

Yükseltinin Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinde Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi

Yunus YILDIRIM¹, Nihal ACARSOY BİLGİN^{2*}, Adalet MISIRLI³

¹Ziraat Mühendisi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0009-0009-8706-726X

²Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-5018-6347

³Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir; ORCID: 0000-0002-6128-9974

Geliş Tarihi / Received: 05.08.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 05.10.2023

ÖZ

Bu çalışmada, Malatya ilinin Battalgazi ilçesinde 770 m ve 850 m, Yeşilyurt ilçesinde ise 910 m olmak üzere 3 farklı yükseltide yer alan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinde yükseltinin bazı meyve özelliklerine olan etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Meyve ağırlığı bakımından en yüksek değerler 910 m yükseltide, Ferraduel çeşidinde 4,83 g iken Ferragnes çeşidinde 4,53 g olarak saptanmıştır. Buna karşılık, yükseklik arttıkça iç randımanında artış kaydedilmiştir. Ferragnes çeşidinde 850 ve 950 m yükseltide meyve boyutları önemli artış göstermiştir. Ancak aynı çeşidin iç badem eni (12,90 mm) ve boyu (25,50 mm) 770 m yükseltide daha az olmuştur. Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinde L*, b*, C* ve h° renk parametrelerinin 910 m de yüksek bulunması açık sarı, doymun ve parlak rengin varlığını ifade etmektedir. Sonuç olarak, meyve ağırlığı, boyutları ve renk değerleri bakımından 770 m ve 910 m lokasyonlardaki bahçelerde olumlu veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Amygdalus communis*, yükselti, kalite

Effect of Altitude on Fruit Properties in Ferragnes and Ferraduel Almond Varieties

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effect of altitude on some fruit characteristics of Ferragnes and Ferraduel almond varieties, which are located at 3 different altitudes, 770 m and 850 m in the Battalgazi district of Malatya, and 910 m in the Yeşilyurt district. The highest fruit weight values were found at 910 m altitude, 4.83 g in Ferraduel variety and 4.53 g in Ferragnes variety. On the other hand, the kernel ratio decreased as the altitude increased. Fruit sizes increased significantly at 850 and 950 m altitudes in Ferragnes variety. However, the kernel width (12,90 mm) and length (25,50 mm) of the same cultivar were less at 770 m altitude. High color parameters of L*, b*, C* and h° in Ferragnes and Ferraduel cultivars at 910 m indicate the presence of light yellow, saturated and bright color. As a result, positive data were obtained in the orchards at 770 m and 910 m locations in terms of fruit weight, size and color values.

Keywords: *Amygdalus communis*, altitude, quality

GİRİŞ

Badem gıda, tarım ve orman ürünü olarak değer taşıyan bir meyve türüdür. Erken verime yatması, kurak koşullara dayanımı ve yüksek adaptasyon yeteneği yetiştiricilik açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Meyve, kabuk ve kereste olarak farklı kullanım alanları dolayısıyla daha cazip hale gelmektedir. Çağla olarak da tüketilen bademe çerez çikolata, şekerleme, pasta, kozmetik ve ilaç endüstrisinde kullanım alanı nedeniyle talep gün geçtikçe artmaktadır. Badem, besin içeriği, kalori ihtiyacı ve bazı hastalıklar üzerine olumlu etkilerinden dolayı fonksiyonel gıdalar grubunda yer

almaktadır [16]. Doymamış yağ asitleri (oleik, linoleik ve linolenik), protein, lif, mineral madde (fosfor, kalsiyum, demir, potasyum, magnezyum, çinko), vitamin (A, B, C ve E), polifenoller ve antioksidan kapasitesi sayesinde sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı pazarlamacılar ve tüketiciler tarafından tercih edilen bir meyve türü olarak dikkat çekmektedir [20, 4].

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı sertifikalı fidan, hibe destekleri sağlamakta olup, bozuk orman ve hazine arazilerinde bahçe kurulmasını teşvik ederek badem yetiştiriciliğini cazip hale getirmekte ve üretimi desteklemektedir. Böylece kırsal ekonominin canlanmasına katkı sağlanmaktadır. Diğer yandan,

*Sorumlu yazar / Corresponding author: nih.acarsoy@ege.edu.tr

ekolojik koşullara adapte olan çeşitlerle bahçe tesisi sayesinde verim ve kalite artışı dış pazarda rekabet şansını arttırabilmektedir [5, 23]. Bu meyve türünde ilkbahar geç donları, mevcut çeşitlerin verim düşüklüğü, bölgelere uygun çeşit seçilmemesi yetiştiriciliği sınırlayan en önemli faktörlerdir. Geç çiçeklenen çeşitlerin ülkemize girişiyle birlikte üretici talebinde artış olmuş ve bu yabancı çeşitlerle yeni kapama bahçeler tesis edilmiştir. Bu bağlamda, Ferragnes ve Ferraduel en fazla fidan üretimi yapılan ve bahçe tesisinde kullanılan çeşitler arasında ilk sıralarda yer almaktadır [5].

Türkiye’de, Doğu Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgeleri’nin yüksek kısımları dışında, Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgeleri’nde yetiştiricilik, yoğun olmakla beraber diğer bölgelerde de yaygınlaşmaktadır. Ekonomik değer taşıyan badem türünde fiyat artışı paralelinde Dünya’da ve ülkemizde üretim alanlarında artış kaydedilmektedir. Türkiye’de, 2022 yılında, meyve veren ağaç sayısı 13.616.290 adet ve üretim miktarı ise 190 bin ton olmuştur [6]. Meyve yetiştiriciliğinde çeşit, iklim koşulları, lokasyon ve kültürel uygulamalar verim ve kalite özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Bir lokasyonun deniz seviyesinden yüksekliğini açıklayan yükselti, ekonomik anlamda yetiştiricilik açısından büyük önem taşımaktadır. Zira sıcaklık, yağış, nem ve rüzgâr gibi iklim faktörleri yükseltiye bağlı olarak değişim göstermekte olup bu durumdan vejetatif gelişme, verim, içsel ve dışsal kalite özellikleri ile biyoaktif bileşenlerde değişim ortaya çıkmaktadır. Bilindiği üzere, yükselti artışına bağlı olarak sıcaklık azalmaktadır. Bu bağlamda 33 m rakım artışında türe ait aynı çeşidin çiçeklenmesinin 1 günlük gecikme ile gerçekleştiği bilinmektedir. Buna karşılık, sıcaklığın artmasıyla beraber havanın su tutma kapasitesi de artış göstermektedir. Su yüzeyindeki buharlaşma oranı buna bağlı olarak artmaktadır. Diğer yandan, yüksek rakımda sıcaklık azalmakta ve yağış ihtimali artış göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, soğuyan havanın hacmi azalıp yoğunlaşmakta ve bunun sonucunda yağışlar meydana gelmektedir. Ayrıca yükselti artışına bağlı rüzgâr hızında da artış kaydedilmektedir. Zira 2-5 m/s hızla esen rüzgârlar fotosentezi arttırmakla birlikte tozlanmaya da yardımcı olmakta bu da verimi olumlu yönde etkilemektedir. Rüzgâr hızı daha şiddetli olursa mekanik zararlanmaya sebep olmaktadır [8, 14]. Çeşitler farklı bölgelerde değişik performans sergilemektedir. Son zamanlarda, badem, ağaçlandırma, erozyon kontrolü, kurağa dayanım, üretim yetersizliği, yüksek fiyatla satılması, depolama ve pazarlama avantajı nedeniyle olan ilginin giderek arttığı bir türdür. Özellikle geç çiçeklenen çeşitlerle tesis edilen bahçe sayısı artış

göstermektedir. Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin Uşak [22], Şanlıurfa [19], Aydın [12] ve Adıyaman [13] ekolojik koşullarında kabuklu ve iç meyve özelliklerinin belirlendiği çalışmalar yürütülmüştür. Aynı ekolojide yükseltinin iklim koşullarını etkilemesi nedeniyle farklı yükseltilerde yetiştiricilikte meyve kalite özellikleri değişebilmektedir. Bu açıklamalar ışığında planlanan çalışmada, Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin Malatya ilinin Battalgazi ilçesinde 770 m ve 850 m, Yeşilyurt ilçesinde ise 910 m olmak üzere 3 farklı yükseltide bazı meyve özelliklerinin değerlendirilmesi ve yorumlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma, 2022 yılında, Malatya ilinin Battalgazi (770 m ve 850 m) ve Yeşilyurt (910 m) ilçelerinde bulunan 3 farklı yükseltide yer alan 5 yaşlı Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleriyle yürütülmüştür. Çöğür anacı üzerine aşılı çeşitler, 6×6 m aralıklarla dikilmiştir. Sulama damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiş olup kültürel uygulamalar düzenli şekilde yapılmıştır.

Ferragnes çeşidi; sert badem grubunda olup geç çiçeklenmektedir. Tozlayıcıları Ferraduel, Ferrastar, Primorski, Nonpareil, Tuono ve Texas’tır. Kabuklu badem ağırlığı, uzunluğu, eni ve kalınlığı sırasıyla 3,5 g, 36 mm, 21 mm ve 16 mm’dir. İç badem ağırlığı, uzunluğu, eni ve kalınlığı sırasıyla 1,5 g, 29 mm, 13 mm ve 8 mm’dir. İç randımanı %33-40 olup, çift iç oluşturmaz [18, 5].

Ferraduel çeşidi; taş badem grubunda olup geç çiçeklenmektedir. Tozlayıcıları Ferragnes, Tuono ve Texas’tır. Kabuklu badem ağırlığı, uzunluğu, eni ve kalınlığı sırasıyla 4,7 g, 35 mm, 22 mm ve 17 mm’dir. İç badem ağırlığı, uzunluğu, eni ve kalınlığı sırasıyla 1,3 g, 25 mm, 14 mm ve 8 mm’dir. İç randımanı %23-32 olup, çift iç oluşturmaz [9, 5].

Metot

Yeşil dış kabuk çatlayıp sert kabuklu meyvelerin görüldüğü dönem olan Ağustos-Eylül periyodunda hasat edilen meyveler, kabuklarından ayrılarak gölgede kurutulmuştur. Meyve analizleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yapılmıştır. Ortalama meyve ağırlığı ve iç ağırlığı için örnekler 0,01 g duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Kabuklu ve iç bademlerin eni, boyu, yüksekliği ve kabuk kalınlığı mm cinsinden 0,01 mm’ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla

ölçülmüştür. Meyve ve iç ağırlığı belirlenen örneklerin iç randımanı % olarak ifade edilmiştir. İç badem rengi Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Japonya) ile CIE L*, a*, b* cinsinden okunmuştur. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma ($C^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$), ve hue açısı ($h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) değeri hesaplanmıştır [17]. L* rengin parlaklığındaki değişimi, a* yeşilden kırmızıya renk değişimini, b* sarıdan maviye renk değişimini, C rengin yoğunluğunu ve h° rengin açı değerini ifade etmektedir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olarak planlanan çalışmada her tekerrürde 10 meyve örneği değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 istatistik paket programı kullanılarak One-way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) analizi yapılmıştır. Veriler normal dağılım göstermiş olup homojenlik söz konusudur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile ortaya konmuş ve özellikler arasındaki farklılıklar harflendirilmiştir. Ayrıca çeşit ve yükselti arasındaki ilişki yorumlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı yükseltideki Ferraduel ve Ferragnes çeşitlerinin meyve ve iç badem ağırlığı, randımanı ve kabuk kalınlığına ait veriler Çizelge 1'de sunulmuştur. Meyve ağırlığı, randımanı doğrudan etkileyen en önemli kriterlerin başında gelmektedir. İncelenen çeşitlerde, kabuklu badem ağırlığı yükseltiye bağlı olarak önemli istatistiksel değişim göstermiştir. Ferraduel çeşidinde 910 m'de kabuklu badem ağırlığı en yüksek değeri almıştır (4,83 g). Aynı istatistiksel gruptaki diğer yükseltelerde bu değer sırasıyla 3,83 g ve 4,06 g bulunmuştur. Benzer şekilde, Ferragnes çeşidinde, en yüksek değer 4,53 g ile 910 m yükseklikte elde edilirken, bunu 4,44 g ile 850 m izlemiştir. En düşük değer (3,43 g) ölçüldüğü 770 m farklı istatistik grupta yer almıştır. Kabuklu badem ağırlığının değişimi çeşitler açısından önem taşımamaktadır.

İç badem ağırlığı bakımından Ferraduel çeşidinde istatistiksel farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 1). Ferragnes çeşidinde en yüksek iç badem ağırlığı 1,41 g ile 850 m yükseklikte elde edilmiştir. 1,37 g ile 910 m ikinci sırada yer almaktadır. En düşük değer 1,11 g ile 770 m yükseltide tespit edilmiş olup farklı gruptadır. İç badem ağırlığının çeşitler ve yükseltiye bağlı değişimi önem taşımaktadır. Ferragnes çeşidi daha iri iç oluşturmaktadır.

İç randımanının yükseltiye bağlı değişiminin Ferraduel çeşidinde istatistiksel önem taşıdığı

saptanmıştır (Çizelge 1). Buna göre, en yüksek değer 850 m yükseltide %26,59, en düşük değer ise 910 m yükseltide %23,56 olarak saptanmıştır. Ferragnes çeşidi ise yükseltiye göre önemli değişim göstermemiştir. İç randımanının çeşitler ve yükseltiye bağlı değişimi önem taşımaktadır. Bu değer, Ferraduel çeşidinde %25,04 iken Ferragnes çeşidinde %31,47 olarak hesaplanmıştır.

Kabuk kalınlığı meyve kalitesini ve iç oranını etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Bu özellik bakımından her iki çeşitte yükseltinin etkisi görülmemiştir (Çizelge 1). Çeşitler arasında da farklılık ortaya çıkmamıştır. Ferragnes çeşidinin kabuğu diğer çeşide göre daha ince olmuştur.

Ferraduel ve Ferragnes çeşitleriyle 770, 850 ve 910 m'lerde yürütülen çalışmada yükseltiye bağlı olarak meyve ve iç ağırlığı artış gösterirken iç randımanında azalış kaydedilmiştir. Bunu destekler biçimde, meyve ağırlığı Ferragnes çeşidinde Malatya ilinin Battalgazi (750 m), Akçadağ (1059 m) ve Doğanşehir (1293 m) ilçelerinde sırasıyla 3,67 g, 3,89 g ve 4,25 g olarak ölçülmüştür. Buna karşılık, iç ağırlığının aynı çeşitlerde yüksek rakımlarda daha az olduğu ifade edilmektedir. İç randımanı açısından ise bu araştırmadan elde edilen sonuçları doğrular şekilde, Ferraduel çeşidinde rakımın yüksek olduğu ilçede bu değer düşük (%25,72) olduğu saptanmıştır [15]. Sert kabuklu meyve türlerinde iç ağırlığı ve randıman önemli bir kalite özelliği olup doğrudan tüketilen kısım olması dolayısıyla önem taşımaktadır. İç randımanı yükselti ile ters orantılı değişim göstermektedir [8]. Ayrıca Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen diğer bir araştırmada Ferraduel ve Ferragnes çeşitlerinde meyve ağırlığı sırasıyla 4,21 g ve 4,15 g buna karşılık, iç randımanı ise %31,5 ve %35,1 olarak tespit edilmiştir [9].

Ferraduel ve Ferragnes çeşitlerinde farklı yükseltlerdeki ekolojik koşullarda yürütülen çalışmalarda meyve ağırlığı sırasıyla Demirci/Manisa'da 5,31 g ve 4,75 g [1]; Karaman'da 5,07 g ve 3,59 g [21] olarak saptanmıştır. Benzer şekilde iç ağırlığının da Demirci/Manisa'da 1,31 g ve 1,25 g [1], Karaman'da ise 1,62 g ve 1,37 g [21] olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca iç randımanı Demirci/Manisa'da %24,87 ve %26,74 [1]; Karaman'da %28,37 ve %35,17 [21] olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan, Şanlıurfa ekolojisinde Ferragnes çeşidinde meyve ağırlığı 3,5 g iken iç ağırlığı 1,5 g olarak saptanmıştır [3]. Ferraduel çeşidinde, iç randımanının, Kahramanmaraş ve Gaziantep lokasyonlarında sırasıyla %23 ve %32 olduğu belirlenmiştir [9, 10].

Kaliteli bir badem çeşidinde kabuğun ince, iç randımanının yüksek olması istenmektedir. Bu

bağlamda, sert kabuklu meyve türlerinde kabuk kalınlığı meyve kalitesini ve iç oranını etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Ferragnes badem çeşidinin Demirci/Manisa ekolojisinde kabuk kalınlığı 2,81 mm [1], Şanlıurfa ili Ceylanpınar ilçesinde ise 4,16 mm olduğu ifade edilmektedir [7]. Aynı çeşidin farklı yükseltelerde kabuk kalınlığının değişim göstermesi yürütülen bu çalışmada da ortaya konmuştur.

Çizelge 1. Badem çeşitlerinin bazı meyve özellikleri

		Meyve ağırlığı (g)	İç badem ağırlığı (g)	İç randımanı (%)	Kabuk kalınlığı (mm)
Ferraduel	770	4,06 b	1,01	24,98 ab	3,03
	850	3,83 b	1,01	26,59 a	3,18
	910	4,83 a	1,14	23,56 b	3,15
	Ortalama	4,23	1,05 B	25,04 B	3,11
Ferragnes	770	3,43 b	1,11 b	32,49	2,89
	850	4,44 a	1,41 a	31,68	3,07
	910	4,53 a	1,37 a	30,24	2,89
	Ortalama	4,13	1,29 A	31,47 A	2,95
Çeşit	öd	**	**	öd	
Yükselti	**	**	*	öd	
Çeşit × Yükselti	**	*	öd	öd	

Yükseltiye ait ortalama değerler küçük harf, çeşitlere ait değerler ise büyük harfler ile gösterilmiştir. öd: Önemli değil, *P<0,05, **P<0,01'e göre önemli.

Meyve ve iç badem eni, boyu ve yüksekliğine ait değerler Çizelge 2'de izlenmektedir. Buna göre, meyve eni ve boyu Ferraduel çeşidinde yükseltiye bağlı olarak önemli değişim göstermemiştir. Buna karşılık, Ferragnes çeşidinde istatistiksel farklılık ortaya çıkmış olup meyve eni bakımından 850 m ve 910 m yükseltelerde bu değer sırasıyla 23,78 mm ve 23,05 mm ölçülürken 770 m yükselti 18,87 mm ile diğer grupta değerlendirilmiştir. Benzer şekilde, meyve boyu 850 m (36,39 mm) ve 910 m (36,78 mm) yükseltelerde yüksek bulunurken, 770 m yükselti ise en düşük değer ile (32,69 mm) farklı istatistik grupta yer almıştır. Meyve yüksekliğinin badem çeşitlerinde yükseltiye bağlı değişimi istatistik açıdan önem taşımaktadır. Ferraduel çeşidinde 15,86 mm ile 910 m'de en yüksek değer tespit edilmiştir. Diğer yükseltelerde bu değer azalmış ancak istatistik değişim ortaya çıkmamıştır. Ferragnes çeşidinde 850 m (15,85 mm) ve 910 m (15,30 mm) ilk, 14,51 mm ile 770 m ikinci gruptadır.

İç badem eni ve boyu kabuklu meyveye benzer şekilde Ferragnes çeşidinde de yükseltiye göre önemli değişim tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu bağlamda, 850 m (14,44 mm) ve 910 m (13,93 mm) yükseltelerde farklılık önem taşımamıştır. En düşük değer elde edildiği (12,90 mm) 770 m diğer grupta yer almaktadır. İç badem boyu bakımından ise en yüksek değer 27,62 mm ile 910 m yükseltelerde elde edilmiştir. En düşük değer 25,50 mm ile 770 m yükseklikte hesaplanmış ve diğer yükselti ile aynı

grupta yer almıştır. Ferraduel çeşidinde ise bu özelliklerde yükseltinin etkisi söz konusu olmamıştır. İç badem yüksekliğinde Ferraduel çeşidinde değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 7,25 mm ile 910 m, en düşük değer 6,87 mm ile 770 m yükseltide tespit edilmiştir.

Yürütülen bu çalışmada meyve ve iç badem eni, boyu ve yüksekliği yükseltiye paralel olarak artış göstermiştir. Ancak aynı çeşitlerle yürütülen farklı bir araştırmada, 750 m, 1059 m ve 1293 m lokasyonlarda meyve ve iç badem eni bakımından korelasyon tespit edilmemiş buna karşılık, meyve ve iç badem boyu değerleri yüksek bulunmuştur. Buna karşılık, iç badem yüksekliği bakımından bu değerler ile uyum tespit edilmemiştir [15]. Ayrıca, meyve ve iç badem boyutları farklı araştırmacılar tarafından Manisa, Karaman, Uşak ve Şanlıurfa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda ortaya konmuştur [22, 1, 21, 3, 7].

Çizelge 2. Meyve ve iç badem boyutları (mm)

		Meyve eni	Meyve boyu	Meyve yüksekliği	İç badem eni	İç badem boyu	İç badem yüksekliği
Ferraduel	770	22,11	31,93	14,84 b	14,02	23,13	6,87 b
	850	22,11	32,26	14,67 b	13,88	22,78	7,15 ab
	910	23,41	32,27	15,86 a	14,76	23,94	7,25 a
	Ort.	22,54	32,15B	15,12	14,21	23,28B	7,08
Ferragnes	770	18,87 b	32,69 b	14,51 b	12,90 b	25,50 b	7,14
	850	23,78 a	36,39 a	15,85 a	14,44 a	25,90 ab	7,52
	910	23,05 a	36,78 a	15,30 a	13,93 a	27,62 a	7,00
	Ort.	21,90	35,28A	15,22	13,76	26,34 A	7,22
Çeşit	öd	**	öd	öd	**	öd	
Yükselti	**	**	**	*	**	*	
Çeşit × Yükselti	**	**	**	*	öd	öd	

Yükseltiye ait ortalama değerler küçük harf, çeşitlere ait değerler ise büyük harfler ile gösterilmiştir. öd: Önemli değil, *P<0,05, **P<0,01'e göre önemli.

Meyve renk parametrelerine ait bulgular açısından yükseltiye bağlı olarak her iki çeşitte de önemli değişim kaydedilmiştir (Çizelge 3). Bu değişim çeşitlerde benzer şekilde ortaya çıkmıştır. Her iki çeşitte de en yüksek L*, b*, C* ve h° değerleri 910 m yükseklikte tespit edilmiştir. En düşük a* değeri ise 770 m yükseltide elde edilmiştir.

Badem renk değerlerini ifade eden L* (parlak), b* (açık sarı renkli) ve h° (sarı tonlu renk varlığı) değerlerinde yükseltiye bağlı artış tespit edilmiştir (Çizelge 3). Ayrıca, düşük lokasyonda, kırmızı rengi gösteren a* değeri düşük bulunmuştur. Buna göre, en yüksek değerler 910 m yükseltide yetiştirilen ağaçların meyvelerinden elde edilmiştir. Buna karşılık, 770 m yükseltideki ağaçlarda iç bademleri daha koyu renklidir. Zira önemli bir kalite özelliği olan açık iç rengi renk L, b* ve h° değerlerinin yüksek, a* değerinin ise düşük olması durumunda ortaya çıkmaktadır.

İç badem renginde b* değerinin Demirci/Manisa’da Ferraduel çeşidinde (39,35) Ferragnes çeşidine göre (38,44) daha yüksek olması bu çeşidin kısmen açık sarı renkte olduğunu işaret etmektedir [1]. Diğer bir sert kabuklu meyve türü olan cevizde yükseklik arttıkça açık sarı renk ortaya çıkmaktadır [2]. İç renk üzerine genetik yapı etkili olmakla birlikte çevre koşulları da etkilidir. Yükseklik arttıkça iç rengi daha açık olmuştur. Farklı yükseltelerde yetiştirilen fındık ve ceviz diğer sert kabuklu meyve türlerinde de farklı özelliklerin yükseltiye bağlı değişimleri ortaya konmuştur [2, 11]. Bilindiği üzere, meyve özellikleri bakımından genotipler arasında farklılıklar kalıtsal yapıdan kaynaklanmakla beraber ağaç yaşı, ürün miktarı, kültürel uygulamalar ve topoğrafik özellikler nedeniyle de ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, aynı çeşitlerle farklı ekolojik koşullarda yürütülen çalışmalardan elde edilen sonuçlarda farklılıklar tespit edilmektedir. Bu bağlamda, yükselti etkili bir faktör olarak ifade edilmektedir. Araştırmada incelenen özelliklerle ilgili bulgularının genel olarak diğer araştırma sonuçları ile uyumlu olduğu izlenmektedir. Ancak farklı sonuçların ortaya çıkması, çeşitlerin yükselti artışı ve buna bağlı olarak ekolojik şartların değişiminden kaynaklanabilmektedir.

meyve kalite özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, her iki çeşitte yükseklik arttıkça meyve ağırlığı, yüksekliği ve renk parametrelerinden L*, b*, C* ve h° değerlerinde artış meydana gelmiştir. Ayrıca kabuk kalınlığının yükseltiden etkilenmediği saptanmıştır. Ferragnes çeşidinde iç badem ağırlığı, meyve ve iç badem eni ve boyunda artış kaydedilirken iç randımanı yükseltiden etkilenmemiştir. Diğer yandan, Ferraduel çeşidinde ise bu özellikler açısından yükseltiye bağlı değişim ortaya çıkmamıştır.

Sonuç olarak, meyve ağırlığı, boyutları ve renk değerleri bakımından 770 m ve 910 m lokasyonlardaki bahçelerde olumlu veriler elde edilmiştir. Farklı ekolojilere uyum sağlayan kaliteli standart çeşitlerin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önem taşımaktadır. Bu bağlamda, söz konusu çeşitler ile benzer lokasyonlar ve daha yüksek rakımlarda bahçe tesis edilebileceği öngörülmektedir. Zira dağlık arazilerde de yetiştirilme potansiyeline sahip olan bu türün küresel pazarda da sürdürülebilirliği yüksektir. Bu araştırmadan elde edilen bulguların çok yönlü ifade edebilmesi için verim ve iklim değerlerinin de göz önünde bulundurularak çalışmanın sürdürülmesi değer taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Çizelge 3. Meyve renk parametreleri

		L*	a*	b*	C*	h°
Ferraduel	770	45,41 b	19,83 c	33,98 b	39,34 b	59,72 b
	850	40,79 c	21,48 a	30,11 c	36,99 c	54,48 c
	910	50,59 a	20,59 b	38,86 a	43,98 a	62,09 a
	Ortalama	45,59	20,63 A	34,31	40,10 A	58,76 B
Ferragnes	770	46,06 b	17,71 c	33,30 b	37,71 b	61,99 b
	850	39,37 c	21,68 a	30,18 c	37,16 b	54,31 c
	910	49,43 a	18,40 b	37,88 a	42,11 a	64,08 a
	Ortalama	44,95	19,26 B	33,78	38,99 B	60,12 A
Çeşit	öd	**	öd	**	**	
Yükselti	**	**	**	**	**	
Çeşit × Yükselti	öd	**	öd	*	**	

Yükseltiye ait ortalama değerler küçük harf, çeşitlere ait değerler ise büyük harfler ile gösterilmiştir. öd: Önemli değil, *P<0,05, **P<0,01'e göre önemli.

SONUÇ

Meyve yetiştiriciliğinde kaliteli üretim ve yüksek verim en önemli üretim hedefleri olup pazarda rekabet gücünün artmasına yol açmaktadır. Bu süreçte iklim, arazi ve diğer ekolojik koşullar önemli rol oynamaktadır. Özellikle biyotik ve abiyotik koşullara dayanıklı olması ve dağlık hazine arazilerinde yetiştiriciliğin teşvik edilmesi nedeniyle bu türe talep her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, farklı yükseltinin (770, 850 ve 910 m) Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinde bazı

1. Acarsoy Bilgin, N., 2020. Manisa ili Demirci ilçesinde yetiştirilen badem çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23(1):44-48.
2. Acarsoy Bilgin, N., 2022. Effects of foliar applications on nutrient concentrations of kernel, pomological properties and yield of ‘Chandler’ walnut variety at different altitudes. Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi), 28(4):603-612.
3. Ak, B.E., Parlakçı, H., 2018. Fruit set, yield and some quality traits of different foreign almond cultivars grown Sanlıurfa province. Proceedings of the 9 International Agricultural Symposium, Agrosym.
4. An, J., Liu, J., Liang, Y., Ma, Y., Chen, C., Cheng, Y., Peng, P., Zhou, N., Zhang, R., Addy, M., Chen, P., Liu, Y., Huang, G., Ren, D., Ruan, R., Chen, P. 2020. Characterization, bioavailability and protective effects of phenolic-rich extracts from almond hulls against pro-oxidant induced toxicity in Caco-2 cells. Food Chemistry, 126742.
5. Anonim, 2020. Tarım ve Orman Bakanlığı badem bahçe tesisi projesi fizibilite raporu ve yatırımcı rehberi. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.

6. Anonim, 2023. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
7. Aslan, R., 2015. Bazı yabancı kökenli badem çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında fenolojik ve pomolojik özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi, Ordu.
8. Aslantaş, R., Karakurt, H., 2007. Rakımın meyve yetiştiriciliğinde önemi ve etkileri. Alınteri, 12(B):31-37. ISSN:1307-3311.
9. Atlı, H.S., 2019. Bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 6(2):222-229.
10. Atlı, H.S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soyulu, M.K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C., Ak, B.E., 2008. Yerli ve yabancı badem çeşitlerinin GAP bölgesi sulu koşullarında gelişme, meyveye yatma, verim ve bazı kalite değerlerinin belirlenmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Gaziantep.
11. Gülsoy, E., Balta, F., 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus* Batch) seleksiyonu: pomolojik özellikler. Akademik Ziraat Dergisi 3(2):61-68.
12. Gülsoy, E., Şimşek, M., Çevik, C., 2019. Ordu İlinin farklı rakım ve lokasyonlarında yetiştirilen bazı fındık çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 5(1):25-30.
13. Karaat, F.E., 2019. Organics conventional almond: market quality, fatty acid composition and volatile aroma compounds. Applied Ecology and Environmental Research 17(4):7783-7793 (http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704_77837793)
14. Korkutal, İ., Bahar, E., Özge, K., 2012. Rakımın üzüm kalitesi üzerine etkileri. Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 13:17-29.
15. Küçük, E., 2019. Malatya koşullarında farklı rakımlarda yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.
16. Martins, I.M., Chen, Q., Chen, C.Y.O. 2017. Emerging functional foods derived from almonds. in: wild plants, mushrooms and nuts: functional food properties and applications. First Edition. Ed: Ferreira, I.C.F.R., Morales, P., Barros, L. John Wiley & Sons, Ltd., pp:445-469.
17. Mcguire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience 27:1254-1255.
18. Miarnau, X., Alegre, S., Vargas, F., 2010. Productive potential of six almond cultivars under regulated deficit irrigation. In: XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. Zakynthinos G. (eds.), Athens, March 31-April 4, 2010, pp:267-271.
19. Parlakçı, H., 2008. Yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi kapsamının belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
20. Richardson, D.P., Astrup, A., Cocaul, A., Ellis, P. 2009. The nutritional and health benefits of almonds: a healthy food choice. Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods 6(4):41-50.
21. Yıldırım, E., 2022. Ferragnes, Ferraduel ve Bertina badem çeşitlerinin Karaman ili merkezinde ekolojik performanslarının belirlenmesi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Karaman.
22. Yıldız, E., Erol Perdahcı, Ç., 2019. Uşak ekolojik koşullarında bazı badem çeşitlerinin adaptasyonu. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 2(1):11-19.
23. Yurtkulu, V., 2020. Badem bahçe tesisi projesi fizibilite raporu ve yatırımcı rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.