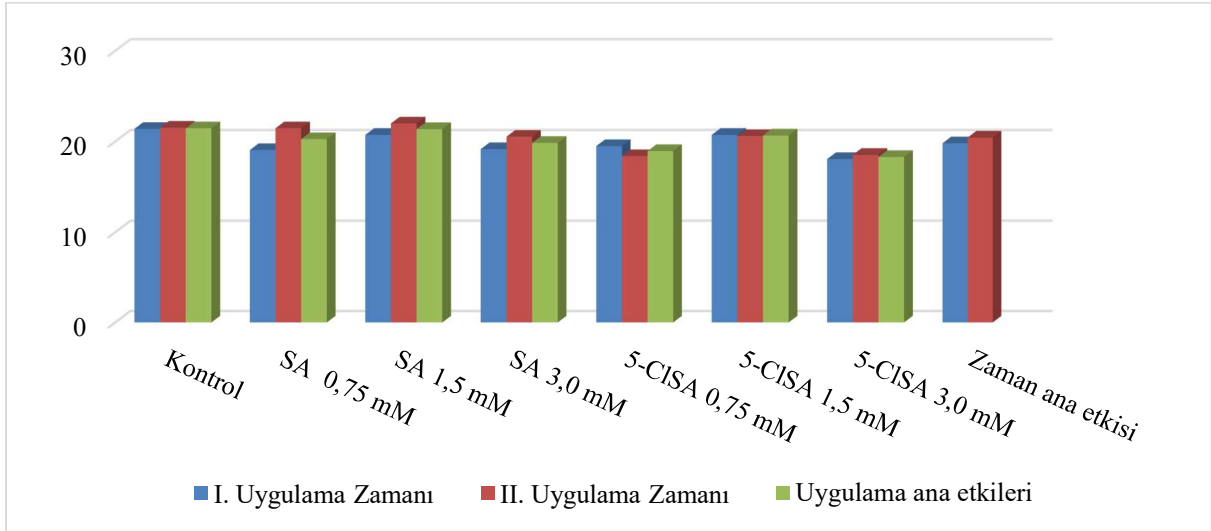
Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmış, en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı % 21,46 değeri ile Kontrol uygulaması, birinci önem grubunu oluşturmuştur. SA 1,5 mM uygulaması % 21,36 değerlerini alarak ikinci önem grubunu, üçüncü önem grubunu ise 5-CISA 1,5 mM uygulaması % 20,66 değeri ile oluşturmuştur. En düşük suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri % 18,30 ile 5-CISA 3,0 mM uygulaması son önem grubunda yer almıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı % 20,26; % 19,85 ve % 18,95 değerleri ile sırasıyla SA 0,75 mM; SA 3,0 mM ve 5-CISA 0,75 mM uygulamaları dördüncü; beşinci ve altıncı önem gruplarını oluşturmuştur (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7).

Çizelge 4.7. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	21,40	21,53	21,46a
SA 0,75 mM	19,06	21,46	20,26bc
SA 1,5 mM	20,73	22,00	21,36ab
SA 3,0 mM	19,16	20,53	19,85cd
5-CISA 0,75 mM	19,50	18,40	18,95de
5-CISA 1,5 mM	20,73	20,60	20,66abc
5-CISA 3,0 mM	18,06	18,53	18,30e
Zaman ana etkisi	19,81b	20,43a	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}: 1,173 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}: 0,627 Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}: Ö.D.

Araştırmada, suda çözünebilir kuru madde miktarı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olmadığı görülmüştür. En yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı değerini % 22 ile II. uygulama zamanında SA 1,5 mM intreaksiyonu oluştururken, en düşük değeri ise % 18,06 ile I. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonunun verdiği görülmüştür (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine zaman ana etkisi incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olduğu görülmektedir. Buna göre en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri % 20,43 ile II. zaman uygulamaları birinci önem grubunda ve en düşük suda çözünebilir kuru madde miktarı değeri % 19,81 ile I. zaman uygulamaları ikinci önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, suda çözünebilir kuru madde miktarı değerlerinin % 18,06 – % 22,00 arasında değiştiği görülmüş; buna göre suda çözünebilir kuru madde miktarı O.I.V.’nin 505 no’lu standardına göre “orta” ve “yüksek” olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2009).

4.8. Toplam Asit Miktarı (g/L)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının toplam asit miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

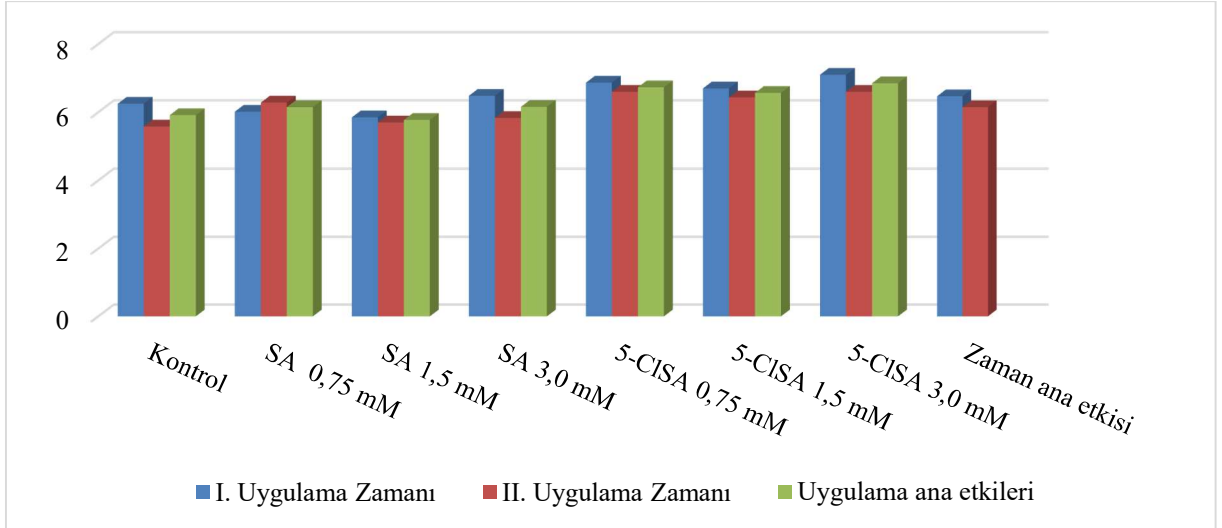
Toplam asit miktarı üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, toplam asit miktarı en yüksek değerleri 6,85; 6,73 ve 6,56 g/L ile sırasıyla 5-CISA 3,0 mM; 5-CISA 0,75 mM ve 5-CISA 1,5 mM uygulamalarının birinci önem grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. Toplam asit miktarı 6,5 g/L değeri ile SA 3,0 mM ve SA 0,75 mM uygulamaları ikinci önem grubunda bulunurken, Kontrol uygulaması 5,91 g/L değeri ile istatistiki açıdan üçüncü önem grubunda yer almıştır. En düşük toplam asit miktarı ise 5,75 g/L değeri ile SA 1,5 mM uygulaması, son önem grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8).

Çizelge 4.8. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam asit miktarı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	6,25	5,58	5,91bc
SA 0,75 mM	6,01	6,28	6,15b
SA 1,5 mM	5,85	5,70	5,77c
SA 3,0 mM	6,48	5,83	6,15b
5-CISA 0,75 mM	6,86	6,60	6,73a
5-CISA 1,5 mM	6,70	6,43	6,56a
5-CISA 3,0 mM	7,10	6,60	6,85a
Zaman ana etkisi	6,46a	6,14b	

Uygulama ana etkisi için LSD%5:0,315 Zaman ana etkisi için LSD%5:0,168 Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD%5:Ö.D.

Syrah üzüm çeşidinde toplam asit miktarı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmakla beraber, en yüksek toplam asit miktarı değerini 7,10 g/L ile I. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonu oluşturmuştur. En düşük toplam asit miktarını 5,58 g/L değeri ile II. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonunun verdiği görülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam asit miktarı özelliği üzerine etkileri

Zaman ana etkisi incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, 6,46 g/L değeri ile I. zaman uygulamaları birinci önem grubunda yer almıştır. Toplam asit miktarı 6,14 g/L değeri ile II. zaman uygulamaları ikinci önem grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.8).

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu dikkate alındığında, toplam asit miktarı değerlerinin 5,58–7,10 g/L arasında değiştiği görülmüş; buna göre toplam asit miktarı O.I.V.’nin 506 no’lu standardına göre “düşük” olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2009).

4.9. Şıra pH’ı

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının şıra pH’ı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

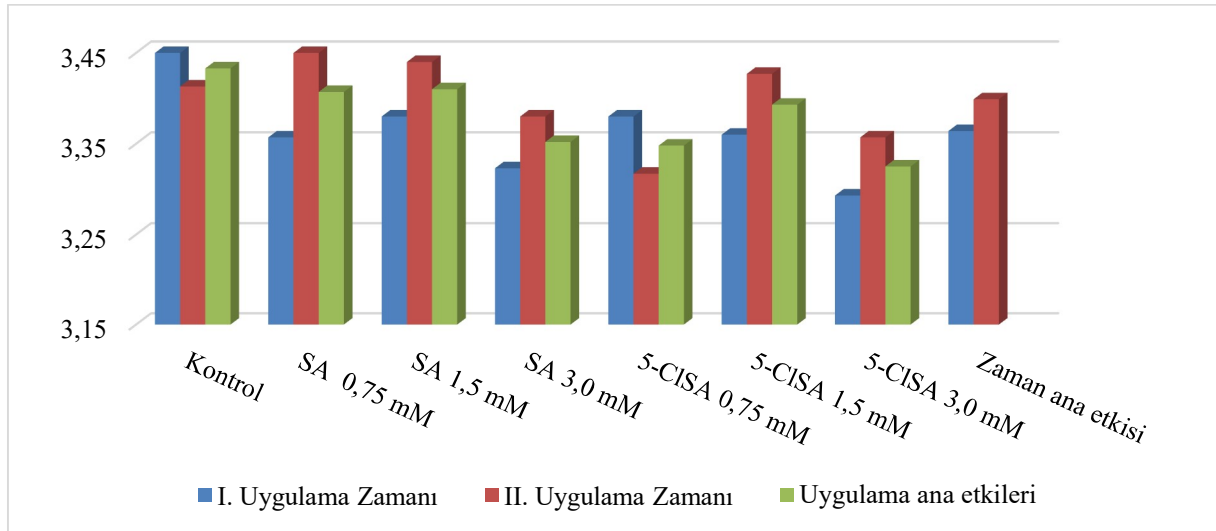
Şıra pH’ı özelliği üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. En yüksek 3,43; 3,41 ve 3,40 değerleri ile sırasıyla kontrol; SA 1,5 mM ve SA 0,75 mM uygulamaları, birinci önem grubunu oluşturmuştur. Şıra pH’ı 3,39 değeri ile 5-CISA 1,5 mM uygulaması ikinci önem grubunda bulunurken, üçüncü önem grubunu 3,35 ve 3,34 değerleri ile sırasıyla SA 3,0 mM ve 5-CISA 0,75 mM uygulamaları oluşturmuştur. En düşük şıra pH’ı 3,32 değeri ile 5-CISA 3,0 mM uygulaması son önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9).

Çizelge 4.9. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin şıra pH'ı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	3,45ab	3,41abc	3,43a
SA 0,75 mM	3,35cde	3,46a	3,40a
SA 1,5 mM	3,38bcd	3,44ab	3,41a
SA 3,0 mM	3,32de	3,38bcd	3,35bc
5-CISA 0,75 mM	3,38bcd	3,31e	3,34bc
5-CISA 1,5 mM	3,36cde	3,42abc	3,39ab
5-CISA 3,0 mM	3,29f	3,35cde	3,32c
Zaman ana etkisi	3,36b	3,39a	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}: 0,049 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}: 0,026 Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}: 7,505

Araştırmada, şıra pH'ı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Buna göre, şıra pH'ı değeri 3,46 ile II. uygulama zamanında SA 0,75 mM intreaksiyonu birinci önem grubunu oluştururken, 3,45 ve 3,44 değerleri ile sırasıyla I. uygulama zamanında Kontrol ve II. uygulama zamanında SA 1,5 mM intreaksiyonlarıyla ikinci önem grubunda yer almıştır. İstatistiki olarak üçüncü önem grubunu şıra pH 3,42 ve 3,41 değerleri ile sırasıyla II. uygulama zamanında 5-CISA 1,5 mM ve II. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonlarının oluşturduğu gösterilmektedir. En düşük şıra pH'ı değeri ise 3,29 değeri ile I. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM uygulaması son önem grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9).



Şekil. 4.9. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin şıra pH'ı özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde şıra pH'ı üzerine zaman ana etkisi incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmış olup, en yüksek şıra pH 3,39 değeri ile II. zaman uygulamaları birinci önem grubunda yer almıştır. En düşük şıra pH 3,36 değeri ile I. zaman uygulamaları ikinci önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.9).

Şaraplık üzüm çeşitlerinde hasat döneminde şıra pH'ın 3-4 arasında olması istenmektedir (Çelik 2011). Araştırmada farklı uygulama x zaman intreaksiyonlarının gerçekleştirildiği Syrah üzüm çeşidinde genellikle 3,29–3,46 arasında pH değerleri elde edilmiştir. II. uygulama zaman SA 0,75 mM intreaksiyonunun şıra pH'ı artırıcı etki göstermiş olup, pH açısından uygulamaların hepsi istenen aralıklarda sonuç vermiştir.

4.10. Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/kg)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

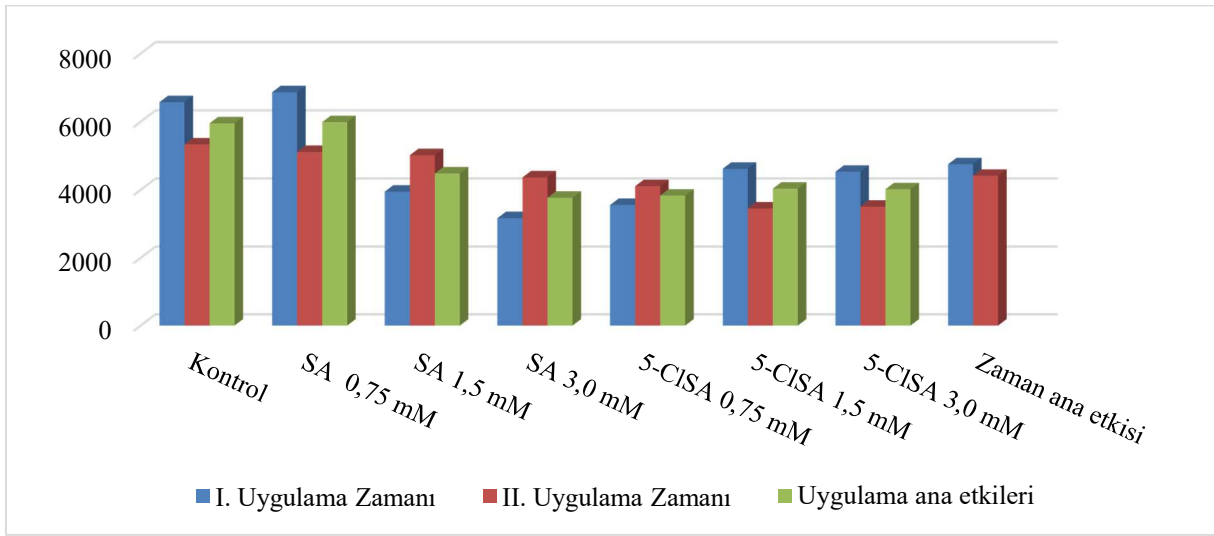
Araştırmada, toplam fenolik madde miktarı üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı 5987,80 ve 5953,80 mg/kg değerleri ile sırasıyla SA 0,75 mM ve Kontrol uygulamaları birinci önem grubunu oluşturmuştur. SA 1,5 mM; 5-CISA 1,5 mM; 5-CISA 0,75 mM ve SA 3,0 mM uygulamaları sırasıyla 4482,10; 4036,18; 3831,23 ve 3766,92 mg/kg değerleri ile ikinci önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam fenolik madde miktarı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	6572,68ab	5334,93bc	5953,80a
SA 0,75 mM	6864,62a	5110,97bc	5987,80a
SA 1,5 mM	3947,21cde	5016,99cd	4482,10b
SA 3,0 mM	3169,36e	4364,48cde	3766,92b
5-CISA 0,75 mM	3555,28de	4107,18cde	3831,23b
5-CISA 1,5 mM	4619,07cde	3453,29e	4036,18b
5-CISA 3,0 mM	4531,09cde	3505,30e	4018,19b
Zaman ana etkisi	4751,33	4413,30	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}:1061,675 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}: Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}:1501,09

Toplam fenolik madde miktarı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre, toplam fenolik madde miktarı değeri 6864,62 mg/kg ile I. uygulama zamanında SA 0,75 mM intreaksiyonu birinci önem grubunu oluştururken, 6572,68 mg/kg değeri ile I. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonu ikinci önem grubunda yer almıştır. Üçüncü önem grubu 5334,93 ve 5110,97 mg/kg değerleri ile sırasıyla II. uygulama zamanında Kontrol ve II. uygulama zamanında SA 0,75 mM intreaksiyonlarından elde edilmiştir. En düşük toplam fenolik madde miktarı ise, 3505,30; 3453,29 ve 3169,36 mg/kg değerleri ile sırasıyla II. uygulama zamanında 5-CİSA 3,0 mM; II. uygulama zamanında 5-CİSA 1,5 mM ve I. uygulama zamanında SA 3,0 mM intreaksiyonları ile son önem grubunda yer almıştır. Diğer intreaksiyonlar dördüncü (II. uygulama zamanında SA 1,5 mM) ve beşinci (I. uygulama zamanında SA 1,5 mM; I. uygulama zamanında 5-CİSA 1,5 mM; I. uygulama zamanında 5-CİSA 3,0 mM; II. uygulama zamanında SA 3,0 mM ve II. uygulama zamanında 5-CİSA 0,75 mM) önem grubu içerisinde gösterilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CİSA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam fenolik madde miktarı özelliği üzerine etkileri

Toplam fenolik madde miktarı üzerine zaman ana etkisinin durumu incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır. En yüksek toplam fenolik madde miktarı değeri 4751,33 mg/kg ile I. zaman uygulamaları, en düşük değeri 4413,30 mg/kg ile II. zaman uygulamaları göstermiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.10).

Fenolik bileşikler yönünden zengin bir meyve türü olan üzümüm toplam fenolik madde miktarı 1670-9870 mg/kg arasında değişmektedir (Souquet ve ark. 1996).

Duxbury ve ark. (2004) tarafından Cabernet Sauvignon üzüm çeşidine ait asmalarda yapılan çalışma, 5-klorosalisilik asidin toplam fenolik madde içeriği ve şarap kalitesi üzerinde etkisinin Kontrol grubuna göre azalmaya neden olduğunu belirlemiştir. 5-CISA uygulamaları istatistiki olarak anlamlı sonuçlar vermesine rağmen, araştırmacıların sonuçları ile benzer etki göstermiştir. Syrah üzüm çeşidinde sadece I. uygulama zamanında salisilik asidin düşük dozu olan SA 0,75 mM intreaksiyonunun toplam fenolik madde miktarının, Kontrol grubuna göre arttırıcı etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

4.11. Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/kg)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11'de gösterilmiştir.

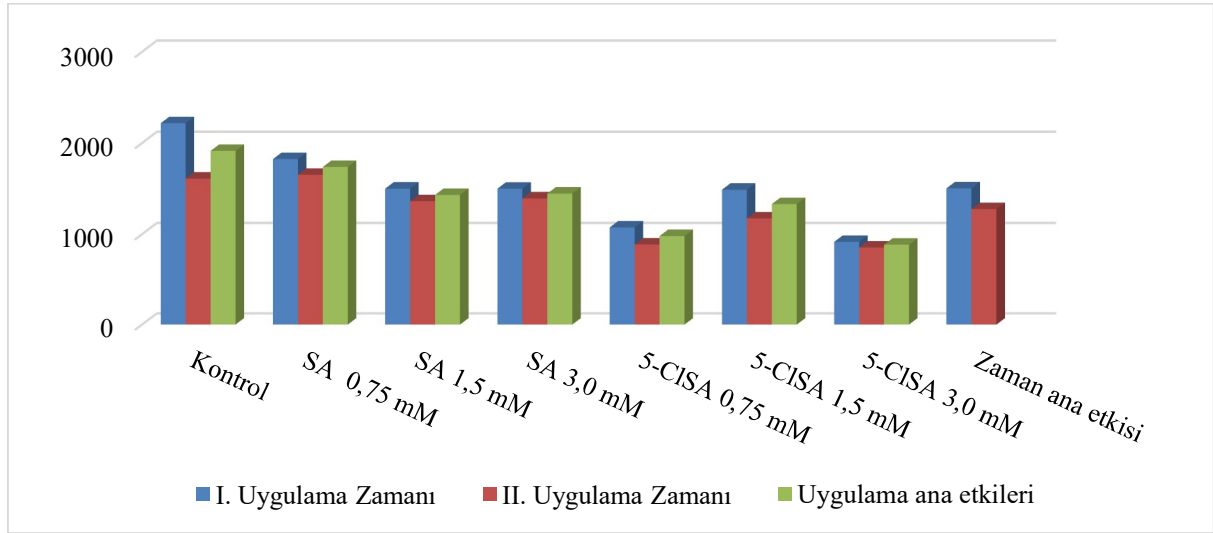
Toplam antosiyanin miktarı üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu saptanmış olup, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 1914,03 mg/kg değeri ile Kontrol uygulaması, birinci önem grubunda yer almıştır. SA 0,75 mM uygulaması 1737,91 mg/kg değerlerini alarak ikinci önem grubunda yer alırken, SA 3,0 mM ve SA 1,5 mM uygulamaları sırasıyla 1446,39 ve 1431,29 mg/kg değerleri ile üçüncü önem grubunda kaydedilmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı değerlerine sahip 5-CISA 0,75 ve 5-CISA 3,0 mM uygulamaları sırasıyla 980,65 ve 884,63 mg/kg değerleri ile son önem grubunda bulunmaktadır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11).

Çizelge 4.11. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	2217,59	1610,47	1914,03a
SA 0,75 mM	1824,25	1651,58	1737,91ab
SA 1,5 mM	1500,59	1361,99	1431,29bc
SA 3,0 mM	1499,82	1392,96	1446,39bc
5-CISA 0,75 mM	1074,73	886,57	980,65d
5-CISA 1,5 mM	1488,20	1173,84	1331,02c
5-CISA 3,0 mM	915,99	853,27	884,63d
Zaman ana etkisi	1503,02a	1275,81b	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}:307,087 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}:164,145 Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}:Ö.D.

Syrah üzüm çeşidinde uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde ortalamaların istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli farklılıklar göstermediği; buna karşılık en yüksek toplam antosiyanin miktarını 2217,59 mg/kg değeri ile I. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonunun verdiği tespit edilmiştir. En düşük toplam antosiyanin miktarı 853,27 mg/kg değeri II. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerine etkileri

Syrah üzüm çeşidinde toplam antosiyanin miktarı üzerine zaman ana etkisi incelendiğinde % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Buna göre, en yüksek toplam antosiyanin miktarı 1503,02 mg/kg değeri ile I. zaman uygulamaları birinci önem grubunda yer alırken, en düşük 1275,81 mg/kg değeri ile II. zaman uygulamaları ikinci önem grubunda yer almıştır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11).

Antosiyaninler doğal renk pigmentleri olup, renkli üzüm çeşitlerinin tane kabuğundaki miktarları 500-3000 mg/kg arasında bulunmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000). Kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde antosiyanin miktarı 800 mg/kg'dır (Çelik 2011). Uygulamalarımız sonucundaki toplam antosiyanin miktarı belirtilen değerler arasında yer almaktadır.

4.12. Toplam Tanen Miktarı (mg/kg)

Syrah üzüm çeşidinde farklı zaman ve doz uygulamalarının toplam tanen miktarı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri, Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12'de gösterilmiştir.

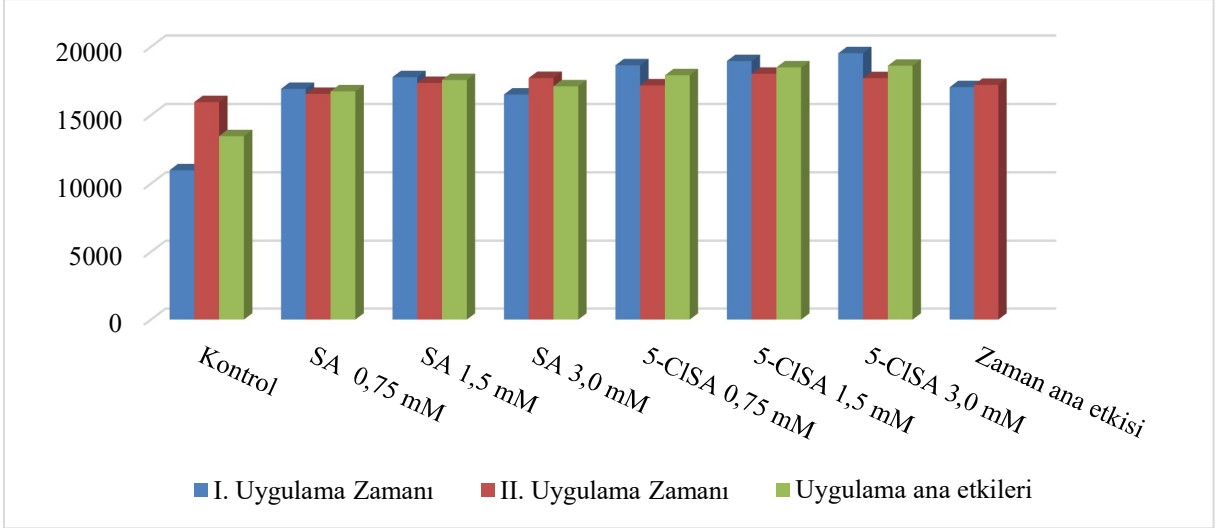
Araştırmada, toplam tanen miktarı üzerine uygulama ana etkilerinin istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toplam tanen miktarı 18617,48; 18492,25; 17916,43; 17570,94; 17113,63 ve 16740,19 mg/kg değerleri sırasıyla 5-CISA 3,0 mM; 5-CISA 1,5 mM; 5-CISA 0,75 mM; SA 1,5 mM, SA 3,0 mM ve SA 0,75 mM uygulamaları olup, birinci önem grubunda yer almıştır. En düşük toplam tanen miktarı 13470,86 mg/kg değerine sahip olan Kontrol uygulaması ikinci önem grubunda bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12).

Çizelge 4.12. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam tanen miktarı özelliği üzerine etkileri

Uygulamalar	I. Uygulama Zamanı	II. Uygulama Zamanı	Uygulama ana etkileri
Kontrol	10979,74	15961,99	13470,86 b
SA 0,75 mM	16923,56	16556,82	16740,19 a
SA 1,5 mM	17780,02	17361,85	17570,94 a
SA 3,0 mM	16512,10	17715,17	17113,63 a
5-CISA 0,75 mM	18647,67	17185,19	17916,43 a
5-CISA 1,5 mM	18954,03	18030,48	18492,25 a
5-CISA 3,0 mM	19526,50	17708,46	18617,48 a
Zaman ana etkisi	17046,23	17217,14	

Uygulama ana etkisi için LSD_{5%}:2974,813 Zaman ana etkisi için LSD_{5%}:Ö.D. Uygulama x zaman intreaksiyonu LSD_{5%}:Ö.D.

Syrah üzüm çeşidinde toplam tanen miktarı özelliğinin uygulama x zaman intreaksiyonu incelendiğinde istatistiki açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmamakla beraber, en yüksek toplam tanen miktarı değerini 19526,50 mg/kg ile I. uygulama zamanında 5-CISA 3,0 mM intreaksiyonu oluşturmuştur. En düşük toplam tanen miktarını 10979,74 mg/kg değeri ile I. uygulama zamanında Kontrol intreaksiyonunun verdiği görülmüştür (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Değişik zamanlarda uygulanan farklı doz salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinin toplam tanen miktarı özelliği üzerine etkileri

Toplam tanen miktarı üzerine zaman ana etkisi % 5 seviyesinde istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. En yüksek toplam tanen miktarının 17217,14 mg/kg değeri ile II. zaman uygulamaları, en düşük toplam tanen miktarını ise 17046,23 mg/kg değeri ile I. zaman uygulamaları göstermiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12).

Üzüm toplam tanen oranı genellikle % 0,01-0,10 arasında değişmekle birlikte, kırmızı çeşitlerinde bu oran % 0,05-0,20 arasında değişmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Syrah üzüm çeşidinde, ben düşme dönemi (verasion) öncesi ve sonrasında farklı dozlarda uygulanan salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CİSA) elisitörlerinin, çeşidin kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır (Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2):

Çizelge 5.1. SA ve 5-CİSA uygulamalarının incelenen kriterler üzerine etkileri

	Kontrol	SA 0,75 mM	SA 1,5 mM	SA 3,0 mM	5-CİSA 0,75 mM	5-CİSA 1,5 mM	5-CİSA 3,0 mM
Tane boyu (mm)	14,41a	13,70b	13,79b	13,94ab	14,43a	14,51a	13,42b
Tane eni (mm)	13,04ab	12,37cd	12,58bcd	12,80abc	13,09ab	13,31a	12,16d
Tane ağırlığı (g)	1,84	1,78	1,77	1,76	1,79	2,02	1,82
Salkım boyu (cm)	14,00d	15,04bcd	15,75bc	14,50cd	17,12a	16,21ab	14,98bcd
Salkım eni (cm)	6,69d	7,62bcd	8,81ab	7,18cd	9,94a	7,64bcd	8,16bc
Salkım ağırlığı (g)	212,20bc	212,58bc	264,25ab	202,45c	289,62a	254,62abc	232,58bc
SÇKM (%)	21,46a	20,26bc	21,36ab	19,85cd	18,95de	20,66abc	18,30e
Toplam asitlik (g/L)	5,97bc	6,15b	5,77c	6,15b	6,73a	6,56a	6,85a
pH	3,43a	3,40a	3,41a	3,35bc	3,34bc	3,39ab	3,32c
Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	5953,80a	5987,80a	4482,10b	3766,92b	3831,23 b	4036,18b	4018,19b
Toplam antosiyanin madde miktarı (mg/kg)	1914,03 a	1737,91ab	1431,29bc	1446,39bc	980,65d	1331,02c	884,63 d
Toplam tanen miktarı (mg/kg)	13470,86b	16740,19a	17570,94a	17113,63a	17916,43a	18492,25a	18617,48a

Syrah üzüm çeşidinin tane boyu özelliği uygulama ana etkileri dikkate alındığında, en iyi sonuçların Kontrol, 5-CİSA 0,75 mM ve 5-CİSA 1,5 mM uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 5.1). Uygulama zamanı ana etkisi incelendiğinde ise; II. uygulama zamanının tane boyu özelliği üzerinde daha olumlu sonuç verdiği görülmüştür (Çizelge 5.2).

Çalışmada tane eni özelliği üzerine uygulama ana etkilerine baktığımızda ise en iyi sonucun 5-CİSA 1,5 mM uygulamasından elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 5.1). Uygulama

zamanı ana etkisi dikkate alındığında, II. uygulama zamanının tane eni özelliği üzerinde olumlu sonuçlar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Farklı zaman uygulamalarının incelenen kriterler üzerine etkisi

	I. uygulama zamanı	II. uygulama zamanı
Tane boyu (mm)	13,85b	14,21a
Tane eni (mm)	12,53b	12,99a
Tane ağırlığı (g)	1,77	1,88
Salkım boyu (cm)	15,03	15,71
Salkım eni (cm)	8,13	7,88
Salkım ağırlığı (g)	234,34	242,32
SÇKM (%)	19,81b	20,43a
Toplam asitlik (g/L)	6,46a	6,14b
pH	3,36b	3,39a
Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	4751,33	4413,30
Toplam antosiyanin madde miktarı (mg/kg)	1503,02a	1275,81b
Toplam tanen miktarı (mg/kg)	17046,23	17217,14

Tane ağırlığı özelliği üzerine uygulama ve zaman ana etkilerine bakıldığında, istatistiki açıdan önemli sonuçlar bulunmamıştır (Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2).

Araştırmada salkım boyu, eni ve ağırlığı özelliklerinin uygulama ana etkileri dikkate alındığında, en iyi sonucun 5-ClISA 0,75 mM uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Zaman ana etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.1).

Syrah üzüm çeşidinin suda çözünür kuru madde özelliği üzerine uygulama ana etkileri dikkate alındığında, en iyi sonucun Kontrol uygulamasından elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 5.1). Uygulama zamanı ana etkisine baktığımızda, II. uygulama zamanının suda çözünür kuru madde özelliği üzerinde daha olumlu sonuç verdiği görülmüştür (Çizelge 5.2).

Toplam asitlik miktarı açısından değerlendirildiğinde (Çizelge 5.1), en iyi sonucu SA 1,5 mM uygulamasının verdiği belirlenmiştir. Uygulama zamanı ana etkisi dikkate alındığında ise; II. uygulama zamanının toplam asitlik miktarı özelliği üzerinde daha olumlu etkiler verdiği saptanmıştır (Çizelge 5.2).

Çeşidin toplam fenolik madde miktarı özelliği uygulama ana etkileri dikkate alındığında, en iyi sonuçların Kontrol ve SA 0,75 mM uygulamalarından elde edildiği görülmüştür (Çizelge 5.1).

Araştırmada, toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerine uygulama ana etkilerine baktığımızda, en iyi sonucun Kontrol uygulamasından elde edildiği görülmüştür (Çizelge 5.1). Uygulama zamanı ana etkisi incelendiğinde ise; II. uygulama zamanının toplam antosiyanin miktarı özelliği üzerinde daha olumlu sonuç verdiği görülmüştür (Çizelge 5.2).

Syrah üzüm çeşidinin, toplam tanen miktarı özelliği uygulama ana etkileri dikkate alındığında, en iyi sonucun Kontrol uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Toplam asitlik, toplam fenolik madde miktarı, toplam antosiyanin miktarı ve toplam tanen miktarı kriterleri uygulama ana etkileri dikkate alınarak birlikte incelendiğinde, genellikle istatistiki açıdan anlamlı ve önemli olarak değerlendirilen sonuçların, Kontrol uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Bu durumun, salisilik asidin meyvede etilen biyosentezi ve etilenin hareketini engelleyici etkisiyle (Srivastava ve Dwivedi 2000, Zhang ve ark. 2003), uygulama yapılan salkımların olgunlaşmasını geciktirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol grubundan sonra genellikle salisilik asidin düşük dozdaki uygulamaları daha anlamlı sonuçlar göstermiştir.

Araştırma bulgularına toptan bakıldığında, Syrah üzüm çeşidinde uygulama dönemi açısından salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik asit (5-CISA) elisitörlerinin özellikle II. uygulama zamanında tanenin fiziksel özellikleri ve kalite özellikleri üzerine daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Diğer yandan, salisilik asit (SA) ve 5-klorosalisilik (5-CISA) asidin uygulama dozları dikkate alındığında ise, üzümde önemli kalite unsuru olan fenolik madde miktarı üzerine, özellikle salisilik asidin 0,75 mM dozunun daha etkili olduğu; buna karşılık diğer kalite parametreleri üzerinde ise Kontrol uygulamalarının daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Sonuç olarak, salisilik asidin (SA) düşük dozlarda kullanılması halinde üzümlerde kalitenin belli oranda artabileceği, diğer yandan bu elisitörlerin özellikle sofralık üzüm çeşitlerinde hasat zamanını geciktirebileceği, soğuk hava depo koşullarında üzümlerin muhafaza esnasında salkımlarda çürüme oranını azaltabileceği ve bağ koşullarında ise mantari hastalıklara karşı mücadelede üreticinin elini rahatlatabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçay MB (2013). Merlot Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Farklı Sıklıkta Yapraktan Uygulanan Çinko Ve Bor Mikro Elementlerinin Şaraplık Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Aktaş YL (2001). *Vitis vinifera* L. cv. Sultani'de Salisilik Asit Uygulamasının Yaprak Proteinleri İçeriği Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Algül E, Tekintaş FE, Dalkılıç GG (2016). Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Kullanımı ve İçsel Hormonların Biyosentezini Arttırıcı Uygulamalar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (2): 87-95.
- Anonim (1990). (A.O.A.C.) Official Methods Of Analysis Of The Association On Of Official Analytical Chemists. USA.
- Anonim (2009). The OIV Descriptor List For Grape Varieties and Vitis Species 2nd Edition, OIV Publication, 232.
- Anonim (2017). Tekirdağ İl Meteoroloji Müdürlüğü- Tekirdağ İli Uzun Yıllar Ortalaması <https://mgm.gov.tr/?il=Tekirda%C4%9F> (Erişim Tarihi, 07.07.2017).
- Anonim (2019a). 5 BB Asma Anacı Özellikleri. <http://www.tekbag.com.tr/anaclar/#prettyPhoto>. (Erişim tarihi, 02.04.2019).
- Anonim (2019b). Salisilik Asit. <https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/s6271?lang=en®ion=TR> (Erişim tarihi, 02.04.2019).
- Anonim (2019c). 5-CISA. <https://www.sigmaaldrich.com/catalog/search?term=5+csa&interface=All&N=0&mode=match%20partialmax&lang=en®ion=TR&focus=product>. (Erişim tarihi, 02.04.2019).
- Aydoğdu M, Boyraz N (2005). Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Hormon) ve Hastalıklara Dayanıklılık. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 35-40.
- Bal E (2012). Hasat Sonrası Putresin ve Salisilik Asit Uygulamalarının Kirazın Soğukta Muhafazası Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (2): 23-31.
- Bal E, Kök D (2007). Effects Of UV-C and Salicylic Acid On Quality Of 'Muskule' Table Grapes During Cold Storage. Journal Of Applied Horticulture, 9 (2): 127-131.
- Baykal G (2013). Kızılcığın (*Cornusmas* L.) Toplam Antioksidan Aktivitesine ve Toplam Fenolik Madde Miktarına Abiyotik Elisitörlerin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beslic ZS, Todric SR, Tesevic VV, Jadranin MB, Novakovic MM, Tesic D (2010). Pruning Effect On Content Of Quercetin and Catechin In Berry Skins Of Cv. Blaufränkisch (*Vitis vinifera* L.). Turk Journal Of Agriculture And Forestr, 34: 461-466.
- Blouin J, Guimberteau J (2000). Maturation Et Maturite Des Raisins. Editions Feret, Bordeaux, ISBN-10: 2902416490, France.

- Calo A, Tomasi D, Crespan M, Costacurta A (1996). Relationship Between Environmental Factors and the Dynamics of Growth and Composition of the Grapevine. Proc. Workshop Sperimentale Per La Viticoltura Canegliano, 265-299.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizlerinde Genel Yöntemler. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Conceição LFR, Ferreres F, Tavares RM, Dias ACP (2006). Induction Of Phenolic Compounds In *Hypericum perforatum* L. Cells By *Colletotrichum gloeosporioides* Elicitation. Phytochemistry, Cilt 67, Sayı 2: 149-155.
- Çalışkan M (2018). Hasat Öncesi Putresin, Jasmonik Asit ve Salisilik Asit Uygulamalarının Dalbastı Kiraz Çeşidinin Muhafazasına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çelik S (2011). Bağcılık (Ampeloloji). Avcı Ofset, 423s. Tekirdağ.
- Çetin Ş (2014). *Erwinia Amylovora* Enfeksiyonu Sonucu Farklı Elma, Armut ve Ayva Çeşitlerindeki Konukçu Protein Miktarlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Di Stefano R, Cravero MC (1991). Metodi Per Lo Studio Dei Polifenoli Dell'uva. Riv. Vitic. Enol., 44 (2): 37-45.
- Duxbury M, Hotter G, Reglinski T, Sharpe N (2004). Effect Of Chitosan And 5-Chlorosalicylic Acid On Total Phenolic Content Of Grapes And Wine. American Society for Enology and Viticulture, 55: 191-194.
- Eberhard S, Doubrava N, Marta V, Mohnen D, Soutwick A, Darvill A ve Albersheim P (1989). Pectic Cell Wall Fragments Regulate Tobacco Thin-Cell-Layer Explant Morphogenesis. The Plant Cell, 1: 747-755.
- El-Kenawy MA (2017). Effect of Chitosan, Salicylic Acid and Fulvic Acid on Vegetative Growth, Yield and Fruit Quality of Thompson Seedless Grapevines. Egypt. J. Horticulture, 44, No. 1: 45-59.
- Erte E (2007). Siyah Üzümde (*Vitis vinifera* L.) Bulunan Resveratrol'ün Üretim Veriminin Artırılmasına Ses Ötesi Dalgaların Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- FAO (2019). 2017 Yılı Üzüm Üretimi <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi, 22.03.2019).
- Farkas J (1988). Technology and Biochemistry of Wine. Volume 1, Gordon and Breach Sci. Pub, 388 s, New York.
- Fidan Y, Eris, A (1974). Farklı Anaçlar Üzerine Asılı Hafızali ve Karagevrek Üzüm Çeşitlerinin Olgunluk Zamanlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 24 (3-4), 324-339, Ankara.
- Garcia YR, Plaza EG (2013). Elicitors: A Tool For Improving Fruit Phenolics Content. Agriculture, 3: 33-52.
- Gomez E, Martinez A, Laencina J (1995). Chances in Volatile Compounds During Maturation of Same Grape Varieties. J. Sci. Food Agric, 67: 229-233.
- Harbornen JB (1980). Plant Phenolics. In: Secondary Plant Products. E. A. Bell, B. V.Charlwood (Ed.), Springer Verlag, 329-402, Berlin.

- Harris JM, Kriedemann PE, Possingham JV (1968) Anatomical Aspects of Grape Berry Development. *Vitis*, 7: 106-119.
- İlter E (1977). Bornova ve Mordoğan' da Yetistirilen Erkenci Sofralık Üzümlerde Kuru Madde Birikimi ve Genel Asit Azalısının Zamana Bağlı Değişimi. *Bitki*, 4-1: 68-86.
- Kammerer D, Claus A, Carle R, Schieber A (2004). Polyphenol Screening of Pomace From Red and White Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS. *J. Agric. Food Chem*, 52 (14): 4360-4367.
- Kara Z, Sabır A, Doğan O, Eker Ö (2016). 'Gök Üzüm' (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin Ticari Potansiyeli ve Ampelografik Özellikleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı*, 5: 395-410 .
- Kaydan D, Yağmur M (2006). Farklı Salisilik Asit Dozları Ve Uygulama Şekillerinin Buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Mercimekte (*Lens culinaris* Medik.) Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (3): 285-293.
- Keen NT (1975). Specific Elicitors Of Plant Phytoalexin Production: Determinants Of Race Specificity İn Pathogens?. *Science*, 187: 74-75.
- Keskin N (2007). Asma Kallus Kùltürlerinde Uv Işını Etkisi İle Resveratrol Üretimini Uyarılması ve Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kındar Ö (2010). Siyah Üzüm Posasının Antioksidan Kaynağı Olarak Değerlendirilmesinde Proses Parametrelerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kök D (2012). Farklı Salisilik Asit Dozlarının Asma Anaçlarının Tuzluluğa Dayanımı Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (2): 32-40.
- Kumlay A, Eryiğit M (2011). Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1: 47- 56.
- Lo'ay AA (2017). Preharvest Salicylic Acid and Delay Ripening of 'Superior Seedless' Grapes. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4 (2017): 227-230.
- Mihai R, Brezeanu A, Cogalniceanu G (2009). Aspects of Some Elicitors İncidence On Non-Morphogenic Callus of *Vitis vinifera* Var. Isabelle. *Romanian Biotech. Letters*, 14 (4): 4511-4518.
- Mirdehghan SH, Vatanparast G, Karimi HR ve Vazifeshenas MH (2012). Preharvest Foliar Application of Methyl Jasmonate, Salicylic Acid and Potassium Sulfate on İmproving The Quality of Pomegranate Fruit. *Ciheim / Universidad Miguel Hernández Options Méditerranéennes, Série A*. 103: 183-189.
- Oçkun MA (2013). Bağcılıkta Metil Jasmonat (Meja), Jasmonik Asit (Ja) ve Salisilik Asidin (Sa) Aşıda Kallus Oluşumu Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özeker E (2005). Salisilik Asit ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (1): 213-223.
- Rafael AV, Yolanda RG, Pascale W, Rocío GM, Encarna GP, ve Thierry D (2018). Preharvest Application of Elicitorsto Monastrell Grapes: Impact on Wine Polysaccharide and Oligosaccharide Composition. *Journal of Agriculturaland Food Chemistry*, 66 (42): 11151-11157.

- Reglinski T, Elmer PAG, Taylor JT, Parry FJ, Marsden R ve Wood PN (2005). Suppression of Botrytis Bunch Rot İn Chardonnay Grapevines By İnduction of Host Resistance and Fungal Antagonism. Australasian Plant Pathology, 34: 481-488.
- Reglinski T, Taylor JT, Stavelly FJL (2007). Induction Of Phenylalanine Ammonia Lyase Activity and Control of *Sphaeropsis Sapinea* İnfektion İn Pinus Radiata By 5-Chlorosalicylic Acid. Forest Pathology, 28-3: 153-158.
- Reynolds AG, Wardle DA (1989), Effects of Thiming and Severity of Summer Jading on Growth, Yield, Fruit Composition and Canopy Characteristics of the Chaunac 2. Yield and Fruit Composition. Amer. J. Enol. Vitic, 40: 259-308.
- Sabır FK, Yiğit F, Taşkın S (2013). Fuji Elma Çeşidinde Salisilik Asit Uygulamalarının Soğukta Depolama Süresince Kaliteye Olan Etkileri. Alatarım Dergisi, 12 (1): 19-25
- Sevimay N (2009). Kuraklık Stresi Altındaki Marul Bitkilerinde Salisilik Asidin Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Singleton VL, Timbirlake CF, Lea AGH (1978). The Phenolic Cinnamates of White Grapes and Wine. J. Sci. Food Agriculture, 29: 403-410.
- Souquet JM, Cheynier V, Brosaud F, Moutounet M (1996). Polymeric Proanthocyanidins from Grape Skins. Phytochemistry, 43 (2): 509-512.
- Srivastava MK, Dwivedi UN (2000). Ripening of Banana Fruit By Salicylic Acid. Plant Science, 158: 87-96.
- TÜİK (2019) 2018 Yılı Üzüm Üretimi http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi, 22.03.2019)
- Uylaşer V, İnce K (2008). Şaraptaki Antioksidanlar ve Fenolik Bileşikler. 21- 23 Mayıs Türkiye 10. Gıda Kongresi, 1151-1154, Erzurum.
- Uzun Hİ (1996). Fercal Anacına Aşılı Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (9): 40-60.
- Wang LJ, Huang WD, Liu YP, Zhan JC (2005). Changes in Salicylic and Abscisic Acid Contents During Heat Treatment and Their Effect on Thermotolerance of Grape Plants. Russian Journal of Plant Physiology, 52 (4): 516-520.
- Yalpani N, Silverman P, Wilson TMA, Kleier DA and Raski I (1991). Salicylic Acid is a Systemic Signal and an İncucer of Pathogenesis-Related Proteins in Virus-İnfected Tobacco. Plant Cell, 3: 809-818.
- Yamaner Ö (2011). *Hypericum adenotrichum* Spach'un Doku Kültürü Teknikleri İle Çoğaltılması ve İn Vitro Koşullarda Sekonder Metabolit Değişiminin Araştırılması. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Zhang Y, Chen K, Zhang S, Ferguson I (2003). The Role of Salicylic Acid in Postharvest Ripening of Kiiwi Fruit. Postharvest Biology and Technology, 28: 67-74.

ÖZGEÇMİŞ

Nagehan KILINÇ SELEK 1988 yılında Isparta'da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini Isparta'da tamamladı. 2005 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği bölümünü kazandı. 2009 yılında Ziraat Mühendisliği, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalından mezun oldu. Mart 2011'den itibaren Bakırköy İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde görev yapmaktadır. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.