



## Farklı Anaçların Bazı Badem Çeşitlerinin Yaprak ve Meyvelerindeki Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkisi

Effect of Different Rootstocks on Nutrient Element Contents in Leaves and Fruits of Some Almond Cultivars

Kenan Çelik<sup>1</sup> , Müttalip Gündoğdu<sup>2</sup> 

Geliş Tarihi (Received): 19.01.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 18.03.2024

Yayın Tarihi (Published): 29.04.2024

**Öz:** Bu çalışma, GF-677 klonal anacı ile Garrigues çöğür anaçlarının üzerine aşılanmış 11 badem çeşidinin (Ferragnes, Ferraduel, Glorieta, Felisia, Süper Nova, Guara, Lauranne, Ne Plus Ultra, Moncayo, Marta ve Bertina) makro ve mikro besin elementleri içerikleri üzerine anaçların etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi arazisinde 2020-2022 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme bahçeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her parselde 3 ağaç olacak şekilde, 6 x 4 m dikim mesafesi ile tesis edilmiştir. Araştırma bulgularına göre anaç yapraklarında en yüksek N oranı Bertina-GF-677 ve Marta-GF-677 çeşitlerinde (%2,26) incelenirken, en düşük oran ise Glorieta -GF-677 çeşidinde görülmüştür (%1,87). Meyvelerdeki N oranına bakıldığında en yüksek oran %5,10 ile Ferragnes-Garrigues çeşidine, en düşük oran ise Ferraduel-GF-677 (%3,80) çeşidine ait olduğu görülmüştür. Yapraklardaki fosfor miktarı en yüksek Ferragnes-GF-677 (%0,29) çeşidinde, en düşük ise Super Nova-GF-677 (%0,1) çeşidinde iken; meyvelerde en yüksek fosfor içeriği Guara-GF-677 çeşidinde (%1,10), en düşük ise Marta-Garrigues çeşidinde (%0,67) belirlenmiştir. Potasyum içeriği açısından yapraklarda en yüksek oran Ferragnes-Garrigues (%4,03) çeşidinde, en düşük oran ise Felisia-Garrigues (%1,33) çeşidinde belirlenirken, meyvelerde ise en yüksek K oranı Super Nova-Garrigues (%1,24) çeşidinde ve en düşük oran ise Guara-Garrigues (%0,77) çeşidinde gözlemlenmiştir. Araştırmada kullanılan anaçlardan GF-677 anacı üzerine aşılı çeşitlerde, Garrigues anacı üzerine aşıli çeşitlere göre daha yüksek besin elementi miktarları tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda anaçların badem çeşitlerinin makro ve mikro besin elementi içeriklerini önemli ölçüde etkileyerek besin elementi alımını etkilediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Badem, anaç, çeşit, besin elementi

&

**Abstract:** This study examined the macro and micronutrient levels in the fruit leaves of 11 almond varieties (Ferragnes, Ferraduel, Glorieta, Felisia, Super Nova, Guara, Lauranne, Ne Plus Ultra, Moncayo, Marta and Bertina) grafted onto Garrigues seedling rootstocks with the GF-677 clonal rootstock. It was conducted in 2020 and 2021 to determine the effects on the elements. The study was conducted between 2020-2022 on the grounds of the GAP International Agricultural Research and Training Center. The study gardens were established according to the randomized block trial design, with 3 replications and 3 trees in each plot, with 6 x 4 spacing and distances. Based on the findings of the study, the highest N rate in the leaves of the rootstock was examined in Bertina-GF-677 and Marta-GF-677 varieties (2.26%), while the lowest rate was seen in Glorieta -GF-677 (1.87%). Regarding the N rate in fruits, the highest rate belonged to Ferragnes-Garrigues with 5.10%, and the lowest rate belonged to the Ferraduel-GF-677 (3.80%) variety. The amount of Phosphorus in the leaves was highest in the Ferragnes-GF-677 (0.29%) variety and lowest in the Super Nova-GF-677 (0.1%) variety; while in the fruits, the highest phosphorus content was determined in the Guara-GF-677 variety (1.10%) and the lowest in the Marta-Garrigues variety (0.67%). Regarding potassium content, the highest amount in the leaves was determined in the Ferragnes-Garrigues (4.03%) variety and the lowest in the Felisia-Garrigues (1.33%) variety, while in the fruits, the highest content was observed in Super Nova-Garrigues (1.24%) and lowest in Guara-Garrigues (0.77%). Among the rootstocks used in the study, higher amounts of nutritional elements were determined in the varieties grafted on GF-677 rootstock compared to the varieties grafted on Garrigues rootstock. After conducting research, it has been determined that rootstocks significantly impact the macro and micro nutritional element contents of almond varieties, affecting nutrient uptake.

**Keywords:** Almond, rootstock, variety, nutrient element

**Atıf -Cite as:** Çelik, K. & Gündoğdu, M. (2024) Farklı Anaçların Bazı Badem Çeşitlerinin Yaprak ve Meyvelerindeki Besin Elementi İçerikleri Üzerine Etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. 10(1), 69-78. doi: 10.24180/ijaws. 1422500

**İntihal-Plagiarizm -Etik-Ethic:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. - This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr-tr/pub-ijaws>

**Copyright** © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

<sup>1</sup> Dr. Kenan Çelik, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır, celikkenan@tarimorman.gov.tr (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Müttalip Gündoğdu, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu, mgundogdu@ibu.edu.tr

\*Bu çalışma "Bazı Badem Çeşitlerinin Agromorfolojik ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Çöğür ve Gf 677 Anaçlarının Etkisi" adlı tezden üretilmiştir.\*

## GİRİŞ

Dünya üzerinde geniş bir yayılma alanına sahip olan badem, yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerinden biridir. Bademin tarihi, binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. İnsanlar bademi hem besin kaynağı olarak hem de ticaret amacıyla kullanmışlardır.

Bademin kökeni Orta Asya'ya dayanmaktadır, ancak zamanla farklı bölgelere yayılmıştır. Özellikle Akdeniz iklimine uygun bölgelerde, badem yetiştiriciliği yaygındır. Badem ağaçları, kuru iklimlere dayanıklıdır ve düşük su ihtiyaçları nedeniyle özellikle kurak bölgelerde başarılı bir şekilde yetiştirilebilmektedir.

Badem yetiştiriciliği, Akdeniz ülkeleri (İspanya, İtalya, Türkiye, Yunanistan), ABD (California özellikle), Orta Doğu ve Avustralya gibi birçok bölgede önemli bir tarımsal faaliyettir. Badem, sağlıklı yağlar, protein, lif, E vitamini ve mineraller açısından zengin bir besin kaynağıdır ve bu özellikleri nedeniyle dünya genelinde tercih edilmektedir (Campos vd., 2023; Aktaş, 2023).

Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar uzun yıllardan günümüze kadar kullanılmaktadır. Anaçlar, üzerine aşılana çeşidin büyümesi, verim ve hasat edilen ürünün kalitesinin yanı sıra farklı ekolojik koşullara uyum üzerine de etki etmektedir (Castle vd., 2010). Günümüz meyveciliğinde klonal anaç kullanımı oldukça yaygındır. Klonal anaçlarda, aşı uyuşma ve tutma oranlarının iyi, saçak kök oluşturma kabiliyetlerinin yüksek ve periyodisiteyi azaltıcı etkilerinin olması istenen özelliklerdendir. Ayrıca üzerine aşılana çeşidin meyve iriliği ve kalitesine olumlu etki etmeli, olgunlaştırıcı etki göstermeli, gençlik kısırlığı dönemini kısaltmalı ve üzerine aşılana çeşidi kısa sürede çiçek tomurcuğu oluşturmaya teşvik etmelidir (Webster, 1995).

Anaçlar üzerine aşılana her çeşit ile farklı davranışlar sergiler. Yani her yeni aşı kombinasyonu yeni bir farklılıktır. Değişik aşı kombinasyonları üzerinde yapılan araştırmalarda kullanılan anaçların bitkilerde besin maddelerinin alımını etkilediği ve bitkide verim üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur (Bolat vd. 1995).

Birçok meyve türünde olduğu gibi bademde de gerek çağla ve olgun meyvesinde gerekse yaprak, kabuk ve diğer bitki organlarında biyokimyasal içerikler araştırılmıştır (Özcan vd., 2020; Aslan, 2019; Bernoussi vd., 2020; Gracia vd., 2021; Parklakçı, 2008; Yıldırım vd., 2008; Özdemir, 2022). Yapılan bu çalışmada ise farklı anaçların bazı badem çeşitlerinin yaprak ve meyvelerindeki besin elementlerine etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Bu araştırma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi arazisinde 2020-2022 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini Garrigues çöğür anacı ve GF-677 klon anacı üzerine aşılana 11 badem çeşidi (Ferragnes, Ferraduel, Glorieta, Felisia, Süper Nova, Guara, Lauranne, Ne Plus Ultra, Moncayo, Marta ve Bertina) oluşturmuştur. Deneme bahçeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her parselde 3 ağaç olacak şekilde, 6 x 4 aralık ve mesafelerle tesis edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü bahçenin toprağı (0-40 cm) orta bünyeli, verimli, killi-tınlı (%63.00 - %63.10), organik madde oranı düşük (%1.12 - %1.17), toprak pH'sı 7.60 - 7.77 aralığında, CaCO içeriğı % 4.74- % 7.90 arasında değişiklik gösteren, tuzluluk oranı düşük (0.74 dS -m), P (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)kapsamı düşük (5,95 kg/da), K kapsamı (K<sub>2</sub>O)ise yüksek düzeyde (64.13 kg/da) özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

### *Metot*

#### *Yaprak ve Meyve Numunelerinin Hazırlanması*

Yaprak analizi için 22 Ağustos tarihinde ağaçların dört yanından toplanan yapraklar 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiş ve daha sonra 24 saat 80°C`de kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri porselen havanda öğütülerek küçük parçacıklar haline getirilmiştir.

Her ağacın meyveleri ayrı ayrı hasat edilip paketlenerek laboratuvara alınmış ve burda bir hafta gölgede bekletilerek kurutulmuştur. Kuruyan bademler elle kırılarak içleri çıkarılmış ve bu iç meyveler porselen havanlarda dövülerek küçük parçacıklar haline getirilmiştir.

**Besin elementleri Analizi**

Besin elementi analizleri için yaprak ve meyve örnekleri, mikrodalga kuru yakma ile ölçüme hazır hale getirilmiştir. Öğütülen her bir uygulamanın bir tekrarı için yaprak -meyve örneklerinden 0.20 g tartılıp üzerine nitrik asit ve hidrojen peroksit (6:2, v -v) eklenmiş ve mikrodalga fırınında (Mars Xpress) 2 dakika 250 W, 2 dakika 0 W, 6 dakika 250 W, 5 dakika 400 W, 8 dakika 550 W süreyle yakılmıştır. Yakılan örnekler filtreden geçirilmiş ve saf su ilave edilerek 50 mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen örnekler tüplere aktararak İndüksiyonla Birleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi (Inductively Coupled Plasma Optic Emission Spectrometer - ICP-OES) cihazıyla (Thermo, ICAP 6300, Amerika) okumaya hazır hale getirilmişlerdir. Süzüklerde makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro element (Fe, Mn, Cu, Na ve Zn) içerikleri mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (AACC. 1990).

Yaprak ve meyve örneklerinin Azot içeriğini belirlemek için kurutularak havan içerisinde öğütülmüş olan yaprak ve meyve örneklerinden 0.20 g tartılmış ve Dumas cihazı için özel üretilmiş olan alüminyum folyo içerisinde tablet şekline getirilmiştir. Dumas cihazı üzerinde yer alan tablet cihazda yerlerine bırakılarak örneklerin azot içerikleri belirlenmiştir.

**BULGULAR VE TARTIŞMA****Azot (N) ve Fosfor (P)**

Çalışmada incelenen anaç ve çeşitlerin N oranları incelendiğinde yapraklarda %1.87 (Glorietta/GF-677) ile % 2.26 (Bertina, Marta/GF-677) arasında; meyvelerde ise % 5.10 (Ferragnes/çöğür) ile 3.80 (Ferraduel/GF-677) arasında değişmiştir. Ağaçların yapraklarındaki N miktarına göre, anaçlar karşılaştırıldıklarında GF-677 anacına aşılansmış 8, Garrigues anacına aşılansmış 3; meyvelerdeki N miktarına göre ise GF-677 anacına aşılansmış 5, Garrigues anacına aşılansmış 6 çeşitte N oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Anaçlar badem ağaçlarının yaprak ve meyvelerindeki Azot miktarını etkilemiştir. Yapraklardaki Azot içeriği, meyvelere oranla daha düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Anaç - Çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki azot ve fosfor içerikleri (%).

Table 1. Rootstock - Nitrogen and phosphorus contents in leaves and fruits of varieties (%).

Çeşitler	Azot(N)				Fosfor(P)											
	Yaprak		Meyve		Yaprak		Meyve									
	Garrigues	GF-677	Garrigues	GF-677	Garrigues	GF-677	Garrigues	GF-677								
Bertina	2.10±0.010	a-f*	2.26±0.050	a	4.10±0.300	b-e	4.06±0.065	bc	0.12±0.010	bc	0.69±0.010	d	0.93±0.020	ac		
Felisia	1.90±0.050	ef	2.16±0.020	a-d	3.90±0.100	de	4.40±0.300	ae	0.15±0.020	bc	0.11±0.010	bc	0.97±0.020	ab	0.95±0.030	ac
Ferraduel	2.10±0.040	af	2.02±0.040	b-f	4.70±0.100	ae	3.80±0.100	e	0.15±0.020	bc	0.17±0.000	bc	0.85±0.030	b-d	0.97±0.010	ab
Ferragnes	2.00±0.020	cf	2.17±0.050	a-d	5.10±0.200	a	4.30±0.200	ae	0.14±0.020	bc	0.29±0.020	a	0.90±0.040	bc	0.84±0.040	b-d
Glorietta	2.20±0.030	a-d	1.87±0.040	f	4.60±0.100	ae	4.30±0.100	ae	0.17±0.020	bc	0.11±0.000	bc	0.85±0.010	b-d	0.82±0.020	b-d
Guara	2.00±0.040	cf	1.97±0.010	d-f	4.60±0.100	ae	4.90±0.200	ac	0.20±0.020	ab	0.13±0.010	bc	0.82±0.020	b-d	1.10±0.100	a
Laurenne	2.00±0.040	cf	2.25±0.040	ab	4.80±0.100	a-d	4.90±0.100	ac	0.18±0.020	bc	0.12±0.000	bc	0.77±0.000	cd	0.84±0.010	b-d
Marta	2.10±0.050	af	2.26±0.050	a	4.70±0.000	ae	4.50±0.200	ae	0.18±0.010	bc	0.16±0.010	bc	0.67±0.020	d	0.91±0.060	ac
Moncayo	1.60±0.050	g	2.23±0.050	a-c	4.10±0.200	b-e	5.00±0.200	ab	0.17±0.020	bc	0.17±0.020	bc	0.68±0.010	d	0.84±0.040	b-d
NePlusUltra	2.10±0.080	af	2.16±0.030	a-d	4.70±0.100	ae	5.00±0.100	ab	0.20±0.040	ab	0.17±0.010	bc	0.78±0.010	b-d	0.79±0.040	b-d
SüperNova	1.90±0.020	ef	2.13±0.040	a-e	4.10±0.300	b-e	4.00±0.100	ce	0.15±0.010	bc	0.10±0.000	c	0.90±0.020	bc	0.83±0.030	b-d

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p&lt;0.05 düzeyinde önemli değildir.

Çantal (2022), 2019 ve 2020 yıllarında yürüttüğü çalışmanın her iki yılında da Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin yaprakları ile meyvelerindeki bitki besin elementleri üzerine anaçların etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı Ferraduel çeşidininin 2019 yılında çöğür anaçlar üzerine aşılansmış ağaçlarındaki Azot oranının % 1.95, GF-677 anacı üzerine aşılansmış ağaçlarında % 2.44; 2020 yılında ise Ferraduel/çöğür kombinasyonunda % 1.85, Ferraduel/GF-677 kombinasyonunda ise % 2.55 olarak belirlemiştir. Araştırmacı Azotu, Ferragnes çeşidinde 2019 yılında çöğür anaçları üzerinde % 2.00, GF-677 anacı üzerine aşılı ağaçlarda % 2.35 olarak belirlerken, 2020 yılında çöğür anaçlarda % 2.11, GF-677 anaçları üzerine aşılansmış ağaçlarda % 2.42 olarak saptamış ve yaptığımız çalışmanın sonuçlarına benzer sonuçlar elde etmiştir. Oğuz (2011) çalışmasında badem meyvelerinde azot oranının % 3.08 ile % 3.59 arasında belirlemiş ve bu değerler sonuçlarımızdan kısmen düşük olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada incelenen anaç-çeşitlerin yapraklarındaki fosfor oranı % 0.29 (Ferragnes/GF-677) ile 0.1 (Süper Nova/GF-677) arasında; meyvelerindeki fosfor oranları ise % 0.67 (Marta/çöğür) ile % 1.10 (Guara/GF-677) arasında değişmiştir. Yapraklardaki fosfor miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılansmış 8, GF-677 anacına aşılansmış 2 kombinasyonda yapraklardaki Fosfor oranı daha yüksek olarak saptanmıştır. Meyvelerdeki fosfor içeriği ise GF-677 anacına aşılansmış 7, Garrigues anacına aşılansmış 4 çeşitte daha yüksek olarak belirlenmiştir. Anaçlar badem ağaçlarında yaprak ve meyvelerin fosfor oranını etkilemiştir (Çizelge 1).

Çantal (2022) yaptığı araştırmanın sonucunda çeşitlerin yapraklarındaki fosfor oranının 2019 yılında % 0.35 ile % 0.20 arasında, 2020 yılında % 0.31-0.16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçlarımız bu çalışmayla benzerlik göstermiş ve badem ağaçlarının yapraklarındaki fosfor içeriklerinin meyvelerine oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir.

#### Potasyum (K) ve Kalsiyum (Ca)

Çalışmada yapraklardaki Potasyum oranları % 4.03 (Ferragnes/çöğür) ile % 1.33 (Felisia/çöğür), meyvelerdeki potasyum oranları ise % 1.24 (Süper Nova/çöğür) ile 0.77 (Guara/çöğür) arasında değişmiştir. Yapraklardaki potasyum miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılansmış 7 kombinasyon, GF-677 anacına aşılansmış 4 kombinasyon; meyvelerde ise GF-677 anacına aşılansmış 5, Garrigues anacına aşılansmış 6 kombinasyonun Potasyum oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Anaçların badem ağaçlarının yaprak ile meyvelerindeki potasyum miktarını etkilemiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Anaç - çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki potasyum ve kalsiyum içerikleri (%).

Table 2. Rootstock - potassium and calcium contents in leaves and fruits of varieties (%).

Çeşitler	Potasyum (K)						Kalsiyum (Ca)									
	Yaprak			Meyve			Yaprak			Meyve						
	Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677					
Bertina	2.10±0.110	fg*	1.80±0.040	gh	0.91±0.070	b-d	1.06±0.040	a-c	6.98±0.030	bc*	6.37±0.160	ef	0.50±0.010	b-e	0.48±0.010	b-e
Felisia	1.33±0.180	i	1.54±0.030	hi	1.18±0.080	ab	0.82±0.020	cd	6.67±0.010	b-e	5.86±0.050	g	0.46±0.050	b-e	0.48±0.020	b-e
Ferraduel	2.27±0.050	d-f	2.77±0.060	c	0.87±0.050	cd	0.91±0.060	b-d	7.03±0.050	b	6.95±0.040	bc	0.40±0.010	de	0.65±0.040	a
Ferragnes	4.03±0.020	a	3.92±0.040	a	0.98±0.000	a-d	0.83±0.030	cd	6.79±0.040	b-d	10.31±0.190	a	0.53±0.050	a-d	0.45±0.030	b-e
Glorietta	1.98±0.030	fg	1.79±0.020	gh	0.82±0.030	cd	0.88±0.060	cd	6.37±0.010	ef	5.19±0.045	ij	0.37±0.010	e	0.44±0.000	b-e
Guara	2.67±0.040	c	3.35±0.050	b	0.77±0.010	d	1.07±0.060	a-c	6.59±0.080	c-e	5.67±0.015	gh	0.41±0.020	c-e	0.55±0.020	a-c
Laurenne	2.25±0.050	d-f	1.95±0.030	fg	0.87±0.020	cd	0.82±0.040	cd	7.03±0.020	b	4.85±0.090	jk	0.56±0.030	ab	0.41±0.010	c-e
Marta	2.49±0.050	c-e	2.20±0.040	ef	0.88±0.060	cd	0.92±0.060	b-d	5.29±0.030	hi	6.07±0.010	fg	0.38±0.010	e	0.44±0.020	b-e
Moncayo	2.57±0.020	cd	2.49±0.100	c-e	1.00±0.100	a-d	0.82±0.010	cd	6.46±0.030	d-f	4.74±0.040	k	0.39±0.030	de	0.48±0.010	b-e
Ne Plus Ultra	2.10±0.050	fg	3.32±0.070	b	0.80±0.050	cd	0.79±0.040	cd	4.95±0.040	i-k	5.79±0.130	g	0.44±0.030	b-e	0.44±0.040	b-e
SüperNova	2.24±0.020	d-f	1.57±0.020	hi	1.24±0.040	a	1.03±0.000	a-d	6.37±0.050	ef	5.18±0.030	ij	0.40±0.000	de	0.44±0.010	b-e

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemli değildir.

Şimşek ve Kızmaz (2017), Beyazsu (Mardin) yöresinde yetişen badem genotiplerinin potasyum içeriğinin 646.27-925.13 mg/100g, arasında olduğunu belirlemişler ve sonuçlarımızla kısmen benzer sonuçları tespit etmişlerdir.

Çantal (2022), yaptığı çalışmada potasyum oranlarının yapraklarda 2019 yılında % 1.12-2.50, 2020 yılında % 2.75-1.11 arasında, meyvelerinde ise 2019 yılında % 0.38 ile % 0.67 arasında ve 2020 yılında % 0.67-% 0.53 arasında değiştiğini bildirmiş, sonuçta özellikle meyvelerdeki potasyum oranının çalışmamızdan kısmen düşük kaldığı saptanmıştır. Önceki çalışmalarda toprak tipinin potasyumun bitkiler tarafından alınımı etkilediği, killi toprakların kumlu topraklara göre daha yüksek potasyum içerdiği ve bu da bitkilerin potasyum alınımı artırdığı bildirilmiştir (Wakeel vd., 2002).

Çalışmada elde ettiğimiz kalsiyum oranları, anaç ve çeşitlerin yapraklarında % 10.31 (Ferragnes/GF-677) ile % 4.74 (Moncayo/GF-677), meyvelerinde ise % 0.65 (Ferraduel/GF-677) ile % 0.37 (Glorietta/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Yapraklardaki kalsiyum miktarı Garrigues anacına aşılansmış 8, GF-677 anacına aşılansmış 3; meyvelerdeki kalsiyum miktarı GF-677 anacına aşılansmış 7, Garrigues anacına aşılansmış 3 çeşitte daha yüksek olarak belirlenmiş, 1 çeşitte ise değişmemiştir (Çizelge 2).

Badem ağaçlarının yapraklarındaki kalsiyum içeriklerinin meyvelerine oranla çok daha yüksek olduğu ve anaçların badem ağaçlarının yapraklardaki kalsiyum oranına etki ettiği belirlenmiştir.

Oğuz (2011), GAP Üst Bölgesinde susuz koşullarda yetiştirilen bazı standart badem çeşitlerinde iç badem meyvelerinin kalsiyum miktarının % 0.37 ile % 0.50 arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiş ve bu sonuçlar çalışmamızla benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

#### Magnezyum (Mg) ve Bakır (Cu)

Yapraklardaki magnezyum oranı % 1.51 (Ferragnes/GF-677) ile % 0.66 (Glorietta/çöğür) arasında; meyvelerdeki magnezyum oranları ise % 0.39 (Guara/GF-677) ile 0.26 (Ne Plus Ultra/çöğür, Süper Nova/GF-677) arasında değişiklik göstermiştir. Anaçlar magnezyum içeriği bakımından karşılaştırıldıklarında, Garrigues üzerine aşılınmış 5, GF-677 üzerine aşılınmış 6 kombinasyonda yapraklardaki miktarı; GF-677 anacına aşılınmış 7, Garrigues anacına aşılınmış 3 kombinasyonun ise meyvelerdeki magnezyum miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Anaçlar badem ağaçlarının meyve ve yapraklarındaki magnezyum oranını etkilemiştir. Yapraklardaki magnezyum içeriği meyvelere oranla daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çantal (2022), yaptığı araştırmada anaç x çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki magnezyum içeriğinin % 0.87- % 1.35, meyvelerindeki magnezyum oranlarının %0.17- %0.19 arasında değiştiğini bildirmiş ve sonuçta çalışmamızdaki yaprak ve meyvelerin magnezyum miktarı ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak magnezyum sonuçlarımızın Parlakçı (2008)'in çalışmasındaki magnezyum oranlarından daha düşük kaldığı tespit edilmiştir.

#### Çizelge 3. Anaç - çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki magnezyum içeriği (%) ile bakır içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>).

Table 3. Magnesium content (%) and copper content (mg kg) in leaves and fruits of varieties -rootstock.

Çeşitler	Magnezyum(Mg)						Bakır(Cu)									
	Yaprak			Meyve			Yaprak			Meyve						
	Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677		Çöğür	GF-677					
Bertina	0.87±0.010	c-f*	0.89±0.050	c-f	0.28±0.010	ab	0.36±0.010	ab	4.77±0.060	f-h*	4.86±0.075	f-h	16.98±0.200	hi	20.97±0.080	c
Felisia	0.85±0.070	c-f	0.76±0.040	d-f	0.30±0.040	ab	0.35±0.010	ab	4.40±0.060	hi	1.67±0.010	l	15.94±0.030	k	27.84±0.140	a
Ferraduel	0.95±0.000	c-e	1.20±0.045	b	0.28±0.030	ab	0.32±0.010	ab	8.17±0.160	b	3.01±0.010	jk	18.98±0.070	ef	17.92±0.170	g
Ferragnes	0.90±0.060	c-e	1.51±0.030	a	0.32±0.030	ab	0.28±0.020	ab	3.03±0.040	j	10.40±0.350	a	15.99±0.100	jk	21.43±0.120	c
Glorietta	0.66±0.030	f	0.76±0.040	d-f	0.28±0.000	ab	0.28±0.010	ab	5.00±0.050	fg	1.67±0.020	l	16.62±0.130	ij	17.75±0.120	g
Guara	0.89±0.060	c-f	0.97±0.020	b-d	0.27±0.010	ab	0.39±0.030	a	3.22±0.070	j	6.35±0.080	d	17.93±0.075	g	24.07±0.080	b
Laurenne	0.95±0.040	c-e	0.73±0.020	ef	0.30±0.030	ab	0.28±0.050	ab	6.62±0.040	cd	7.19±0.140	c	18.80±0.060	f	16.97±0.070	hi
Marta	0.79±0.030	d-f	0.77±0.030	d-f	0.29±0.000	ab	0.32±0.020	ab	4.05±0.040	i	5.23±0.030	ef	14.00±0.140	l	17.29±0.030	gh
Moncayo	0.82±0.030	c-f	0.77±0.045	d-f	0.28±0.010	ab	0.31±0.010	ab	2.45±0.060	k	4.17±0.060	i	15.99±0.060	jk	17.28±0.080	gh
Ne Plus Ultra	0.84±0.040	c-f	1.05±0.040	bc	0.26±0.020	b	0.30±0.010	ab	8.52±0.100	b	4.18±0.020	i	19.58±0.090	de	19.76±0.160	d
SüperNova	0.78±0.065	d-f	0.72±0.000	ef	0.27±0.010	ab	0.26±0.030	b	5.65±0.010	e	4.46±0.060	g-i	15.55±0.150	k	16.76±0.150	hi

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada yapraklardaki bakır içeriği 10.40 mg kg<sup>-1</sup> (Ferragnes/GF-677) ile 1.67 mg kg<sup>-1</sup> (Glorietta/GF-677, Felisia/GF-677) arasında, meyvelerdeki bakır içeriği ise 27.84 mg kg<sup>-1</sup> (Felisia/GF-677) ile 14.00 mg kg<sup>-1</sup> (Marta/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Anaçlar yapraklardaki bakır içeriğine göre karşılaştırıldıklarında Garrigues üzerine aşılınmış 5, GF-677 anacına aşılınmış 6 kombinasyonun; meyvelerindeki Bakır içeriğine göre GF-677 üzerine aşılınan 9, Garrigues anacına aşılınan 2 kombinasyonun daha yüksek olduğu saptanmıştır. Anaçlar, badem meyve ve yapraklarının Bakır içeriklerini etkilemiştir (Çizelge 3).

Badem meyvelerinin bakır içerikleri yapraklarına oranla daha yüksek olarak saptanmıştır. Çantal (2022), araştırmasının sonucunda anaç x çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki bakır içeriğinin 27.00 mg kg<sup>-1</sup> - 65.15 mg kg<sup>-1</sup>, meyvelerdeki bakır içeriğinin 77.00 mg kg<sup>-1</sup> - 128.00 mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğunu bildirmiş ve bizim çalışmamızdan yüksek değerler ortaya koymuştur.

#### Demir (Fe) ve Manganez (Mn)

Çalışmada incelenen anaç-çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki demir içeriği 432.67 mg kg<sup>-1</sup> (Ferragnes/GF-677) ile 145.52 mg kg<sup>-1</sup> (Glorietta/GF-677) arasında; meyvelerinin demir içerikleri ise 72.61 mg kg<sup>-1</sup> (Guara/GF-677) ile 29.13 mg kg<sup>-1</sup> (Felisia/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Badem ağaçlarının yapraklarının Demir içerikleri, meyvelerinin demir içeriklerine oranla daha yüksek olarak ölçülmüştür (Çizelge 4).

Bitkiler için demir, büyüme, fotosentez ve diğer metabolik süreçlerde önemli bir mineraldir. Demir eksikliği veya fazlalığı bitki sağlığını etkileyebilir. Demirin bitkiler tarafından alımı, toprak pH'sıyla doğrudan ilişkilidir. Asidik topraklar (düşük pH), demirin daha çözünür olmasını sağlar, bu da bitkilerin demiri daha iyi almasına yardımcı olur. Alkalin topraklarda (yüksek pH), demir daha az çözünür hale gelir ve bu durum demir eksikliğine neden olabilir.

Oğuz (2011), yaptığı çalışmada iç badem meyvelerinin demir miktarının 52 mg kg<sup>-1</sup> ile 406 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmiş ve bizim sonuçlarımız bu aralıklar içerisinde değerler göstermiştir.

#### Çizelge 4. Anaç - çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki demir ve mangan içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>).

Table 4. Rootstock - varieties of copper and iron contents in leaves and fruits (mg kg<sup>-1</sup>).

Çeşitler	Demir(Fe)				Mangan(Mn)											
	Yaprak		Meyve		Yaprak		Meyve									
	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677								
Bertina	151.06±5.840	lm*	183.16±5.510	i-m	41.17±0.120	l	43.35±0.060	j	97.09±2.490	c-i*	104.20±2.990	b-h	21.74±0.070	hi	28.39±0.190	c
Felisia	153.19±7.070	lm	206.74±4.420	f-k	29.13±0.110	r	52.31±0.110	e	64.73±2.460	j	127.89±6.630	b	22.04±0.450	gh	29.35±0.160	c
Ferraduel	235.01±11.850	e-h	201.26±3.250	g-l	45.74±0.130	h	45.64±0.130	h	79.93±4.270	h-j	125.87±5.540	b	25.09±0.120	e	27.15±0.120	d
Ferragnes	174.06±10.870	j-m	432.67±7.400	a	44.47±0.060	i	33.33±0.210	op	112.97±4.340	b-e	280.24±4.490	a	26.93±0.080	d	22.89±0.090	fg
Glorietta	237.35±8.860	e-h	145.42±3.760	m	41.66±0.150	kl	33.63±0.065	o	107.38±2.780	b-f	84.90±3.360	f-j	21.75±0.010	hi	23.46±0.110	f
Guara	248.79±6.390	d-g	299.89±9.280	b-d	49.04±0.100	g	72.61±0.110	a	78.56±2.750	ij	119.86±3.405	bc	25.49±0.060	e	33.39±0.210	a
Laurenne	192.26±10.870	h-m	156.53±15.560	k-m	41.87±0.060	k	42.75±0.040	j	82.65±1.840	g-j	94.91±4.130	d-i	23.13±0.110	f	22.87±0.290	fg
Marta	227.08±8.150	e-i	257.10±1.850	c-f	53.05±0.025	d	38.16±0.080	n	91.30±2.940	e-i	121.25±4.840	bc	21.53±0.110	hi	21.85±0.140	hi
Moncayo	262.54±9.400	c-e	220.69±9.520	e-j	40.36±0.050	m	57.33±0.070	c	87.17±3.510	f-j	105.22±10.295	b-g	21.88±0.290	h	31.34±0.090	b
NePlusUltra	325.51±15.660	b	300.53±4.630	bc	58.20±0.160	b	51.15±0.060	f	116.28±4.620	b-d	115.03±1.140	b-e	25.95±0.140	e	28.61±0.060	c
SüperNova	179.22±13.040	i-m	177.95±5.410	i-m	32.87±0.160	p	31.55±0.040	q	74.90±0.810	ij	126.96±4.300	b	21.34±0.100	hi	20.88±0.110	i

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemli değildir.

Mangan, bitkiler için esansiyel olan bir mikroelementtir ve birçok biyokimyasal reaksiyonda (fotosentez, nötron transferinde, nükleik asitlerin ve proteinlerin sentezinde, antioksidan sistemde, demir kullanımında gibi) önemli rol oynar.

Mangan eksikliği genellikle bitkilerde yaprak klorozu (sararma), yaprak kenarlarında kahverengi lekeler ve genel büyüme geriliği gibi belirtilerle kendini gösterir. Bunun yanında, aşırı mangan alımı da bitkilerde toksisite belirtilerine neden olabilir. Mangan toksisitesinin belirtileri arasında yaprak kenarlarında yanıklar, yaprakların kıvrılması ve yapraklarda lekeler bulunabilir.

Araştırmada anaç -çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki mangan içerikleri 280.24 mg kg<sup>-1</sup> (Ferragnes/GF-677) ile 64.73 mg kg<sup>-1</sup> (Felisia/çöğür) arasında; meyvelerindeki mangan içerikleri ise 33.39 mg kg<sup>-1</sup> (Guara/GF-677) ile 20.88 mg kg<sup>-1</sup> (Süper Nova/GF-677) arasında değişiklik göstermiştir. Yapraklardaki mangan miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılınmış 2, GF-677 anacına aşılınmış 9; meyvelerindeki Mangan içeriklerine göre GF-677 anacına aşılınmış 8, Garrigues anacına aşılınmış 3 çeşidin meyvelerindeki Mangan içeriği daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Brown ve Uriu (1996) ve Alpaslan vd., (2004) sağlıklı verim veren bir badem ağacının yapraklarında bulunması gereken mangan miktarının 20 ppm olması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada incelenmiş tüm çeşitlerin yapraklardaki mangan içeriğinin yeterli olduğu görülmektedir. Anaçlar badem yaprak ve meyvelerindeki mangan miktarını etkilemiştir. Badem ağaçlarının yapraklarının mangan içeriği meyvelerine oranla daha yüksektir.

#### Sodyum (Na) ve Nikel (Ni)

Araştırmada anaç -çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki sodyum içerikleri 948.84 mg kg<sup>-1</sup> (Glorietta/çöğür) ile 153.00 mg kg<sup>-1</sup> (Süper Nova/GF-677) arasında; meyvelerindeki sodyum içerikleri ise 331.10 mg kg<sup>-1</sup> (Süper Nova/çöğür) ile 36.85 mg kg<sup>-1</sup> (Bertina/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Garrigues anacı üzerine aşılınan çeşitlerin tamamının yapraklarındaki Sodyum içeriği GF-677 anacına aşılınmış çeşitlerinkine oranla bariz bir şekilde yüksek olarak bulunmuştur. Anaçların meyve ve yaprakların Sodyum miktarını etkilediği belirlenmiştir. Bademlerde yapraklardaki Sodyum içeriği meyvelerine oranla daha yüksektir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Anaç - çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki sodyum ve nikel içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>).Table 5. Rootstock - varieties of sodium and nickel contents in leaves and fruits (mg kg<sup>-1</sup>).

Çeşitler	Sodyum (Na)				Nikel											
	Yaprak		Meyve		Yaprak		Meyve									
	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677	Çöğür	GF-677								
Bertina	346.86±14.580	f*	185.84±11.210	h-j	36.85±0.530	j	173.70±61.000	d	6.74±0.050	fg*	7.39±0.020	d-f	0.93±0.015	h	1.980±0.010	cd
Felsia	778.56±12.240	c	153.22±6.330	j	236.70±81.700	c	225.00±44.000	c	9.31±0.230	b	5.13±0.070	hi	0.98±0.000	h	2.570±0.040	ab
Ferraduel	864.28±13.100	b	272.62±3.270	g	141.10±85.000	ef	130.80±55.400	e-g	7.91±0.330	c-e	9.33±0.110	b	0.92±0.030	h	2.520±0.030	b
Ferragnes	237.54±11.930	g-i	234.52±6.990	g-i	88.33±27.100	h	81.00±32.500	h	8.15±0.070	cd	14.26±0.210	a	1.05±0.005	f	1.950±0.030	d
Clorietta	948.84±22.260	a	181.08±10.120	ij	116.10±39.200	fg	116.30±48.000	fg	7.06±0.050	fg	5.54±0.180	h	0.92±0.015	h	2.400±0.010	b
Guara	759.34±12.070	c	271.89±7.950	g	75.30±14.100	hi	267.80±41.000	b	6.95±0.190	fg	7.47±0.020	d-f	1.29±0.010	g	2.745±0.025	a
Laurenne	633.62±12.450	d	158.30±8.110	j	39.41±21.200	j	114.55±33.500	g	8.40±0.120	c	6.58±0.050	g	0.60±0.020	i	1.410±0.010	fg
Marta	772.58±5.770	c	267.27±6.610	g	55.59±67.400	ij	146.20±19.000	e	5.49±0.040	hi	5.74±0.040	h	0.43±0.005	i	1.980±0.030	cd
Moncayo	508.27±9.370	e	187.69±3.470	h-j	51.60±21.700	ij	117.70±53.000	fg	7.50±0.210	d-f	5.34±0.020	hi	0.54±0.020	i	2.570±0.110	ab
Ne Plus Ultra	837.95±13.500	b	241.40±2.610	gh	122.90±37.200	e-g	113.90±17.000	g	4.77±0.060	i	7.30±0.080	e-g	1.08±0.000	h	1.700±0.020	e
SüperNova	552.80±1.650	e	153.00±7.460	j	331.10±24.500	a	68.40±21.000	hi	6.88±0.070	fg	5.30±0.080	hi	1.53±0.020	ef	2.160±0.040	c

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p&lt;0.05 düzeyinde önemli değildir.

Anaç -çeşitlerin kombinasyonlarının yapraklarındaki nikel içerikleriği 14.26 mg kg<sup>-1</sup> (Ferragnes/GF-677) ile 4.77 mg kg<sup>-1</sup> (Ne Plus Ultra/çöğür) arasında, meyvelerindeki nikel içerikleri ise 2.745 mg kg<sup>-1</sup> (Guara/GF-677) ile 0.43 mg kg<sup>-1</sup> (Marta/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Yapraklardaki nikel miktarı Garrigues anacına aşılansmış 5 çeşitte, GF-677 anacına aşılansmış 6 çeşitte daha yüksek; meyvelerindeki Nikel miktarı ise GF-677 anacına aşılansmış tüm çeşitlerde daha yüksek olarak saptanmıştır. Anaçlar bademlerin yaprak ve meyvelerindeki Nikel miktarını etkilemiştir. Badem ağaçlarının yapraklarının Nikel içeriği meyvelerine oranla çok daha yüksektir. Bitkiler için Nikelin birçok fizyolojik rolü olduğu düşünülmektedir, ancak bu rol hala tam olarak anlaşılmamıştır. Nikel, bitkilerin sağlıklı büyümesi ve gelişimi için gerekli olan bir mikroelementtir. Özkaynak (2014) çalışmasında Ni miktarını ortalama olarak bademde 0.929 mg kg<sup>-1</sup> olarak bildirmiş ve bizim çalışmamıza benzer bulgular ortaya koymuştur (Çizelge 5).

### Çinko (Zn)

Yapraklardaki çinko içeriği 67.38 mg kg<sup>-1</sup> (Marta/çöğür) ile 10.31 mg kg<sup>-1</sup> (Bertina/çöğür) arasında; meyvelerdeki çinko içeriği ise 98.46 mg kg<sup>-1</sup> (Ferraduel/GF-677) ile 39.92 mg kg<sup>-1</sup> (Süper Nova/çöğür) arasında değişiklik göstermiştir. Badem yapraklarındaki çinko miktarına göre anaçlar karşılaştırıldıklarında Garrigues anacına aşılansmış 6 çeşidin GF-677 anacına aşılansmış 5 çeşidin; meyvelerdeki Çinko miktarına göre ise Garrigues anacına aşılansmış 3, GF-677 anacına aşılansmış 8 çeşidin içeriği daha yüksek olarak saptanmıştır. Anaçlar badem ağaçlarının yaprak ve meyvelerinin Çinko miktarını etkilemiştir (Çizelge 6).

Çantal (2022), yaptığı çalışmada anaç x çeşit kombinasyonlarının yapraklarındaki çinko elementini 6.50 mg kg<sup>-1</sup> -17.91 mg kg<sup>-1</sup>, iç meyvelerde 30.06 mg kg<sup>-1</sup> 40.94 mg kg<sup>-1</sup> arasında belirlemiş ve Çinko bulguları çalışmamızın sonuçlarından kısmen düşük olara-k değerlendirilmiştir.

Anaç ve çeşitler ile onların kombinasyonlarının meyve ağaçlarında mineral beslenme üzerinde anlamlı derecede etkili olduğu ancak, bu anlamlı etkiye rağmen, hangi anacın, çeşidin veya kombinasyonun meyve ağaçlarında genel beslenme durumu üzerinde daha etkili olduğuna yönelik kesin bir sonuca ulaşılamamıştır (Nazlı ve Erdal, 2019). Meyvenin yanısıra, yaprakların N, P, K, Mg, Fe içeriğine de anaçların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunan çalışmalar raporlanmıştır (Bolat vd., 1995, Kamiloğlu vdadaşları, 2015; Nazlı ve Erdal, 2019).

Değişik türlerde yapılan birçok çalışmada da anaçların üzerine aşılı çeşitlerde meyvenin suda çözünür kuru madde, asit, besin elementi içeriğini farklı şekilde etkilediği saptanmıştır (Muradoğlu vd. 2011, Stern ve Doron, 2009; Parvaneh vd. 2011; Fallahi vd., 2012).

Anaçlar meyve ağaçlarının beslenmesinde etkili rol oynamaktadır. Farklı toprak özellikleri üzerinde yetiştiricilik yaparken anaçların bu etkilerinden faydalanılmaktadır (Jimenez vd, 2011). Su ve besin elementlerinin alınması anaç ile çeşit arasında karmaşık etkileşimler sonucu; hormonlar, makromoleküller ve m RNA'lar tarafından kontrol edilmektedir (Nawaz vd. 2016; Martinez-Ballesta, 2010; Buzo vd. 2009).

**Çizelge 6.** Anaç - çeşitlerin yaprak ve meyvelerindeki çinko içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>).Table 6. Zinc contents in leaves and fruits of rootstocks -varieties (mg kg<sup>-1</sup>).

Çeşitler	Yaprak				Meyve			
	Çögür		GF-677		Çögür		GF-677	
Bertina	10.31±0.100	k*	14.82±0.140	j	40.80±0.350	ij	56.03±10.200	de
Felisia	17.00±0.040	ij	35.21±0.160	d	43.90±0.040	i	71.52±0.260	b
Ferraduel	24.66±0.150	gh	53.43±0.080	b	57.37±0.970	d	98.46±0.210	a
Ferragnes	19.50±0.070	i	47.61±2.529	c	48.25±0.400	h	47.79±0.460	h
Glorietta	22.82±0.050	h	17.81±0.140	ij	53.44±0.130	ef	51.72±13.400	fg
Guara	18.29±0.060	i	23.26±0.240	h	55.41±0.210	de	72.11±0.450	b
Laurenne	54.63±0.130	b	17.48±0.070	ij	43.89±0.180	i	50.75±0.150	f-h
Marta	67.38±0.120	a	26.62±0.090	fg	43.33±0.050	i	48.47±0.020	gh
Moncayo	30.78±0.070	e	17.90±0.080	ij	40.88±11.500	ij	62.06±0.480	c
Ne Plus Ultra	28.52±0.060	ef	23.80±0.180	gh	71.74±0.240	b	55.40±0.300	de
Süper Nova	24.43±0.580	gh	16.48±0.070	ij	39.92±11.000	j	42.21±0.110	ij

\*: Aynı sütunda aynı harfli ortalamalar arasındaki fark p&lt;0.05 düzeyinde önemli değildir.

Sonuç olarak anaçlar meyve ağaçlarının besin maddelerinin alınmasında, yaprak ve meyvelerdeki besin maddesi miktarlarını etkilemektedir (Barbera vd, 1994; Vahdati vd. 2021)

## SONUÇ

Meyvecilikte anaçlar; ağaçların gelişimi, toprak koşullarına adaptasyon, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık, meyve verimi ve kalitesine olumlu etki sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Anaçlar, üzerine aşılınmış çeşitlerin yetiştiriciliğine sağladığı avantajların yanında; meyve irilik, renk vb kalite özelliklerine ve biyokimyasal kompozisyonlarına da etki etmektedir.

Çalışmada kullanılan anaçlardan GF-677 anacı üzerine aşılınmış çeşitlerin içeriğinde Garrigues anacına aşılınmış çeşitlere oranla daha yüksek miktarda besin elementleri belirlenmiştir. Bununla birlikte anaçların etkileri, besin elementi ve çeşitlere göre de farklılıklar göstermiştir. Dolayısıyla meyve ve yapraklardaki makro-mikro elementlerin içeriği üzerine anaç-çeşit kombinasyonlarının etkisinin farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

## YAZAR KATKISI

Yazarların makaleye katkıları eşit düzeydedir.

## TEŞEKKÜR

Kenan Çelik'in Doktora Tez çalışması olan bu araştırma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığınca desteklenmiştir (Proje No: 2021.10.05.1531). Yapılan bu çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'ne katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

AACC. (1990). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 8th Ed. AACC, St. Paul, MN.

Aktaş, İ. (2023). *Antioksidan İçeren Besinler 3. Cilt*. İksad Yayınevi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10207212>

Alpaslan, M., Güneş, A., & İnal, A. G. (2004, Ekim 11-13). *Gübreleme çalışmalarında bitki analizlerinin yeri ve farklı bitkiler için bitki besin maddesi kritik düzeyleri*. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tokat. <https://doi.org/10.30910/turkjans.897880>

Aslan, E. (2019). *Siverek Yöresinde Yetişen Taze Badem Örneklerinin Ağır Metal, Fenolik Asit ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Batman Üniversitesi, Batman.



- Barbera, G., Di Marco, T., La Mantia, T., & Schirra, M. (1994). Effect of rootstock on productive and qualitative response of two almond varieties. *ISHS Acta Horticulture*, 373, 129–134.
- Bernoussi, S., E., Boujemaa, I., Harhar, H., Belmaghraoui, W., Mattheaus, B., & Tabyaoui, M. (2020). Evaluation of oxidative stability of sweet and bitter almond oils under accelerated storage conditions. *Journal of Stored Products Research*, 88, 101662. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2020.101662>
- Bolat, İ., Pirlak, L., & Pamir, M. (1995). *Farklı Anaçların Bazı Elma Çeşitlerindeki Bitki Besin Elementi İçeriğine Etkileri*. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, 35-39.
- Brown, P., & Uriu, K. (1996). Nutrition Deficiencies and Toxicities: Diagnosing and Correcting Imbalances. *Almond Production Manuel*, Technical Editor Warren C. Micke, s.179–188.
- Buzo, T., McKenna, J., Kaku, S., Anwar, S. A., & McKenry, M.V. (2009). VX211, A vigorous new walnut hybrid clone with nematode tolerance and a useful resistance mechanism. *Journal of Nematology*, 41, 211.
- Campos, C. R., Sousa, B., Silva, J., Braga, M., Araújo, S. D. S., Sales, H., Pontes, R., & Nunes, J. (2023). Positioning Portugal in the context of world almond production and research. *Agriculture*, 13, 1716. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091716>
- Castle, W. S., Baldwin, J. C., Muraro, R. P., & Littell, R. (2010). Performance of 'Valencia' sweet orange trees on 12 rootstocks at two locations and an economic interpretation as a basis for rootstock selection. *Hortscience*, 45, 523-533. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.45.4.523>
- Çantal, D. (2022). *Effect of Different Rootstocks on Fruit Quality and Plant Nutrient Content of Almond cvs. Ferragnes and Ferraduel*. [Msc Thesis]. Ege University Graduate School of Applied and Natural Science.
- Fallahi, E., Fallahi, B., & Amiri, M. E. (2012). Rootstock and Et-based irrigation effects on mineral nutrition, yield, and harvest quality over different seasons in 'Pacific Gala' apple. *Acta Horticulturae*, 1058, 477–483.
- Jiménez, S., Ollat, N., Deborde, C., Maucourt, M., Rellán-Álvarez, R., Moreno, M. Á., & Gogorcena, Y. (2011). Metabolic response in roots of Prunus rootstocks submitted to iron chlorosis. *Journal of Plant Physiology*, 168, 415–423. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2010.08.010>
- Kamiloğlu, M. U., Kaplankıran, M., & Çimen, B. (2015). Farklı anaçların rio red altıntopunda meyve verimi, yaprak bitki besin elementleri ve klorofil içeriği üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(2), 16-20.
- Martínez-Ballesta, M. C., Alcaraz-López, C., Muries, B., Mota-Cadenas, C., & Carvajal, M. (2010). Physiological aspects of rootstock-scion interactions. *Scientia Horticulturae*, 127, 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.08.002>
- Gracia, B. M., Reig, D., Rubio-Cabetas, M. J., & García, M. A. S. (2021). Study of phenolic compounds and antioxidant capacity of Spanish almonds. *Foods*, 10, 2334. <https://doi.org/10.3390/foods10102334>
- Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., Ünsal, H., & Tüfenkçi, Ş. (2011). *Starking Delicious ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinin Kimyasal Kompozisyonu Değişimi Üzerine Anaçın Etkisi*. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-8 Ekim 2011, Şanlıurfa. 88-396.
- Nawaz, M. A., Imtiaz, M., Kong, Q., Cheng, F., Ahmed, W., Huang, Y., & Bie, Z. (2016). Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. *Front Plant Science*, 7, 1457. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01457>
- Nazlı İ., & Erdal İ. (2019). Influence of rootstock and variety on leaf nutrient concentration of pear grown on a nutrient sufficient soil. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Journal of Agriculture and Nature*, 22(Ek Sayı 1), 141-147. <https://doi.org/1.18016/ksutarimdogu.vi.563740>
- Oğuz, H. İ., Bayram, S. E., & Eroğul, D. (2011, Mayıs 09-12). GAP Üst Bölgesinde Kurak Koşullarda Yetiştirilen Standart Badem (*Prunus Amygdalus* Batsch.) Çeşitlerinde Biyokimyasal ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *GAP VI. Tarım Kongresi*.
- Özcan, M., Mathaus, B., Aljuhaimi, F., Ahmed, I., Gasse, M., & Alqah, H. (2020). Effect of almond genotypes on fatty acid composition, tocopherols and mineral contents and bioactive properties of sweet almond (*Prunus amygdalus* Batsch spp. *dulce*) kernel and oils. *Journal of Food Science and Technology*, 57(11), 4182–4192.
- Özdemir, M. (2022). *Mardin ve Diyarbakır bölgesinde yetiştirilen bademlerden Elde Edilen Badem Sütlerinin Fizikokimyasal ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Özkaynak, S. (2014). *Türkiye'de tüketilen bazı baklagil, kuruyemiş ve şifalı bitkilerde grafit fırınlı atomik absorpsiyon spektrometri ile eser element tayini*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Parlakçı, H. (2008). *Yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi kapsamlarının belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Parvaneh, T., Afshari, H., & Ebadi, A. (2011). A study of the influence of different rootstocks on the vegetative growth of almond cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 10(74), 16808-16812.
- Stern, R. A., & Doron, I. (2009). Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis* L.) on nine rootstocks in the north of Israel. *Scientia Horticulturae*, 119, 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.08.002>
- Şimşek, M., & Kızmaz, V. (2017). Beyazsu (Mardin) yöresindeki üstün badem (*Prunus amygdalus* Batsch) genotiplerinin kimyasal ve mineral kompozisyonlarının belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 3(1), 6-11. <https://doi.org/10.24180/ijaws.298525>
- Yıldırım, A. N., Koyuncu, F., Tekintaş, E., & Yıldırım, F. A. (2008). Isparta bölgesinde selekte edilen badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) genotiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonları. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 19-25.
- Vahdati, K., Sarikhani, S., Arab, M., Leslie, C., A., Dandekar, A., Aletà, N., Bielsa, B., Gradziel, T., M., Montesinos, A., Rubio-Cabetas, M. J., Sidel, G. M., Serdar, Ü., Akyüz, B., Beccaro, G. L., Donno, D., Rovira, M., Ferguson, L., Akbari, M., Sheikhi, A., Sestras, A. F., Kafkas, S., Paizila, A., Roozban, M. R., Kaur, A., Panta, S., Zhang, L., Sestras, R., E., & Mehlenbacher, S. A. (2021). Advances in Rootstock Breeding of Nut Trees: Objectives and Strategies. *Plants*, 10, 2234. <https://doi.org/10.3390/plants10112234>.
- Wakeel, A., Hassan, A., Aziz, T., & Iqbal, M. (2002). Effect of different potassium levels and soil texture on growth and nutrient uptake of maize. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 39, 99-103.
- Webster, A. D., (1995). Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23, 373-382. <https://doi.org/10.1080/01140671.1995.9513913>