



Araştırma Makalesi

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Semih TANGOLAR^{1*}, Hatice BAŞ¹, Serpil TANGOLAR¹

ÖZ

Salisilik asit, bitki büyümesi, gelişimi ve stres koşullarına karşı savunmayı düzenleyen önemli bir bitki büyüme düzenleyicisidir. Bu çalışmada Spil Karası ve Ece sofralık üzüm çeşitlerine yapraktan 0, 50, 100, 200 ve 400 mg L⁻¹ salisilik asit uygulamasının verim, kalite ve biyofiziksel özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Spil Karası'nda salkım genişliği dışındaki parametreler etkilenmezken, Ece çeşidinde 100 ve 200 mg L⁻¹ dozları; verim (sırasıyla, 9210 ve 9088 g omca⁻¹) ve salkım ağırlığı (sırasıyla, 383.8 ve 378.7 g) ile salkım uzunluğu ve büyüklüğünde artış sağlamıştır. Tane özellikleri genellikle değişmezken, en yüksek tane saptan kopma kuvveti kontrolde (650.3 g) gözlenmiştir. Suda çözünabilir kuru madde içeriği Ece'de 50 ve 400 mg L⁻¹ dozlarında maksimum (%15.87) değer almış, Spil Karası'nda değişim kayda değer bulunmamıştır. Olgunluk indeksi Spil Karası'nda 50 mg L⁻¹ (33.89), Ece'de ise 50 ve 100 mg L⁻¹ (30.98 ve 31.34) dozlarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yaprak oransal su içeriği bakımından Ece'de 100 mg L⁻¹, kontrol ve 200 mg L⁻¹ uygulamalarında, diğerlerinden daha yüksek değerler saptanmıştır. Bulgular, uygun salisilik asit dozlarının kalite ve verim üzerinde olumlu etkiler yapabileceğini göstermiş, sürdürülebilir bağcılık hedefleri doğrultusunda bu alandaki araştırmaların devam etmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Asma, biyostimülant, biyofizyoloji, salisilik asit, stres

Effect of Foliar Salicylic Acid Applications on Yield, Quality and Some Biophysical Properties of Spil Karası and Ece Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.)

ABSTRACT

Salicylic acid is an important plant growth regulator that modulates plant growth, development, and defense responses under stress conditions. In the present study, foliar applications of salicylic acid at 0, 50, 100, 200, and 400 mg L⁻¹ were evaluated for their effects on yield, quality, and biophysical parameters in the table grape cultivars Spil Karası and Ece. In Spil Karası, all characteristics except cluster width remained unaffected by treatment. Conversely, in cv. Ece, the 100 and 200 mg L⁻¹ doses significantly enhanced yield (9 210 and 9 088 g per vine, respectively) and cluster weight (383.8 and 378.7 g), as well as cluster length and volume. Berry characteristics were generally unaltered; however, the highest berry-stem detachment force (650.3 g) was recorded in the untreated control of cv. Ece. Soluble solids content peaked at 15.87 % in cv. Ece under 50 and 400 mg L⁻¹ treatments, while no significant change was observed in Spil Karası. The maximum maturity index values were attained at 50 mg L⁻¹ in Spil Karası (33.89) and at 50 and 100 mg L⁻¹ in Ece (30.98 and 31.34, respectively). In terms of leaf relative water content, higher values were determined in Ece cv. at 100 mgL⁻¹, control and 200 mgL⁻¹ doses than in the others. These findings indicate that appropriate foliar doses of salicylic acid can positively influence grape quality and yield, underscoring the need for further research within sustainable viticultural systems.

Keywords: Grapevine, biostimulant, biophysiology, salicylic acid, stress.

ORCID ID (Yazar sırasına göre)

0000-0001-7746-4258, 0009-0007-1598-1015, 0000-0002-5563-1972

Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:11.07.2025

Kabul Tarihi: 04.08.2025

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam, Adana

*E-posta: tangolar@cu.edu.tr

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Giriş

Asma (*Vitis vinifera* L.) bir ılıman iklim kuşağı bitkisidir ve bağcılık genel olarak kuzey yarımkürede 11°-52° ve güney yarımkürede 20°-40° enlem dereceleri arasında yaygın olarak yapılmaktadır (Oraman, 1972; Winkler ve ark., 1974; Çelik, 2011; Şimşek ve Oğuz, 2022). Sıcaklık, bağcılığın bu enlem kuşakları dışına yayılmasını sınırlandıran en önemli iklim faktörüdür (Metin ve Güzün, 2024).

Uluslararası Bağcılık ve Şarap Örgütü (OIV) verilerine göre, 2022 yılında dünya genelinde yaklaşık 7.2 milyon hektar alanda bağcılık yapılmış ve 77.3 milyon ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir (OIV, 2024). Türkiye; bağ alanı bakımından 413 377 ha ile İspanya, Fransa, Çin ve İtalya'dan sonra beşinci, toplam üzüm üretiminde 4 165 000 ton ile Çin, İtalya, Fransa, ABD ve İspanya'dan sonra altıncı; sofralık üzüm üretiminde 2 236 000 ton ile Çin ve Hindistan'dan sonra 3., kuru üzüm üretiminde ise 394 527 ton ile 1. sıradadır. Şaraplık üzüm üretiminde 683 000 hL ile Türkiye 30. sıralarda yer almaktadır (OIV, 2024).

Üzüm kalitesi, sofralık ve şaraplık üretimde tüketici tercihlerine ve ticari değere doğrudan etki eden önemli bir faktördür. Fiziksel özellikler (tanenin büyüklüğü, şekli, renk yoğunluğu), kimyasal bileşenler (şeker içeriği, asitlik, fenolik bileşikler) ve duyuşal parametreler kaliteyi belirlemektedir (Korkutal ve ark., 2004; Gomes ve ark., 2021). Kaliteli üzüm üretimi için toprak özellikleri, iklim koşulları ve yetiştirme teknikleri dikkate alınmalıdır (Cantürk ve ark., 2025). Ayrıca, bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı, verim ve kaliteyi artırmak üzere çevresel streslerin olumsuz etkilerini azaltmada önemli rol oynamaktadır (Tekintaş ve Dalkılıç, 2016).

Bağcılık sektörü, kuraklık, tuzluluk, kimyasal gübre ve pestisit kullanımı gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu nedenle, entegre zararlı yönetimi ve biyostimülantlar gibi çevre dostu uygulamaların benimsenmesi sektörde sürdürülebilirliğin sağlanması açısından gereklidir (Samuels ve ark., 2022). Biyostimülantlar, bitkilerin stres koşullarına uyumunu kolaylaştıran verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen, doğal veya sentetik olarak uygulanan bileşiklerdir (Tangolar ve ark., 2022).

Salisilik asit (SA), bitki büyüme düzenleyicisi olarak stres toleransını artırması, büyüme ve meyve kalitesi üzerine olumlu etkileri nedeniyle bağcılıkta yaygın olarak araştırıldığı görülen bir bileşiktir (Cosme ve ark., 2018). SA'nın ağır metal, tuzluluk, sıcaklık ve kuraklık stresine karşı koruyucu etkileri bilimsel çalışmalarda desteklenmiştir (Altıncı ve ark., 2020; Blanch ve ark., 2020).

Salisilik asit, bitki büyüme ve gelişimini düzenleyen doğal bir fenolik bileşik olup, bitkilerde hem biyotik hem de abiyotik streslere karşı savunma mekanizmalarını aktive eden önemli bir sinyal molekülüdür (Raskin, 1992; Klessig ve Malamy, 1994). Üzüm yetiştiriciliğinde SA'nın büyüme, verim, meyve kalitesi ve hastalık direnci üzerindeki olumlu etkileri giderek artan sayıda çalışmada vurgulanmıştır (Abdel-Salam, 2016; Koche ve ark., 2021).

Salisilik asit, meyve sertliğinin korunması, olgunlaşmanın geciktirilmesi ve taşıma sonrası dayanıklılığın artırılması gibi meyve kalitesi parametrelerini iyileştirir. Ayrıca, sistemik edinilmiş direnç (SAR) yoluyla patojenlere karşı bitkinin bağışıklığını güçlendirir ve hastalık direncini artırır (Gomes ve ark., 2021; Gao ve ark., 2023). Abiyotik stres koşullarında da SA, sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve ağır metal toksisitesi gibi zararlı etkilere karşı bitkilerin dayanıklılığını artırmakta, oksidatif stres seviyelerini düşürerek hücre hasarını minimize etmektedir (Ding ve Wang, 2003; Ergönül ve ark., 2019; Altıncı ve ark., 2020).

Üzüm yetiştiriciliğinde kalite ve verimin sürdürülebilir şekilde artırılması, dengeli beslenme, verimli su yönetimi ve stres toleransını destekleyen uygulamalarla mümkün olmaktadır. Bu kapsamda, salisilik asidin biyostimülant olarak kullanımı, sentetik gübre ve pestisitlerin azaltılmasına yönelik çevreci ve ekonomik bir alternatif sunmaktadır (Korkutal ve ark., 2004; Tangolar ve ark., 2022). Ayrıca, SA'nın fotosentez etkinliğini artırması ve bitkilerin karbon asimilasyon kapasitesini geliştirmesi, büyüme performansını olumlu yönde etkileyen diğer önemli özelliklerindendir (Ergönül ve ark., 2019; Tosun, 2019).

Günümüzde küresel ısınmaya bağlı olarak artan biyotik ve abiyotik stresler, bağcılık sektöründe

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

önemli sorunlar yaratmakta ve üzüm verim ile kalitesini olumsuz etkilemektedir (De Orduna, 2010; Rienth ve ark., 2021). Bu nedenle, bağcılıkta biyostimülanların kullanımı, stres koşullarına karşı bitkilerin dayanıklılığını artırmak ve kaliteli ürün elde etmek için büyük önem taşımaktadır (Monteiro ve ark., 2022).

Bu çalışmada, Türkiye'nin ümitvar yeni üzüm çeşitlerinden Spil Karası ve Ece'de farklı dozlarda salisilik asit uygulamalarının verim, kalite ve bazı biyofiziksel parametreler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Böylece, bağcılık sektöründe sürdürülebilir ve verimli üretim için yeni yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Materyal ve yöntem

Bu çalışma 2023 yılında, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında yürütülmüştür. Çalışma alanı 37.029908 kuzey enlem derecesinde ve 35.379651 doğu boylamında yer almakta olup, denizden 70 m yükseklikte bulunmaktadır.

Deneme alanının bazı iklim özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden, deneme yılında ortalama sıcaklığın 20.8 °C, ortalama nispi nemin % 66.6, toplam yağışın 513.5 mm, toplam güneşlenme süresinin 2909 saat, ortalama rüzgar hızının 0.7 m s⁻¹, 10 cm'deki toprak sıcaklığının 22.4 °C, 20 cm'deki toprak sıcaklığının 22.5 °C ve 50 cm'deki toprak sıcaklığının ise 22.5 °C olduğu görülmektedir.

Materyal

Çalışmada materyal olarak 2 m sıra üzeri, 3.5 m sıra arası mesafelerle dikilmiş, çift kollu kordon şeklinde terbiye edilmiş 1103 P asma anacı üzerine aşılı 7 yaşlı Spil Karası ve Ece üzüm çeşidi asmaları ile salisilik asit (Merck) bileşiği kullanılmıştır.

Mahrabaşı x Trakya İlkeren çeşitlerinin melezi olarak ıslah edilmiş Spil Karası üzüm çeşidi, yüksek verim potansiyeli ve erkenciliği ile dikkat çekmektedir. Salkımları orta büyüklükte olup, 400-440 g arasında bir ağırlığa, homojen renklenmeye, dallı konik bir şekle sahiptir.

Taneleri çekirdekli, mavi-siyah renkte olup yumurta şeklinde ve 4-5 gram ağırlığında orta iriliktir (TAGEM, 2025).

Mahrabaşı x Cardinal üzüm çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilmiş olan Ece üzüm çeşidi yüksek verim potansiyeli ve erkenciliği ile dikkati çekmektedir. Salkımları orta-iri (500-740 g), dallı konik şekillidir. Ece üzümünün taneleri çekirdekli, mavi-siyah renkte ve dar eliptik şekilli, iri, 7.5-8 g ağırlığındadır (TAGEM, 2025). Genel olarak Ece üzüm çeşidi, iri salkım ve iri taneleri ile öne çıkmakta olup, üreticiler için Spil Karası gibi yüksek verim ve erken olgunlaşma avantajları sunmaktadır.

Yöntem

Çalışmada Spil Karası ve Ece üzüm çeşitleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla salisilik asit, Akl ve ark. (2014), Abdel-Salam (2016), El-Kenawy (2017), Roustakhiz ve Saboki (2017), Bernardo ve ark. (2018), Bassiony ve ark. (2019), Kılınç Selek (2019), Blanch ve ark. (2020) ile Elsharawy ve ark. (2023)'nın salisilik asit için yapraktan uygulama zamanı ve dozu önerileri dikkate alınarak; ben düşme dönemi başlangıcında (15 Haziran) ve ben düşme döneminde (22 Haziran) olmak üzere 2 farklı zamanda, 4 farklı dozda (50, 100, 200 ve 400 mg L⁻¹) uygulanmıştır. Uygulama, her omca için yaklaşık bir litre su kullanılarak ve tüm kanopi ıslanacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kontrol bitkilerine yalnızca su püskürtülmüştür. Çözeltilerin hazırlığında yayıcı-yapıştırıcı madde kullanılmamıştır. Olgunlaşan salkımlar 9 Temmuz 2023 tarihinde hasat edilmiştir. Salisilik asit uygulaması sırasında asmaların arasına naylon çekilerek, yapılan uygulamaların diğer asmalara bulaşması önlenmiştir.

Çalışmada kullanılan farklı dozda salisilik asit uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla; verim, her bir omca için elde edilen ortalama salkım ağırlığı ile salkım sayısının çarpılması yoluyla bulunmuş, salkım özellikleri (ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü) ile tane özellikleri (yüz tane ağırlığı, yüz tane hacmi,

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Çizelge 1. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Adana Bölge Müdürlüğü İstasyonu 2023 Yılı bazı iklim verileri

Özellikler	Aylar												Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama sıcaklık (°C)	11.7	10.2	15.8	17.9	22.7	25.9	30.2	30.6	27.8	23.7	18.5	14.0	20.8
Ortalama nispi nem (%)	63.5	55.6	71.3	68.6	62.3	70.8	62.0	72.8	66.3	63.9	64.8	77.2	66.6
Toplam yağış (mm)	10.6	59.3	84.0	105.9	47.8	25.5	0.0	1.4	0.0	10.5	91.9	76.6	513.5
Toplam güneşlenme (saat)	174	211	194	203	281	288	338	313	296	253	197	163	2909
Rüzgar hızı (m s ⁻¹)	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.6	0.5	0.7	0.5	0.7
Toprak sıcaklığı 10cm (°C)	11.2	10.3	16.3	19.2	23.5	28.4	34.6	35.9	31.4	25.1	19.3	13.9	22.4
Toprak sıcaklığı 20 cm (°C)	11.9	10.8	16.3	18.9	23.0	27.9	33.5	35.1	31.4	25.8	20.2	14.6	22.5
Toprak sıcaklığı 50 cm (°C)	13.8	12.4	16.2	18.6	21.8	26.2	31.0	33.4	31.1	27.0	22.3	16.7	22.5

uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü) ve sıra özellikleri (Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM), asitlik, pH ve olgunluk indisi) standart yöntemlerle incelenmiştir (Tangolar ve ark., 2023). Tanenin saptan kopma kuvveti, her yinelemeden alınan 10 adet tanede SUND00 SH-100 Model Digital Force Gauge ile ölçülmüştür (Kamiloğlu, 2013). Asma yapraklarının klorofil düzeyi, olgunluk döneminde her uygulama için sürgünlerin 1/3' lük orta kısmında bulunan salkım üzerindeki sağlıklı yapraklarda SPAD502 cihazı ile belirlenmiştir. Yaprak ve salkım sıcaklığı İnfrared termometre ile olgunluk zamanında tacın güneşe bakan kısmındaki 5 yaprak ve salkımda öğle saatlerinde ölçülmüştür. Olgunluk döneminde salkım karşısındaki yapraklardan alınan örneklerde Yaprak oransal su içeriği (YOSİ) (%), Altıncı ve ark (2020)' nin yöntemine göre belirlenmiştir. Alınan yaprak örneklerinin YOSİ değerlerini hesaplamak için yaprak yaş ağırlıkları hassas terazide alındıktan sonra, bunlar altı saat saf su içinde bekletilerek turgor ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu yapraklar 65°C etüvde 48 saat tutulup hassas terazide tartılmıştır. YOSİ değerleri aşağıdaki formüle

göre hesaplanmıştır (Nejadsahebi ve ark., 2010; Meşe ve Tangolar, 2019).

$$YOSİ = (TA-KA)/(TuA-KA) \times 100$$

TA: Yaş Ağırlık, KA: Kuru Ağırlık, TuA: Turgor Ağırlığı

Yaprak su potansiyeli (YSP) ölçümleri portatif basınç odacığı (Pressure chamber, PMS Instrument Company Model 615) aygıtı ile olgunluk zamanında gün ortasında, her uygulamadan 9 yaprakta yapılmıştır. Ölçüm, tam gelişmiş, güneşe bakan, benzer fenolojik dönemdeki yapraklarda, 11:30-14:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiş ve gün ortası yaprak su potansiyeli değeri (bar) olarak alınmıştır (Tangolar ve ark., 2015).

Deneme deseni ve istatistik analiz

Tez çalışması, 3 yinelemeli Tesadüf Blokları Deneme desenine göre düzenlenmiştir. Parsel büyüklüğü üç asma olmuştur. Elde edilen bulguların varyans analizi JMP istatistik paket programı kullanılarak her çeşit için ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, farklı grupların saptanmasında %5 önem düzeyinde ($p \leq 0.05$) LSD testinden yararlanılmıştır. Yüzde olarak ifade edilen değerler açı tranformasyonu uygulanarak parantez içerisinde verilmiştir.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Bulgular ve tartışma

Verim ve salkım özellikleri bulguları

Spil Karası üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozlarda uygulanan salisilik asidin verim ve salkım özelliklerine etkileri Çizelge 2’de sunulmuştur. Uygulamalar arasında yalnızca salkım genişliği bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p \leq 0.05$). En yüksek salkım genişliği değerleri 400 mg L⁻¹ (14.54 cm) ve 100 mg L⁻¹ (14.35 cm) dozlarında elde edilirken, en düşük değer kontrol uygulamasında (12.85 cm) kaydedilmiştir.

İncelenen verim, salkım ağırlığı, uzunluğu ve büyüklüğü değerleri üzerinde salisilik asit uygulamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 2).

Ece üzüm çeşidinde yapraktan uygulanan farklı salisilik asit dozlarının verim ve salkım özelliklerine etkileri Çizelge 3’de verilmiştir. Bulgulara göre, en yüksek verim ve salkım ağırlığı değerleri, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 100 mg L⁻¹ (9210 g omca⁻¹ ve 383.8 g) ve 200 mg L⁻¹ (9088 g omca⁻¹ ve 378.7 g) dozlarından elde edilmiştir. Buna karşılık, kontrol, 50 mg L⁻¹ ve 400 mg L⁻¹ uygulamaları ile elde edilen verim değerleri (sırasıyla, 7402 g, 7339 g ve 7795 g omca⁻¹) daha düşük düzeyde bulunmuştur. Salkım ağırlığı açısından da benzer bir eğilim gözlenmiştir; kontrol ile 50 mg L⁻¹ ve 400 mg L⁻¹ dozlarında kaydedilen değerler (sırasıyla, 308.5 g, 305.8 g ve 324.8 g) istatistiksel olarak daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu bulgular, salisilik asidin özellikle 100 mg L⁻¹ ve 200 mg L⁻¹ dozlarında salkım ağırlığını ve verimi artırıcı etkide bulunduğunu göstermiştir.

Tane özellikleri bulguları

Spil Karası üzüm çeşidinde yapraktan uygulanan farklı salisilik asit dozlarının 100 tane ağırlığı, 100 tane hacmi, tane uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü üzerine etkilerine ilişkin değerler Çizelge 4 ’de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda, belirtilen özelliklerin tamamı

açısından uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p \geq 0.05$).

Ece üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozdaki salisilik asit uygulamalarının Çizelge 5’ te verilen tane özellikleri üzerine etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır ($p \geq 0.05$).

Tanenin saptan kopma kuvveti bulguları

Çizelge 6’da görülebileceği gibi Spil Karası üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozdaki salisilik asit uygulamalarının tanelerin saptan kopma direnci üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır (p - değeri 0.1447). Kontrol grubunda tane kopma direnci 602.8 g olarak ölçülmüştür. 50 mg L⁻¹ dozunda yapılan uygulama, tane kopma direncini 627.3 g’ a çıkarmıştır. 100 mg L⁻¹ dozunda ise bu değer 616.5 g olarak kaydedilmiştir. 200 mg L⁻¹ dozunda, tane kopma direnci 658.7 g’ a yükselirken 400 mg L⁻¹ dozunda değer 661.7 g olmuştur.

Ece üzüm çeşidinde yapraktan uygulanan farklı dozlarda salisilik asidin tanenin sapından kopma direnci üzerine etkisi Çizelge 7’de verilmiş olup, bu özelliğin uygulamalardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilendiği belirlenmiştir ($p = 0.001$).

En yüksek tane kopma direnci değeri 650.3 g ile kontrol uygulamasında ölçülmüş, en düşük değer 479.0 g ile 200 mg L⁻¹ salisilik asit uygulamasında tespit edilmiştir. Diğer uygulamalarda kopma direnci; 50 mg L⁻¹ dozunda 563.3 g, 100 mg L⁻¹ dozunda 506.8 g ve 400 mg L⁻¹ dozunda 565.9 g olarak belirlenmiştir.

Bu bulgular, salisilik asit uygulamalarının Ece üzüm çeşidinde tanenin sapa tutunma kuvvetini azalttığını, özellikle 200 mg L⁻¹ dozunun bu etkiyi daha belirgin şekilde oluşturduğunu göstermektedir.

Şıra bulguları

Spil Karası üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozlarda uygulanan salisilik asidin şıra bileşimi üzerine etkileri Çizelge 8’de verilmiştir.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Çizelge 2. Spil Karası üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının verim ve salkım özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	Verim (g omca ⁻¹)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım uzunluğu (cm)	Salkım genişliği (cm)	Salkım büyüklüğü (cm ²)
Spil Karası	Kontrol	7169	398.3	24.99	12.85 b ^x	322.6
	50	8097	449.9	24.42	13.84 ab	339.4
	100	8473	470.7	25.02	14.35 a	358.4
	200	7629	423.8	24.27	13.40 ab	327.7
	400	8025	445.9	25.01	14.54 a	365.3
LSD %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	1.19	Ö.D.
<i>p-değeri</i>		0.2781	0.2781	0.9593	0.0585	0.4955

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir ($p \leq 0.05$),

Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 3. Ece üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının verim ve salkım özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	Verim (g omca ⁻¹)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım uzunluğu (cm)	Salkım genişliği (cm)	Salkım büyüklüğü (cm ²)
Ece	Kontrol	7402 b ^x	308.5 b	20.62 c	10.89	224.7 bc
	50	7339 b	305.8 b	21.15 c	10.36	217.8 c
	100	9210 a	383.8 a	23.85 a	11.49	275.3 a
	200	9088 a	378.7 a	21.45 bc	12.32	262.9 ab
	400	7795 b	324.8 b	22.64 ab	10.13	230.4 bc
LSD %5		1088	45.31	1.26	Ö.D.	43.6
<i>P-değeri</i>		0.0081	0.0081	0.0023	0.1646	0.0582

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir ($p \leq 0.05$),

Ö.D.: Önemli Değil.

Çizelge 4. Spil Karası üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının tane özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	100 tane ağırlığı (g)	100 tane hacmi (mL)	Tane uzunluğu (mm)	Tane genişliği (mm)	Tane büyüklüğü (mm ²)
Spil Karası	Kontrol	498.9	470	23.20	19.98	463.8
	50	486.9	463	22.27	19.67	438.9
	100	542.7	513	23.84	20.34	485.1
	200	537.5	507	23.56	19.90	469.3
	400	491.5	477	22.10	19.26	425.7
LSD %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
<i>P-değeri</i>		0.4503	0.6109	0.1345	0.4730	0.2572

^x Ö.D.: Önemli Değil

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Çizelge 5. Ece üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının tane özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	100 tane ağırlığı (g)	100 tane hacmi (mL)	Tane uzunluğu (mm)	Tane genişliği (mm)	Tane büyüklüğü (mm ²)
Ece	Kontrol	563.51	523	23.58	21.32	502.8
	50	525.00	493	24.01	20.59	494.6
	100	612.22	570	24.45	21.26	519.7
	200	595.73	560	24.45	21.27	520.2
	400	552.48	493	24.25	20.80	504.2
LSD %5		Ö.D. ^x	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P-değeri		0.1098	0.1152	0.4828	0.4531	0.6463

^x Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 6. Spil Karası üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının tanenin saptan kopma kuvvetine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	Tanenin saptan kopma kuvveti (g)
Spil Karası	Kontrol	602.8
	50	627.3
	100	616.5
	200	658.7
	400	661.7
LSD %5		Ö.D. ^x
P-değeri		0.1447

^x Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 7. Ece üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının tane kopma kuvvetine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	Tanenin saptan kopma kuvveti (g)
Ece	Kontrol	650.3 a ^x
	50	563.3 bc
	100	506.8 cd
	200	479.0 d
	400	565.9 b
LSD %5		56.55
P-değeri		0.0010

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir (p≤0.05).

Çizelge 8. Spil Karası üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının sıra özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	SÇKM (%)	Asitlik (g 100 mL ⁻¹ şıra)	pH	Olgunluk indisi (SÇKM Asitlik ⁻¹)
Spil Karası	Kontrol	15.73	0.516	3.39 b ^x	29.93 bc
	50	14.90	0.473	3.47 ab	33.89 a
	100	15.07	0.514	3.58 a	28.40 bc
	200	15.57	0.512	3.51 ab	27.92 c
	400	14.57	0.487	3.39 b	32.89 ab
LSD %5		Ö.D.	Ö.D.	0.15	4.79
P-değeri		0.7629	0.5813	0.0597	0.063

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir (p≤0.05), Ö.D.: Önemli Değil.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Bu kapsamda SÇKM, asitlik, pH ve olgunluk indisi gibi temel şıra özellikleri değerlendirilmiştir.

Uygulamalar arasında pH ve olgunluk indisi bakımından elde edilen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlılık sınırında bulunmuştur (sırasıyla, $p=0.0597$ ve $p=0.063$). Salisilik asit uygulamalarının SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0.7629$). Kontrol grubunda SÇKM değeri %15.73 olarak belirlenmiştir. Uygulamalara göre bu değer; 50 mg L⁻¹ dozunda %14.90, 100 mg L⁻¹ dozunda %15.07, 200 mg L⁻¹ dozunda %15.57 ve 400 mg L⁻¹ dozunda %14.57 olarak kaydedilmiştir. Asitlik değerleri tüm uygulamalarda birbirine yakın bulunmuş ve %0.473 ile %0.516 arasında değişmiştir. pH değeri açısından en yüksek ortalama 3.58 ile 100 mg L⁻¹ dozunda ölçülmüş, kontrol ve 400 mg L⁻¹ uygulamalarında bu değer 3.39 olarak tespit edilmiştir.

Olgunluk indisi (SÇKM/asitlik) bakımından en yüksek değer 50 mg L⁻¹ uygulamasında 33.89 olarak hesaplanmış, en düşük değer ise 200 mg L⁻¹ dozunda 27.92 olarak kaydedilmiştir. Bu durum, düşük doz uygulamalarının şıra olgunluk seviyesini yükseltebileceğini, orta düzey dozların ise bu özelliği azaltabileceğini düşündürmüştür.

Ece üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozlarda uygulanan salisilik asidin şıra bileşimi üzerine etkileri Çizelge 9'da sunulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıklar; SÇKM, asitlik ve olgunluk indisi bakımından anlamlı bulunmuştur (p -değerleri sırasıyla, 0.0387, 0.0538 ve 0.0362). pH değeri üzerindeki etkiler ise istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p=0.4071$).

En yüksek SÇKM değeri, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 50 mg L⁻¹ ve 400 mg L⁻¹ salisilik asit uygulamalarında %15.87 olarak kaydedilmiştir. Asitlik bakımından en yüksek değer (%0.559), kontrol grubunda belirlenmiştir. Olgunluk indisi açısından en yüksek değerler yine istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 50 mg L⁻¹ ve 100 mg L⁻¹ uygulamalarında sırasıyla 30.98 ve 31.34 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, düşük doz salisilik asit uygulamalarının şıra kalitesini artırabileceğini göstermektedir.

pH değeri kontrol grubunda 3.47 olarak ölçülmüştür. 50 mg L⁻¹ ve 400 mg L⁻¹ dozlarında pH değeri 3.54 ile en yüksek seviyede saptanmış; 100 mg L⁻¹ ve 200 mg L⁻¹ dozlarında ise sırasıyla 3.45 ve 3.50 olarak belirlenmiştir. Her ne kadar pH değerlerinde küçük farklılıklar gözlenirse de bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p\geq0.05$).

Biyofiziksel özellik bulguları

Spil Karası üzüm çeşidine yapraktan farklı dozlarda uygulanan salisilik asidin biyofiziksel özellikler üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır ($p\geq0.05$) (Çizelge 10).

Çalışmanın SPAD indeksi değerlerinin analiz sonuçları, salisilik asidin SPAD indeksi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını göstermiştir ($p=0.6243$). SPAD değerleri Spil Karası'nda 38.60-40.45; Ece çeşidinde 40.15-43.26 arasında değişmiştir.

Yaprak sıcaklığı, kontrol grubunda 32.20°C olarak belirlenmiş; uygulama gruplarında ise 31.77°C ile 32.98°C arasında değişmiştir. Salkım sıcaklığı, 32.40°C-35.68°C arasında ölçülmüş ancak, bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p\geq0.05$).

YOSİ, kontrol grubunda %86.03 iken, 50-200 mg L⁻¹ doz aralığında %87.90'a kadar artmış; ancak 400 mg L⁻¹ dozda %78.97'ye düşmüştür. Bu durum, düşük doz uygulamalarının yaprak su içeriğini artırabileceğini göstermektedir.

YSP değerleri ise 13.00-14.25 bar arasında değişmiş, en düşük değer 200 mg L⁻¹ dozda gözlemlenmiştir. Ancak bu farklılıklar da istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır ($p=0.7868$).

Ece üzüm çeşidinde yapraktan farklı dozlarda uygulanan salisilik asidin biyofiziksel özellikler üzerindeki etkisi Çizelge 11'de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, uygulamaların yalnızca YOSİ üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir ($p=0.0584$). En yüksek YOSİ değerleri kontrol (%87.49), 100 mg L⁻¹ (%86.66) ve 200 mg L⁻¹ (%88.91) uygulamalarında elde edilirken, en düşük değer 400 mg L⁻¹ dozunda (%78.91) ölçülmüştür.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Çizelge 9. Ece üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının sıra özelliklerine etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	SÇKM (%)	Asitlik (g 100 mL ⁻¹ şıra)	pH	Olgunluk İndisi (SÇKM Asitlik ⁻¹)
Ece	Kontrol	14.90 ab ^x	0.559 a	3.47	28.21 ab
	50	15.87 a	0.484 bc	3.54	30.98 a
	100	14.60 b	0.481 c	3.45	31.34 a
	200	14.23 b	0.524 abc	3.50	29.73 ab
	400	15.87 a	0.551 ab	3.54	26.41 b
LSD %5		1.18	0.068	Ö.D.	4.29
P-değeri		0.0387	0.0538	0.4071	0.0362

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir (p≤0.05), Ö.D.: Önemli Değil.

Çizelge 10. Spil Karası üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının biyofiziksel özelliklere etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	SPAD indeksi	Yaprak sıcaklığı (°C)	Salkım sıcaklığı (°C)	Yaprak oransal su içeriği (%)	Yaprak su potansiyeli (bar)
Spil Karası	Kontrol	40.45	32.20	34.02	86.03 (67.79) ^y	14.25
	50	38.60	32.98	33.30	87.83 (69.45)	13.83
	100	39.55	32.80	35.68	87.53 (71.63)	13.83
	200	38.70	31.77	32.80	87.90 (69.46)	13.00
	400	38.60	31.77	32.40	78.97 (62.73)	13.33
LSD %5		Ö.D. ^x	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
P-değeri		0.6243	0.9286	0.1992	0.3899	0.7868

^x Ö.D.: Önemli Değil. ^y Parantez içindeki değerler açığa değerleridir.

Çizelge 11. Ece üzüm çeşidine salisilik asit uygulamalarının biyofiziksel özelliklere etkisi

Çeşit	Salisilik asit (mg L ⁻¹)	SPAD indeksi	Yaprak sıcaklığı (°C)	Salkım sıcaklığı (°C)	Yaprak oransal su içeriği (%)	Yaprak su potansiyeli (bar)
Ece	Kontrol	40.50	31.47	34.52	87.49 (69.23) a ^x	13.83
	50	41.15	31.65	34.43	85.62 (67.64) ab	13.92
	100	43.26	31.17	32.75	86.66 (68.64) a	12.58
	200	40.15	32.42	34.15	88.91 (70.64) a	11.83
	400	41.83	33.32	28.82	80.46 (63.68) b	13.17
LSD %5		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	4.52	Ö.D.
P-değeri		0.0949	0.3749	0.4150	0.0584	0.3275

^x Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki istatistiki farklılık önemlidir (p≤0.05), Ö.D.: Önemli Değil. Parantez içindeki değerler açığa değerleridir.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Diğer biyofiziksel parametreler açısından ise uygulamalar arasında istatistiksel anlamlılık gözlenmemiştir. SPAD indeksi, kontrol grubunda 40.50, 50 mg L⁻¹ dozunda 41.15, 100 mg L⁻¹ dozunda 43.26, 200 mg L⁻¹ dozunda 40.15 ve 400 mg L⁻¹ dozunda 41.83 olarak ölçülmüştür ($p=0.0949$). Bu sonuçlar, salisilik asit uygulamalarının SPAD indeksini genel olarak artırabildiğini ancak 200 mg L⁻¹ dozunda hafif bir azalma olduğunu göstermektedir.

Yaprak sıcaklığı, kontrol grubunda 31.47 °C olarak kaydedilmiş; 50 mg L⁻¹ dozunda 31.65 °C, 100 mg L⁻¹ dozunda 31.17 °C, 200 mg L⁻¹ dozunda 32.42 °C ve 400 mg L⁻¹ dozunda 33.32 °C olarak ölçülmüştür. Yaprak sıcaklığındaki bu küçük farklılıklar istatistiksel önemlilik yaratmamıştır ($p=0.3749$).

Salkım sıcaklığı 28.82 °C ile 34.52 °C arasında değişirken, yaprak su potansiyeli 11.83 bar ile 13.92 bar arasında ölçülmüştür. Bu parametrelerde uygulamalar arasındaki farklar da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla, $p=0.4150$ ve $p=0.3275$).

Elde edilen bulgular, salisilik asidin asma gelişimi, meyve olgunlaşması ve bitkinin fizyolojik durumunu doza ve çeşide bağlı olarak etkilediğini göstermiştir. Bu sonuçlar, Ceyhan (1995) ile Çelik ve ark. (1998) tarafından belirtilen genotipik farklılıkların, salisilik asidin etkisine yanıt vermede önemli rol oynadığına ilişkin önceki çalışmaları desteklemektedir.

Pomolojik parametreler açısından, özellikle Spil Karası çeşidinde, 100 mg L⁻¹ dozunun verim, salkım ağırlığı, uzunluğu ve genişliği gibi özelliklerde olumlu etkiler sağladığı gözlenmiştir. Bu durum, Abdel-Salam (2016) tarafından bildirilen meyve büyüklüğü ve kalitesindeki artışlarla paralellik göstermektedir. Ece üzümünde de benzer şekilde 100 mg L⁻¹ dozunda daha yüksek verim ile salkım ve tane özellikleri elde edilmiştir. Ancak, her iki çeşitte de bazı parametrelerde istatistiksel anlamlılık seviyesinin kontrolle kıyaslandığında sınırlı kalması, salisilik asidin etkisinin doz sınırları içerisinde kalabileceğini düşündürmüştür.

Akl ve ark. (2014) tarafından Superior Seedless çeşidinde bildirilen en iyi verim ve kalite sonuçlarının 100 mg L⁻¹ salisilik asit ve %0.05 borik asit karışımı ile elde edilmesi ile paralel

olarak, Masoud ve ark. (2023) doğal bitki özütleri ve sentetik kimyasalların üzüm verimi ve salkım ağırlığına olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, salisilik asidin verim artırıcı etkisini desteklemektedir.

Tane özelliklerine bakıldığında, genel olarak 100 tane ağırlığı, tane hacmi, uzunluğu ve genişliği üzerinde anlamlı etkiler gözlenmemekle birlikte, 100 mg L⁻¹ dozunun her iki çeşitte de tane ağırlığı ve büyüklüğünü artırdığı belirlenmiştir. Bu bulgu, Elsharawy ve ark. (2023) tarafından askorbik asit ve salisilik asit uygulamalarında elde edilen tane büyüklüğü artışları ile uyumludur. Ece çeşidinde 400 ve 50 mg L⁻¹ dozlarında verim ve salkım ağırlığında azalma eğilimi ise, aşırı veya yetersiz dozların olumsuz etkilerine işaret etmiştir.

Tanenin saptan kopma direnci analizlerinde Spil Karası'nda yüksek dozların dayanıklılığı artırdığı, ancak Ece çeşidinde bu parametrede düşüşler görüldüğü tespit edilmiştir. Bu farklılık, salisilik asidin mekanik dayanıklılık üzerindeki etkilerinin genetik faktörler ve asmanın fizyolojik durumuyla ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Ranjbaran ve ark., 2011).

Şıra özellikleri açısından, Spil Karası'nda 100 mg L⁻¹ dozunda pH'da artış gözlenirken, Ece çeşidinde 50 ve 400 mg L⁻¹ dozlarında SÇKM; 50 ve 100 mg L⁻¹ dozlarında ise olgunluk indeksinin daha yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, salisilik asidin meyve olgunlaşması ve şıra kalitesini olumlu etkilediğini göstermekte olup, Hayat ve ark. (2010) ile Abdelaziz ve ark. (2022) tarafından bildirilen meyve olgunlaşmasında düzenleyici etkileriyle uyumlu bulunmuştur.

Biyofiziksel parametreler (SPAD indeksi, yaprak ve salkım sıcaklığı, YSP ve YOSİ) üzerinde salisilik asidin belirgin etkisi gözlenmemiştir. Babaei ve ark. (2014)'na göre salisilik asidin yapraktan uygulanması, yaprak sayısını ve alanını, yaprak kalınlığını, terlemeyi, stoma iletkenliğini ve saf fotosentezi artırmış, salisilik asidin üzüm büyümesi üzerindeki kuraklık önleyici stres etkilerini azaltmıştır. Ancak, mevcut çalışmamızdan elde edilen SPAD sonuçları, Wang ve ark. (2014)'nın yaptıkları çalışmada, salisilik asidin ısı stresi olmadığında yaprakların net fotosentez hızının önemli ölçüde etkilenmediği sonuçları ile

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

uyumlu bulunmuştur. Araştırmacıların çalışmasında ısı stresi uygulamasının ardından, salisilik asit ile muamele edilmiş yapraklarda fotosentezdeki azalma hafiflemiş ve iyileşme süreci, kontrol yapraklarına göre daha kısa sürede normal seviyelere dönmüştür. Araştırma sonuçları genel olarak salisilik asit etkisinin çeşit, uygulama zamanı ve dozu ile stres koşullarına bağlı olduğunu göstermektedir. Sunulan çalışmada asmaların stres açısından aynı koşullarda yetiştirilmesi biyofiziksel özellikler açısından farklılığın önemli çıkmamasına neden olmuş görünmektedir.

Sonuç olarak, her iki üzüm çeşidinde yapraktan uygulanan salisilik asidin verim, kalite ve fizyolojik özellikler üzerinde doza bağlı etkileri olduğu, optimum dozun yaklaşık 100 mg L⁻¹ civarında belirlendiği görülmüştür. Ancak, bazı parametrelerde istatistiki önemlilik elde edilememesi, bu etkinin çevresel ve genetik faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu durum, Mancuso ve ark. (2006) ile Akay ve ark. (2023) tarafından da vurgulanan, biyostimülantlarda doz ayarlamasının önemini ortaya koymaktadır.

Literatürle uyumlu olarak, salisilik asidin üzümde morfolojik, fizyolojik ve metabolik süreçlere etkisinin genotipik farklılıklarla şekillendiği, aşırı dozların istenmeyen yan etkiler yaratabileceği saptanmıştır (Abdel-Salam, 2016; Bal ve ark., 2023). Ayrıca, tane kopma kuvveti ve tane hacmi gibi fiziksel özelliklerde doz artışına bağlı iyileşmeler olmakla birlikte, bazı dozlarda bu etkinin sınırlı kaldığı gözlenmiştir (Ranjbaran ve ark., 2011; Şimşek ve Oğuz, 2022).

Salisilik asidin fotosentezi iyileştirici etkisi, Abass ve ark. (2012), Abdel-Salam (2016) ve Kılınç Selek (2019) tarafından da desteklenmiş olup, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ancak, Ece çeşidinde 200 mg L⁻¹ dozunda YOSİ ve tane kopma kuvvetinde azalma tespit edilmiş, bu durum yüksek dozların hücre duvarı dayanıklılığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini düşündürmüştür. Bu bulgular, Wang ve ark. (2010) ile Ranjbaran ve ark. (2011) tarafından da desteklenmiştir.

Son olarak, yaprak sıcaklığı ve YOSİ'de gözlenen küçük değişikliklerin bitkinin genel

fotosentez kapasitesi ve su ilişkileri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir (Hayat ve ark., 2010; Wang ve ark., 2010).

Sonuç

Bu çalışmada, salisilik asidin yapraktan uygulanmasının Spil Karası ve Ece üzüm çeşitlerinde verim ve kalite ile biyofiziksel parametreler üzerinde anlamlı etkiler yarattığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, uygulanan salisilik asit dozlarının asmanın gelişim süreçleri, meyve özellikleri ve fizyolojik performansı üzerindeki etkilerinin, genetik yapı ve çevresel koşullarla etkileşim halinde olduğunu göstermektedir. Spil Karası çeşidinde salisilik asit uygulamalarının salkım özelliklerini doz arttıkça olumlu yönde etkilediği, ancak yüksek dozların bazı pomolojik parametrelerde olumsuz sapmalara yol açabileceği gözlenmiştir. Ece çeşidinde ise 100 mg L⁻¹ dozunun salkım ve tane özellikleri açısından optimum etkiyi sağladığı tespit edilmiştir.

Pomolojik değerlendirmelerde, 100 mg L⁻¹ salisilik asit uygulamasının her iki üzüm çeşidinde de salkım ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve tane büyüklüğü gibi temel verim ve kalite göstergelerini iyileştirdiği, buna karşın daha yüksek dozların (200 ve 400 mg L⁻¹) bazı parametrelerde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir gelişme sağlamadığını ortaya konmuştur. Tane özellikleri açısından, salisilik asit uygulamalarının özellikle tane kopma direnci ve meyve boyutları üzerinde olumlu etkileri olmakla birlikte, bu etkinin doz arttıkça sınırlandığı gözlemlenmiştir. Biyofiziksel parametrelerde ise dozlara bağlı hafif değişiklikler olmakla birlikte, bu farklılıkların bitkinin genel fizyolojik performansını belirgin şekilde etkilemediği saptanmıştır.

Sonuçlar, salisilik asidin üzümde verim ve kalite artışında potansiyel taşıdığını; ancak etkinliğinin uygulama dozuna bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Her iki çeşitte optimum sonuçların 100 mg L⁻¹ dozunda elde edilmesi, dozun dikkatli belirlenmesinin önemini vurgulamaktadır. Yüksek dozların ise bazı pomolojik ve biyofiziksel özelliklerde istenmeyen yan etkiler doğurabileceği anlaşılmıştır.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

Teşekkür

Bu çalışma, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir (Proje No: FYL-2023-15758).

Kaynaklar

- Abass, M. S. A., Zeen-Elabedeen, A. H. A. (2012) Effect of spraying nutrient solution and salicylic acid on vegetative growth characteristics of Halawani grape variety (*Vitis vinifera* L.). *Kufa Journal of Agricultural Sciences*, 4(1): 65-80.
- Abdelaziz, A. M. R. A., Shaarawi, S. A. M. A., Ibrahim, W. M. (2022) Effect of pre-harvest application of salicylic acid, potassium silicate, ve calcium chloride on storability and quality attributes of table grape. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 50(4): 12940-12940.
- Abdel-Salam, M. M. (2016) Effect of foliar application of salicylic acid ve micronutrients on the berries quality of "Bez El Naka" local grape cultivar. *Middle East Journal of Applied Sciences*, 6(1):178-188.
- Akay, B., Yıldız, Ö., Yavuz, B., Türk, B., 2023. Türkiye'nin yaş meyve ürünlerindeki rekabet gücünün incelenmesi. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, 9: 453-464.
- Akl, A. M. M. A., Abdelaziz, F. H., El-Sayed, M. A., Mohamed, T. M. M. (2014) Response of Superior grapevines to spraying salicylic and boric acids. *World Rural Observations*, 6(4): 1-5.
- Altıncı, N. T., Cangi, R., Üstün, D. (2020) Determining the effects of salicylic acid applications on high temperature stress in Narince grape variety. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science ve Technology*, 8(5): 1227-1231.
- Babaei, L., Marandi, R. O., Abbaspour, N. (2014). The effect of salicylic acid on photosynthetic system of two varieties of grapes (*Vitis vinifera* L.) under drought stress conditions. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, 4 (3): 630-640.
- Bal, E., Kök, D., Torçuk, A.İ., Seçkin, G.U. (2023) Preharvest Applications of Alginate, Salicylic Acid and Oxalic Acid Have a Synergistic Effect on Quality and Storability of Red Globe Grape Variety (*Vitis vinifera* L.). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11, 2: 229-238.
- Bassiony, S. S., El-Aziz, A., Maha, H., Fahmy, H. M. (2018). Effect of foliar application of putrescine and salicylic acid on yield, fruit quality and storability of "Flame Seedless" Grape (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Plant Production*, 9(12): 1203-1214.
- Bernardo, S., Dinis, L. T., Machado, N., Moutinho-Pereira, J. (2018). Grapevine abiotic stress assessment and search for sustainable adaptation strategies in Mediterranean-like climates. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(6): 66.
- Blanch, G. P., Gómez-Jiménez, M. C., del Castillo, M. L. R. (2020) Exogenous salicylic acid improves phenolic content ve antioxidant activity in table grapes. *Plant Foods for Human Nutrition*, 75: 177-183.
- Cantürk, S., Tangolar, S., Tangolar, S., Ada, M. (2025) Volatile composition of seven new hybrid table grape cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Applied Fruit Science*, 67(1): 1-14.
- Ceyhan, E. (1995) Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde Gibberelik asit (GA₃) ve bilezik alma uygulamalarının bazı salkım ve tane özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 82 s.
- Cosme, F., Pinto, T., Vilela, A. (2018) Phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices: A chemical and sensory view. *Beverages*, 4(1): 22.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. (1998) Genel Bağcılık. Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi, 1. Fersa Matbaacılık, Ankara, 253 s.
- Çelik, S. (2011) Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 423s.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

- De Orduna, R. M. (2010) Climate change associated effects on grape and wine quality and production. *Food Research International*, 43(7): 1844–1855.
- Ding, C.K., Wang, C.Y. (2003) The dual effects of methyl salicylate on ripening ve expression of ethylene biosynthetic genes in tomato fruit. *Plant Science*, 164: 589-596.
- El-Kenawy, M. A. (2017). Effect of chitosan, salicylic acid, ve fulvic acid on vegetative growth, yield, ve fruit quality of Thompson Seedless grapevines. *Egyptian Journal of Horticulture*, 44(1): 45-59.
- Elsharawy, M. A., Hassan, A. S. A., A Nomier, S., Mohsen, F. S. (2023) Improving quality and color of Flame Seedless grapes by spraying (Absciscic, ascorbic and salicylic) Acids and ethrel (Ethephon). *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 50 (3): 305-319.
- Ergönül, O., Korkutal, İ., Özer, C., Bahar, E. (2019) Asma ıslahında erkencilik üzerine çalışmalar ve erkencilik kökeni. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4): 1851-1859.
- Gao, Y., González-Villagra, J., Bravo, L. A., Reyes-Díaz, M. (2023) Pre-harvest salicylic acid application affects fruit quality ve yield under deficit irrigation in *Aristotelia chilensis* (Mol.) plants. *Plants*, 12(18): 3279.
- Gomes, E. P., Borges, C. V., Monteiro, G. C., Belin, M. A. F. (2021) Preharvest salicylic acid treatments improve phenolic compounds ve biogenic amines in 'Niagara Rosada' table grape. *Postharvest Biology ve Technology*, 176: 111505.
- Hayat, Q., Hayat, S., Irfan, M., Ahmad, A. (2010) Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. *Environmental and Experimental Botany*, 68: 14-25.
- Kamiloğlu, Ö. (2013). Bazı erkenci sofralık üzüm çeşitlerinde tane kalite özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2): 65-70.
- Kılınç Selek, N. (2019) Farklı dönemlerde uygulanan salisilik asit ve 5-klorosalisilik asit elisitörlerinin Syrah üzüm çeşidinde kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 64 s.
- Klessig, D.F. Malamy, J. (1994) The salicylic acid signal in plants. *Plant molecular biology*, 26:1439-1458.
- Koche, D., Gandhi, R., Rathod, S., Shirsat, R. 2021. An update on role of salicylic acid (SA) in abiotic stress tolerance in crop plants: A review. *Agricultural Biology Research*, 37: 219-225.
- Korkutal, İ., Bahar, E., Kök, D., Çelik, S., Uruç, S. (2004) Bazı üzüm çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) in vitro testler yardımıyla polen canlılığı ve çimlenme yeteneklerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2): 117-126.
- Mancuso, S., Briand, X., Mugnai, S., Azzarello, E. (2006) Marine bioactive substances (IPA extract) improve foliar ion uptake and water stress tolerance in potted "*Vitis vinifera*" plants. *Advances in Horticultural Science*, 20 (N. 2): 1000-1006.
- Masoud, A. A., Mohamed, A. K., AbouZaid, I. A., El-Hakim, A., Mohamed, H. (2023) Effect of foliar application with some natural ve chemical compounds on yield of Ruby Seedless grape cultivar. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 54 (1): 198-212.
- Meşe, N., ve Tangolar, S. (2019) Determination of drought resistance of some American Vine Rootstocks using Polyethylene glycol in in vitro. *Journal of Agricultural Sciences*. 29(3): 466-475.
- Metin, E., Güzün, K. (2024) Ülkemizde bağcılığın mevcut durumu ve Elazığ yöresi bağcılığı. *Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 1(1): 32-43.
- Monteiro, E., Gonçalves, B., Cortez, I., Castro, I. (2022) The role of biostimulants as alleviators of biotic and abiotic stresses in grapevine: A review. *Plants*, 11(3): 396.
- Nejadsahebi, M., Moallemi, N., Landi, A. (2010) Effects of cycocel and irrigation regimes on some physiological parameters of three olive cultivars. *American Journal of Applied Sciences*, 7 (4): 459-465.

Spil Karası ve Ece Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Yapraktan Salisilik Asit Uygulamalarının Verim ve Kalite İle Bazı Biyofiziksel Özellikler Üzerine Etkisi

- OIV. (2024) OIV Statistics. Database. <https://www.oiv.int/what-we-do/data-discovery-report?oiv>. Erişim Tarihi: 05.12.2024.
- Oraman, M.N. (1972) Bağcılık Tekniği II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 470, Ders Kitabı: 162. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara. 402 s.
- Ranjbaran, E., Sarikhani, H., Wakana, A., Bakhshi, D. (2011) Effect of salicylic acid on storage life ve postharvest quality of grape (*Vitis vinifera* L. cv. Bidaneh Sefid). *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 56(2): 263-269.
- Raskin, I. (1992) Role of salicylic acid in plants. *Annual review of plant biology*, 43(1): 439-463.
- Rienth, M., Vigneron, N., Darriet, P., Sweetman, C., Burbidge, C., Bonghi, C., Walker, R. P., Famiani, F., Castellari, S. D. (2021) Grape berry secondary metabolites and their modulation by abiotic factors in a climate change scenario—A review. *Frontiers in Plant Science*, 12: 643258.
- Roustakhiz, J., Saboki, E. (2017). Effect of salicylic acid on yield and yield component of grapevine (*Vitis vinifera*) under salinity stress condition. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 6(1): 39-42.
- Samuels, L.J., Setati, M. E., Blancquaert, E.H. (2022) Towards a better understanding of the potential benefits of seaweed based biostimulants in *Vitis vinifera* L. cultivars. *Plants*, 11(3): 348.
- Şimşek, E., Oğuz, H. İ. (2022) Nevşehir ili bağ alanlarında üzüm üretiminin ekolojik, sosyo-ekonomik durumu ve enerji kullanım etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, 103 s.
- TAGEM. (2025) Yeni Tescil Çeşitlerimiz. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/Menu/43/Yeni-Tescil-Cesitlerimiz>. Erişim Tarihi: 06. 07. 2025.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Canturk, S. (2022) The role of biostimulants in viticulture. Current agricultural studies in Türkiye: research and reviews. Ankara: *IKSAD Publishing House*, 203-27.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Cantürk, S., Ada, M., Korkmaz, E. (2023) Melezleme ıslahı ile elde edilen bazı sofralık üzüm çeşitlerinde (*V. vinifera* L.) göz verimliliğinin belirlenmesi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 38(2): 299-316.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Topcu, S. (2015). Effects of different bud loads and irrigations applied at different leaf water potential levels on Kalecik Karası grape variety. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(6): 887-897.
- Tekintaş, A., Dalkılıç, G. (2016) Bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı ve içsel hormonların biyosentezini artırıcı uygulamalar. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 87-90.
- Tosun, U. (2019) Sofralık Üzüm çeşitlerinde salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 74 s.
- Wang, L. J., Fan, L., Loescher, W., Duan, W., Liu, G. J., Cheng, J. S., Li, S. H. (2010) Salicylic acid alleviates decreases in photosynthesis under heat stress and accelerates recovery in grapevine leaves. *BMC Plant Biology*, 10(1): 1-10