



MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ

MUŞ ALPARSLAN UNIVERSITY

TARIM VE DOĞA DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURE AND NATURE



Gemlik Anacına Aşıl原因 Bazı Zeytin Çeşitlerinde Aşı Uyuşmazlığı ile Fenolik Bileşiklerin İlişkisi

İsmail Yaman ¹, Celil Toplu ², Sevde Nur Yıldız ¹

¹ Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin-Türkiye

² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi, Bahçe Bitkileri Bölümü – Hatay-Türkiye

*Sorumlu yazar: ismail.yaman29@gmail.com

Please cite this paper as follows:

Yaman, İ., Toplu, C., Yıldız, S. N., (2024). Gemlik Anacına Aşıl原因 Bazı Zeytin Çeşitlerinde Aşı Uyuşmazlığı ile Fenolik Bileşiklerin İlişkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 5(1), 14-20. <https://doi.org/10.59359/maujan.1581506>

Araştırma Makalesi

ÖZET

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi: 08.11.2024

Kabul Tarihi: 29.11.2024



Anahtar Kelimeler:

Uyuşmazlık,

Floem,

Fenolik bileşikler,

P-kumarik asit

Zeytin çeşitleri pratikte delice denen yabancı zeytinlere aşıl原因arak çoğaltılmaktadır. Gemlik zeytin çeşidi sertifikalı anaç olarak belirlenmiş olmasına rağmen bazı çeşitlerin Gemlik anacı üzerinde uyumsuzluk yaşadığı çalışmalarla kanıtlanmıştır. Bu çalışma, Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Hassa lokasyonunda yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada Gemlik, Sarı Hasebi, Halhalı (Hatay), Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitleri, çelikten üretilmiş Gemlik (1 yaş) anacına yama aşı yöntemi ile aşıl原因mıştır. 1 yaşına gelen aşı fidanların floem dokularından örnekler alınarak etüvde 65 °C de kurutulmuş ve porselen havanda öğütölerek analize hazır hale getirilmiştir. Ardından 1 gr örneğe 10 ml metanol eklenerek hazırlanan süzöntü HPLC ye enjekte edilerek analizler yapılmıştır. Zeytinde yoğun olarak bulunan fenolik bileşiklerin (protokateşik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, rutin trihidrat ve kuersetin) bulunma durumları belirlenmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde; protokateşik asit, kafeik asit, rutin trihidrat ve kuersetin aşı noktasının üzerinde yüksek düzeyde tespit edilirken p-kumarik asit, ferulik asit aşı noktasının altında daha yüksek düzeyde belirlenmiştir. Zeytinde yürütülen aşıl原因 çalışmalarında ferulik asit ve p-kumarik asidin aşı kaleminde yüksek oranda bulunmasının uyumsuzlukla sonuçlandığı değerlendirilmektedir. Yürütülen çalışmada ferulik asit ve p-kumarik asidin tüm kombinasyonlarda aşı noktasının altında daha yüksek oranlarda bulunması kombinasyonların polifenol durumları açısından uyşur olduğunu göstermektedir.

Relationship Between Graft Incompatibility and Phenolic Compounds in Some Olive Varieties Grafted onto Gemlik Rootstock

Research Article

ABSTRACT

Article History

Received: 08.11.2024

Accepted: 29.11.2024

Keywords:

Incompatibility,

Floem,

Phenolic compounds,

Olive varieties are practically propagated by grafting to wild olives called delice. Although the Gemlik olive variety has been designated as a certified rootstock, it has been proven by studies that some varieties have disputes on the Gemlik rootstock. This study was conducted at the Hassa location of Hatay Olive Cultivation Research Institute. In the study conducted in 3 repetitions according to the randomized blocks trial pattern, Gemlik, Sarı Hasebi, Halhalı (Hatay), Saurani and Kilis Yağlık olive varieties were grafted with patch graft method on Gemlik (1 year



old) rootstock. Samples were taken from the phloem tissues of grafted seedlings that reached the age of 1 and dried at 65 °C in the study and ground in a porcelain mortar to make them ready for analysis. Then, analyses were performed by injecting the filtrate prepared by adding 10 ml of methanol to 1 g of sample into HPLC. Conditions of the presence of phenolic compounds (protocatechic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, ferulic acid, rutin trihydrate and quercetin), which are found intensively in olives

1. GİRİŞ

Meyvecilikte tohumun heterozigot yapısından dolayı genellikle vejetatif çoğaltma teknikleri kullanılmaktadır. Zeytin çelikle çoğaltılabilen bir bitki olmasına rağmen rejenerasyon yeteneklerinin farklı olması bazı çeşitlerde çoğaltma için aşılama zorunlu hale getirmektedir. Günümüzde, meyvelerin (ve bazı sebzelerin) ticari üretiminin çoğu aşılama dayanamakta olup, toprak kaynaklı patojenlere, abiyotik streslere direnç sağlamak ve ayrıca bodurluk elde etmek gibi amaçlarla aşılama yapılmaktadır. Başarılı bir aşılama için aşı uyuşması fevkalade önemlidir. Meyve ağaçlarında anaç kalem kombinasyonlarının başarılı olması için iyi bir birleşme gereklidir (Errea vd., 2001). Başarılı bir aşı birleşmesi, anaç ve kalem arasında kallus oluşumu, vasküler kambiyumun gelişmesi ve fonksiyonel bir iletim demetinin oluşmasıyla mümkündür (Pina ve Errea, 2008). Aksi durumlarda aşıda başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri olan aşı uyuşmazlığı meydana gelmektedir. Bazı nedenlerle (kalem ile anaç arasındaki genetik farklılık, anatomik, fizyolojik, biyokimyasal farklılıklar veya hastalık ve zararlı etkisi) başarılı bir kaynaşma meydana gelememekte ve kompakt bir bitki oluşamamaktadır. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda aşı uyuşmasının/uyuşmazlığının tespit edilebilmesi amacıyla değişik yöntemler kullanılmıştır. Bazı araştırmacılar aşı uyuşmasının tespitinde bitkilerin gösterdiği dış semptomları önemsemiştir (Hartmann vd., 1997). Bazıları aşı noktasının altında biriken fenolik bileşikler aşı uyuşmazlığının nedeni olarak bildirilmiştir (Usenik vd., 2008). Hartmann vd., (1971) Mission zeytin çeşidi için Manzanilla çeşidini anaç olarak kullanılmışlar ve bodur bitkiler elde edildiğini bildirilmişlerdir. Fabbri vd., (2004) zeytinde yaptıkları aşılama çalışmalarında herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanmadığı bildirilmişlerdir. Hudina vd., (2014) armutta yaptıkları çalışmada arbutin, kateşin, prosiyanidin B1, klorojenik asit ve flavanollerin aşı uyuşmazlığında etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda Gemlik anaçı üzerine aşılanan Sarı Haşebi, Halhalı (Hatay), Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinde aşı uyuşmasının, aşı noktasının altından ve üstünden alınan floem dokusunda bulunan fenolik bileşiklerle ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla bir yaşına gelen fidanların aşı noktasından alınan floem dokularındaki fenolik bileşikler belirlenmiştir.

Kombinasyonların aşı başarısı ile belirlenen fenolik bileşikler arasındaki ilişki irdelenmiştir.

2. MATERYAL

Anaç materyali olarak örtü altında köklendirilen çeliklerden elde edilen Gemlik zeytin fidanları ve aşı materyali olarak Halhalı (Hatay), Saurani, Kilis Yağlık, Sarı Haşebi ve Gemlik zeytin çeşitlerine ait aşı kalemleri kullanılmıştır.

3. YÖNTEM

Yama göz aşısı yöntemi kullanılarak zeytin çeşitleri, 1 yaşındaki Gemlik fidanlarına aşılanmıştır (5 Ağustos 2020). Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Kontrol grubu ile birlikte (Gemlik/Gemlik) 5 farklı kombinasyon (Halhalı (Hatay)/Gemlik, Saurani/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik) oluşturulmuştur. Her bir kombinasyondan 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 120 adet aşı yapılmıştır. Bir yaşına gelen fidanlarda fenolik bileşen analizleri yapılmıştır.

3.1 Fenolik Bileşenlerin Analizi

1 yaşına gelen aşı fidan (5 Ağustos 2021) kombinasyonlarından 3 tekerrürlü olarak aşı noktasının altından ve üstünden kabuklar bilezik şeklinde soyularak alınmıştır. Kabuk örnekleri etüvde 65 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler porselen havanda öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Analize hazırlanan numunelerden 1 gram tartılıp üzerine 10 ml metanol eklenmiştir. 1 saat ultrasonik banyoda, 1 saat çalkalayıcıda bekletildikten sonra Whatman süzgeç kağıdından süzümüştür. Süzüntü 0,45 µm lik filtreden geçirilip 20 µL'si HPLC cihazına enjekte edilmiştir (Gomes ve ark., 1999). Shimadzu marka HPLC cihazına standart olarak öngörülen fenolik bileşikler verilmiştir. Agilent Eclipse XDB-C18 (250*4,60 mm) 5 mikron kolon kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 30 °C olup okumalar 90 dakikada gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak A: %3 asetik asit, B: Metanol kullanılmıştır. Aşı noktasının altından ve üstünde fenolik bileşiklerin içeriği µg g-1 olarak belirlenmiştir.

3.2 İstatistik Analiz

Çalışma sonunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre SAS istatistik paket programı

kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey Testi ile $P < 0.05$ önem seviyesinde gruplandırılmıştır (SAS, 1999).

3.3 Bulgular ve Tartışma

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerine ait aşı kombinasyonlarında belirlenen protokateşik asit miktarları sunulmuştur (Tablo 1). Kombinasyonlar arasından ve aşı elemanları arasında belirlenen ortalama protokateşik asit miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşı elemanları arasında

belirlenen ortalama protokateşik asit miktarı bakımından en yüksek miktar Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda ($323.05 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik ($318.65 \mu\text{g g}^{-1}$), Halhalı (Hatay)/Gemlik ($194.95 \mu\text{g g}^{-1}$) ve Gemlik/Gemlik ($178.35 \mu\text{g g}^{-1}$) kombinasyonları takip etmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda ($146.55 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Protokateşik asit miktarı bakımından kombinasyonlarda önemli farklılıklar olmuş, aşı noktasının altında tespit edilen miktar ortalamaları ($211.50 \mu\text{g g}^{-1}$), aşı kaleminde tespit edilen ortalama değerlerden daha düşük ($253.12 \mu\text{g g}^{-1}$) bulunmuştur.

Tablo 1. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında protokateşik asit (protocatechic acid) miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Table 1. Protocatechic acid amounts ($\mu\text{g g}^{-1}$) at the grafting point in Halhali, Sari Hasebi, Gemlik, Saurani and Kilis Yağlık varieties grafted onto Gemlik rootstock

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik/Gemlik	151.15	205.55	178.35 d
Halhalı/Gemlik	263.20	126.70	194.95 c
K. Yağlık/Gemlik	282.05	355.25	318.65 b
Saurani/Gemlik	171.70	121.40	146.55 a
S.Haşebi/Gemlik	189.40	456.70	323.05 e
Ortalama	211.50 b	253.12 a	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır.

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı bileşenlerinde belirlenen kafeik asit miktarları sunulmuştur (Tablo 2). Aşı kombinasyonları arasında ve aşı elemanları arasında belirlenen ortalama kafeik asit miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşı noktasında belirlenen ortalama kafeik asit miktarlarına bakıldığında maksimum kafeik asit değeri Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda ($53.42 \mu\text{g g}^{-1}$) belirlenmiştir. Ardından; Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu ($43.82 \mu\text{g g}^{-1}$), Gemlik/Gemlik

kombinasyonu ($41.45 \mu\text{g g}^{-1}$) ve Halhalı/Gemlik ($41.02 \mu\text{g g}^{-1}$) kombinasyonu izlemiştir. Minimum kafeik asit ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda ($39.32 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ortalama kafeik asit miktarının aşı noktasının üzerinde daha yüksek düzeyde ($46.37 \mu\text{g g}^{-1}$) olduğu belirlenmiştir. Canas vd. (2015) tarafından, üzümde, kafeik asidin, kalemden daha yüksek miktarda bulunmasından dolayı uyuşmazlıkta dikkate değer bir rolü olduğu, Skocajic vd. (2021) kafeik asidin kiraz aşılarında uyuşmazlığının bir belirteci olduğu bildirilmiştir.

Tablo 2. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kafeik asit (caffeic acid) miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Table 2. Caffeic acid amounts ($\mu\text{g g}^{-1}$) at the grafting point in Halhali, Sari Hasebi, Gemlik, Saurani and Kilis Yağlık varieties grafted onto Gemlik rootstock

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik//Gemlik	34.80	48.10	41.45 c
Halhalı/Gemlik	36.15	45.90	41.02 c
K.Yağlık/Gemlik	44.25	43.40	43.82 b
Saurani/Gemlik	46.05	32.60	39.32 d
S.Haşebi/Gemlik	45.00	61.85	53.42 a
Ortalama	41.25 b	46.37 a	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır.

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı bölgesinde p-kumarik asit değerleri sunulmuştur (Tablo 3). Kombinasyonlar arasında; anaçta ve kalemde tespit edilen ortalama p-kumarik asit miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Maksimum p-kumarik asit değeri ($17.05 \mu\text{g g}^{-1}$) Gemlik/Gemlik kombinasyonunda tespit edilmiştir. Ardından; Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonu ($14.15 \mu\text{g g}^{-1}$), Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu ($12.90 \mu\text{g g}^{-1}$) ve Halhalı/Gemlik kombinasyonu ($12.72 \mu\text{g g}^{-1}$) takip

etmiştir. Minimum p-kumarik asit miktarı da Saurani/Gemlik kombinasyonunda ($10.15 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Anaçta belirlenen p-kumarik asit değerleri aşı kaleminde belirlenen miktarlardan daha yüksek çıkmıştır. Usenik vd. (2006) uyuşmayan kayısı kombinasyonlarına ait kalemlerde p-kumarik asit birikimini, Skocajic vd. (2021) in vitroda aşı kirazlarda aşı elemanları arasında belirlenen fenolik maddelerin kallus oluşumuna etkisini değerlendirmiştir. Ferulic asit ve p-kumarik asidin gecikmiş aşı uyuşmazlığının belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmektedir.

Tablo 3. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında p-kumarik (p-coumaric acid) asit miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Table 3. P-coumaric acid amounts ($\mu\text{g g}^{-1}$) at the grafting point in Halhali, Sari Hasebi, Gemlik, Sauran and Kilis Yaglik varieties grafted onto Gemlik rootstock

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik//Gemlik	16.50	17.60	17.05 a
Halhalı/Gemlik	11.25	14.20	12.72 c
K.Yağlık/Gemlik	15.00	10.80	12.90 c
Saurani/Gemlik	13.70	6.60	10.15 d
S.Haşebi/Gemlik	14.15	14.15	14.15 b
Ortalama	14.12 a	12.67 b	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır.

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı bölgesinde belirlenen ferulik asit miktarları sunulmuştur (Tablo 4). Aşı kombinasyonları arasında ve aşı bileşenlerinde belirlenen ortalama ferulik asit miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Maksimum ferulik asit miktarı Gemlik/Gemlik kombinasyonunda ($155.25 \mu\text{g g}^{-1}$), minimum ferulik asit miktarı ise Halhalı (Hatay)/Gemlik kombinasyonunda ($111.32 \mu\text{g g}^{-1}$) belirlenmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda bu miktar $142.17 \mu\text{g g}^{-1}$, Sarı 79

Haşebi/Gemlik kombinasyonunda ise $135.05 \mu\text{g g}^{-1}$ ve Saurani/Gemlik kombinasyonunda da $113.25 \mu\text{g g}^{-1}$ belirlenmiştir. De Cooman vd. (1996) Eucalyptus gunnii mikro aşılama çalışmalarında aşı uyuşmazlığının neticesinde, aşı elemanları arasında gallik asit, ellagik asit, gentisik ve p-kumarik asidin birikmiş olduğunu bildirmiştir. Uyuşur aşı kombinasyonlarında daha düşük miktarda fenolik bileşiğin biriktiği belirtilmektedir. Çalışma kapsamında değerlendirilen tüm kombinasyonlarda ferulik asit miktarının aşı noktasının altında daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında ferulik asit (ferulic acid) miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Table 4. Ferulic acid amounts ($\mu\text{g g}^{-1}$) at the grafting point in Halhali, Sari Hasebi, Gemlik, Saurani and Kilis Yaglik varieties grafted onto Gemlik rootstock

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik//Gemlik	156.80	153.70	155.25 a
Halhalı/Gemlik	137.95	84.70	111.32 e
K. Yağlık/Gemlik	181.85	102.50	142.17 b
Saurani/Gemlik	141.00	85.50	113.25 d
S.Haşebi/Gemlik	180.55	89.55	135.05 c
Ortalama	159.63 a	103.19 b	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır.

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı bölgesinde belirlenen rutin trihidrat değerleri sunulmuştur (Tablo 5). Kombinasyonlar ve aşı elemanları arasında tespit edilen ortalama rutin trihidrat değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Maksimum rutin trihidrat değeri Gemlik/Gemlik kombinasyonunda ($206.67 \mu\text{g g}^{-1}$)

¹), minimum miktar ise Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda ($145.27 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunda $170.45 \mu\text{g g}^{-1}$, Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda $166.75 \mu\text{g g}^{-1}$ ve Saurani/Gemlik kombinasyonunda $154.80 \mu\text{g g}^{-1}$ rutin trihidrat düzeyleri tespit edilmiştir. Ortalama rutin trihidrat miktarlarının anaçta daha yüksek düzeyde ($202.79 \mu\text{g g}^{-1}$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat (rutin trihidrat) miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik//Gemlik	203.00	210.35	206.67 a
Halhalı/Gemlik	189.60	151.30	170.45 b
K. Yağlık/Gemlik	206.70	83.85	166.75 c
Saurani/Gemlik	192.80	116.80	154.80 d
S.Haşebi/Gemlik	221.85	111.65	145.27 e
Ortalama	202.79 a	134.79 b	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır.

Gemlik anacı üzerine aşılanan Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinde aşı bölgesinde kuersetin (quercetin) miktarları sunulmuştur (Tablo 6). Çalışılan aşı kombinasyonlarında belirlenen ortalama kuersetin miktarları kombinasyon ve aşı elemanları arasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Maksimum ortalama kuersetin miktarı Saurani/Gemlik kombinasyonunda ($346.02 \mu\text{g g}^{-1}$), minimum kuersetin

miktarı da Gemlik/Gemlik kombinasyonunda ($206.30 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Halhalı (Hatay)/Gemlik kombinasyonunda kuersetin miktarı $332.75 \mu\text{g g}^{-1}$, Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda $237.25 \mu\text{g g}^{-1}$ ve Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda $228.15 \mu\text{g g}^{-1}$ belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede kombinasyon ortalamalarına göre aşı noktasının üstündeki kuersetin miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Gemlik anacı üzerine aşı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kuersetin (quercetin) miktarları ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Table 6. The amounts of quercetin (quercetin) at the grafting point in Halhalı, Sarı Hasebi, Gemlik, Saurani and Kilis Yağlık varieties grafted onto Gemlik rootstock ($\mu\text{g g}^{-1}$)

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama *
Gemlik//Gemlik	218.65	193.95	206.30 e
Halhalı/Gemlik	253.25	412.25	332.75 b
K. Yağlık/Gemlik	228.55	245.95	237.25 c
Saurani/Gemlik	326.80	365.25	346.02 a
S.Haşebi/Gemlik	205.45	250.85	228.15 d
Ortalama	246.54 b	293.65 a	

Farklı harf ile gösterilen değerler Tukey testi uyarınca $P < 0.05$ önem seviyesinde farklıdır

Çalışma kapsamında oluşturulan kombinasyonlarda belirlenen polifenollerden kuersetin, protokateşik asit ve kafeik asidin aşı kaleminde, p-kumarik asit, ferulik asit ve rutin trihidratın anaçta yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Loupit vd. (2022) tarafından, aşı

fidanlarda dış görünüme bakılarak aşılama başarısına karar verilebileceği fikrinin aksine fenolik bileşiklerin aşı uyumsuzluğunun belirtici olarak kullanılabileceğini bildirilmektedir. Fenolik bileşiklerin aşı başarısındaki rolü ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; Prabprea vd. (2018) fenolik bileşiklerin varlığının, aşı kalemi ve anaç

arasındaki uyuşmasının/uyuşmazlığının değerlendirilmesinde önemli bir belirteç olduğunu bildirmiştir. Andrews ve Marquez, 1993; Errea vd. 1994, aşı kaleminde fazla oranda polifenol bulunmasının aşı elemanları arasındaki kambiyum dokularının ilerlemesinde durmaya neden olabileceğini ve fenolik bileşiklerin (kayısıda-flavanoid) kallus gelişimini engellediğini bildirmişlerdir. Aşı bölgesindeki polifenollerin durumu ile ilgili olarak; Karadeniz vd. (1997) aşı uyuşması ile aşılacak kalemin fenolik içeriği arasında bir bağlantı olmadığını bildirmiştir. Buna karşın; Gebhardt ve Feucht (1982) kalemde fenolik madde birikmesinin aşı uyuşmasını azalttığını bildirilmişlerdir. Mng'omba vd. (2008) aşı birleşme yüzeyinde fenolik bileşiklerin birikmesinin aşı uyuşmazlığına neden olduğunu bildirmişlerdir. Errea vd. (2001)'e göre aşılanmanın erken döneminde fenolik bileşiklerin tespit edilmesi önemlidir. Çünkü polifenoller anaç ve kalem arasında vasküler kambiyum dokuları arasındaki vasküler bağlantıyı engelleyebilirler. Canas vd. (2015) tarafından iletim demetlerinin baştan oluşması konusunda yaptıkları incelemeler polifenollerin önemini ortaya koymuştur. Nitekim Azimi vd. (2016) yaptıkları çalışmada ferulik asidin Gemlik çeşidi ile aşı uyuşmazlığı riski taşıdığı varsayılan "Domat" ve "Ayvalık" kobinasyonlarının kalemlerinde daha yüksek konsantrasyonlara sahip olduğunu belirlemişlerdir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada öngörülen bazı fenolik bileşiklerin aşı noktasındaki durumları belirlenmiştir. Ferulik asit ve p-kumarik asit farklı araştırmacılarca detaylı bir şekilde incelenmiş ve aşı kaleminde yüksek oranda bulunmasının uyuşmazlığa neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda aşı kombinasyonlarından elde edilen aşı başarısından bağımsız olarak, incelenen tüm kombinasyonların anaç kısmında ferulik asit ve p-kumarik asit daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Fakat aşı başarısı en düşük olan Kilis Yağlık/Gemlik (102.50 $\mu\text{g g}^{-1}$) kombinasyonunun aşı kaleminde belirlenen ferulik asit miktarı, Sarı Haşebi/Gemlik (89.55 $\mu\text{g g}^{-1}$), Saurani/Gemlik (85.50 $\mu\text{g g}^{-1}$) ve Halhalı (Hatay)/Gemlik (84.70 $\mu\text{g g}^{-1}$) kombinasyonlarının aşı kalemlerinde belirlenen miktara göre daha yüksektir. Aşı kaleminde yüksek düzeyde ferulik asit bulunmasının, düşük aşı başarısına işaret ettiği tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen kombinasyonların fenolik bileşikler bakımından uyşur olduğu belirlenmiştir.

ETİK STANDARTLAR İLE UYUM

Teşekkür

Yazarların Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması

Mevcut herhangi bir çıkar çatışması burada verilmelidir.

Herhangi bir çelişki yoksa, yazarlar şunları belirtmelidir:

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik onay: Etik kurul kararına gerek yoktur.

Etik onay: Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

KAYNAKLAR

- Andrews, P. K., Marquez, C.S., 1993. **Graft incompatibility**. John Wiley and Sons, Inc. ISBN: 0-471-57338-8.
- Azimi, M.; Özkaya, M.T., Çölgeçen, H.; Büyükkartal. H.N, 2016. Analysis of phenolic compounds for determination of cambium differentiation and tracheal elements in olive graft combinations. *J. Exp. Biol. Agric. Sci.* (4), 714-720. [http://dx.doi.org/10.18006/2016.4\(VIS\).714.720](http://dx.doi.org/10.18006/2016.4(VIS).714.720).
- Canas, S., Assuncao, M., Brazao, J., Zanol, G., Eiras-Dias, J.E., 2015. Phenolic compounds involved in grafting incompatibility of vitis spp: development and validation of an analytical method for their quantification. *Phytochem. Anal.* 26 (1), 1-7. doi:10.1002/pca.2526.
- De Cooman, L., Everaert, E., Curir, P., Dolci, M., 1996. The possible role of phenolics in incompatibility expression in (*Eucalyptus gunnii*) micrografts *Phytochemical Analysis*. 7 (2), 92-96.
- Errea P, Garay L, Marín JA. 2001. Early Detection of Graft Incompatibility in Apricot (*Prunus armeniaca*) Using in Vitro Techniques. *Physiol Plant* 112: 135-41.
- Fabbri A, Bartolini G, Lambardi M, Kailis SG, 2004. Olive Propagation Manual. CSIRO Publishing. 124-150.
- Gebhardt, K., Feucht, W., 1982. Polyphenol changes at the union of *Prunus avium*/*Prunus cerasus* grafts. *Journal of Horticultural Science*. 57 (3), 253-258. <https://doi.org/10.1080/00221589.1982.11515050>.
- Gomes, T., Caponio, F., Alloggio, V., 1999. Phenolic compounds of virgin olive oil: influence of paste preparation techniques. *Food Chemistry*. 64 (2), 203-209. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00146-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00146-0)
- Hartmann HT, Schnathorst WC, Whisler J, 1971. Oblonga a Clonal Olive Rootstock Resistant to

- Verticillium wilts. California Agriculture. June: 13-15.
- Hartmann HT, Kester DE, Davies FT, Geneve RL, 1997. Plant Propagation. Principles and Practices, 6th Edn. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 757-765.
- Hudina M, Orazem P, Jakopic J, Stampar F, 2014. The phenolic content and its involvement in the graft incompatibility process of various pear rootstocks (*Pyrus communis* L.). Journal of Plant Physiology 171: 76-84.
- Karadeniz, T., Kazankaya, A., Balta, F., Şen, M., 1997. Relations between phenolic compounds and graft success in walnut (*Juglans regia* L.). III. International Walnut Congress, Acta Horticulturae. (442), 193–196. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.442.27>
- Loupit, G., Fonayet, J. V., Prigent, S., Prodhomme, D., Spilmont, A. S., Hilbert, G., Franc, C., De Revel, G., Richard, T., Ollat, N., Cookson, S., J. 2022. Identifying early metabolite markers of successful graft union formation in grapevine. *Horticulture Research*, (9),70 <https://doi.org/10.1093/hr/uhab070>.
- Mng'omba, S.A., Du Toit, E.S., Akinnifesi, F. K., 2008. The relationship between graft incompatibility and phenols in (*Uapaca kirkiana* Müell) Arg. Sci. Hortic. 117 (3), 212–218.
- Usenik V, Krška B, Vičan M, Štampar F, 2008. Early Detection of Graft Incompatibility in Apricot (*Prunus armeniaca* L.) using phenol analyses. Scientia Horticulturae. 109(4): 332-338.
- Pina A, Errea P. (2008). Differential Induction of Phenylalanine Ammonia-lyase Gene Expression in Response to in Vitro Allus Unions of *Prunus* spp. Journal of Plant Physiology. 165:705–14.
- Prabpreea, A., Sangsil, P., Nualsri. C., Nakkanong, K., 2018. Expression profile of phenylalanine ammonia-lyase (PAL) and phenolic content during early stages of graft development in bud grafted *Hevea brasiliensis* Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, (14), 88-95.
- SAS Institute Inc., 1999. SAS/STAT User's Guide, Version 6. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Skocajic, D., Gasic, U., Zagorac, D. D., Nesic, M., Tesic, Z., Meland, M., Aksic, M. F., 2021. Analysis of phenolic compounds for the determination of grafts (in) compatibility using *in vitro* callus cultures of Sato-Zakura cherries. Plants, 10 (12),22.82. doi:[10.3390/plants10122822](https://doi.org/10.3390/plants10122822).
- Usenik, V., Krska, B., Vican, M., Stampar, F., 2006. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca* L.) using phenol analyses. Sci. Hortic. 109 (4), 332-338. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.06.011>.