

KIRMIZI ALIÇTA (*CRATAEGUS MONOGYNA*) MEYVE VERİMİ İLE BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ ETKİLEŞİMİ

Tuğçe Baloğlu¹, Nebi Bilir^{2*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, ISPARTA

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi., Orman Mühendisliği Bölümü, ISPARTA

Öz

Önemli bitki türlerimizden olan Kırmızı alıçın (*Crataegus monogyna* Jacq.) büyüme özellikleri (boy, tepe çapı, dal sayısı) ile meyve verimi (meyve sayısı, meyve ağırlığı) üzerinde bir yıllık veriler ışığında gerçekleştirilen bu çalışmada, özellikler arasındaki etkileşim ile varyasyon araştırılarak türün potansiyel bakım ve kültüre alınma çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda bireyler arasında geniş farklılıklar bulunmakla birlikte ortalama boy, tepe çapı ve dal sayısı değerleri sırasıyla 233.5 cm, 178.5 cm ve 2.7 adet bulunmuş ve varyans analizi sonuçlarına göre, büyüme ve meyve özellikleri bakımından bakı grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p>0.05$) fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Birey başına ortalama meyve sayısı 374.6 adet bulunurken bireylerde bu değer 2-1600 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Olgunlaşmış meyve ağırlığı 0.285 g/meyve olarak belirlenirken, bireylerin ortalama 99.1 g olan meyve ağırlığı 0.57 g- 456 g arasında değişim göstermiştir. Meyve sayısı ve meyve ağırlığının bakılara göre karşılaştırılması sonucunda, bakı grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p>0.05$) fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Korelasyon analizi sonucuna göre, büyüme özellikleri ile meyve sayısı ve ağırlığı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p\leq 0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alıç, boy, *Crataegus*, meyve, tepe çapı

INTERACTION OF BETWEEN FRUIT PRODUCTION AND GROWTH CHARACTERISTICS IN HAWTHORN (*CRATAEGUS MONOGYNA*)

Extended Abstract

Growth characteristics (height, crown diameter, number of branches) and fruit production (number and weight of fruits), and their interactions were investigated to contribute potential tending and cultural practices based on one year data carried out on Hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.) which is an important plant species because of its edible and commercial fruits used in different industries in this study. Averages of height, crown diameter, and number of branches were 233.5 cm, 178.5 cm and 2.7, respectively, while large differences among individuals for the characteristics. For instance, individual height ranged from 86 cm to 430 cm. Number of fruits varied between 2 and 1600, was 374.6 individually. Average of fruit weight was 0.285 g, while it was 99.1 g individually ranged from 0.57 g to 456 g. The results emphasized importance of selection in the species to produce higher fruit yields. It was shown that sunny aspect had generally higher variation than that of others for the characteristics. Beside, results of analysis of variance showed no significant difference ($p>0.05$) among aspects for the growth characteristics. There was no significant difference ($p>0.05$) among aspects for the fruit production according to results of analysis of variance. However, shady aspect showed the lowest performance for both individual averages of fruit numbers (256.5) and weight (73.1 g). The results could be importance for selection purposes of Hawthorn. Positive and significant ($p<0.05$) relations among the characteristics were estimated based on results of correlation analysis. The results should be used in estimation of fruit production or cultural practices such as spacing, pruning in the species. However, crown diameter could be a better guide in these practices than the other growth characteristics because of its easy measurement and observation. This present study was carried out by limited individual and characteristics. So, It could be suggested that new studies should be carried out by large number of individual and characteristics to accurate conclusion.

Key Words: Hawthorn, height, *Crataegus*, fruit, crown diameter

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Nebi BİLİR; Isparta University of Applied Sciences, Forestry Faculty, Department of Forest Engineering, Isparta-Turkey.

Geliş (Received) : 22.09.2020

Kabul (Accepted) : 08.10.2020

Basım (Published) : 31.12.2020

1. Giriş

Çoğunlukla meyveleri yenilen alıç (*Crataegus* sp.) türleri Türkiye’de halk arasında alıç adıyla tanınır. Bu taksonlar ayrıca; muşmula, kuş yemişi, yemişen, beyaz diken, ekşi, edran, geniş, geyik diken, çakır alıcı, ayva alıcı, kotan alıcı, godon alıcı, göden alıcı gibi farklı bölgesel isimlerle de bilinmektedir (Ergezen, 1999). Türkiye’nin doğal tıbbi ve aromatik bitkilerinden olan Alıç, sistematik olarak, Spermatophyta bölümü, Angiospermae alt bölümü, Dicotyledonae sınıfı, Dialypetalae alt sınıfı, Rosales takımı, *Rosaceae* familyası, *Crataegus* cinsi altında belirtilmiştir (Özdeveci, 2006). Türkiye’de alıçın 4 tür ve 2 varyetesi endemik olmak üzere 24 türü doğal olarak yetişmekte olup toplam doğal takson sayısı 33’tür (Browicz, 1972). Bu taksonlardan biri olan çalışmaya konu Kırmızı alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.), 10 m’ye kadar boyolanabilen çalı ya da küçük ağaçlardır (Şekil 1). Meyveler kırmızı veya kahverengimsi kırmızı, neredeyse küresel veya ovat, 6-10 mm çapında ve tüysüzdür. Yamaçlar, maki, meşe çalılırları, karma ormanlar ve yol kenarlarında 1800-2000 m’de bulunur. Türkiye’nin kuzeydoğusu hariç hemen her yerinde yaygındır. Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Ankara, Amasya, Samsun, Kütahya, Konya, Adana, Erzincan, Bitlis, İzmir, Aydın, Antalya, İçel, Urfa, Adıyaman, Mardin, Siirt illerinde doğal yayılış göstermektedir (Browicz, 1972).



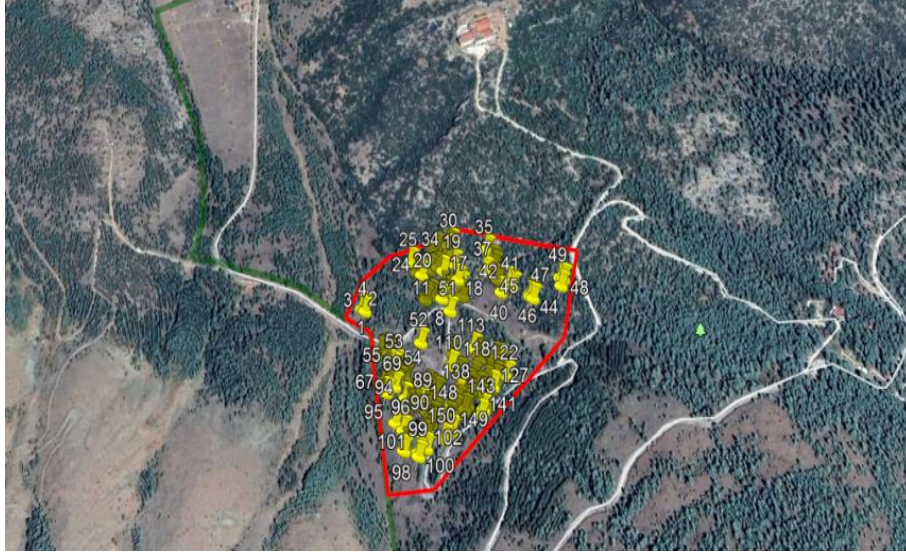
Şekil 1. Çalı formunda Kırmızı alıç bireyi.

Kültürel, sosyo-ekonomik önemi ve geniş kullanım alanına bağlı olarak, çalışmaya konu Kırmızı alıç kültüre alınma potansiyeline sahip önemli bitki türlerinden biri olup, büyüme ile meyve özellikleri arasındaki etkileşim ile varyasyonun belirlenmesi, kültüre alınma ile ıslah çalışmalarının önemli aşamalarından biridir. Ancak, birçok bitki türünde üreme verimi (çiçek, kozalak, meyve sayısı) ile büyüme özellikleri etkileşimi çalışılırken (Örneğin, Bilir vd., 2006; Bilir, 2011; Keleş, 2015; Bilir vd., 2017; Çerçioğlu & Bilir, 2018), Kırmızı alıç’ta bireysel ve tür bazında detaylı meyve verimi (sayı ve ağırlık) ile büyüme özellikleri (boy, tepe çapı ve dal sayısı) etkileşiminin henüz ilişkilendirilmediği; bununla birlikte cins bazında yöresel ve sınırlı sayıda çalışma (Örneğin, Koşar, 2017; Çalışkan vd., 2018; Okatan vd., 2017; Keles, 2018; Bağran, 2018; Gürten, 2018; Kaman, 2019) gerçekleştirildiği söylenebilir. Bu bağlamda, çalışmamızda Kırmızı alıçta meyve verimi ile büyüme özelliklerinden boy, tepe çapı ve dal sayısı etkileşimi araştırılarak türde meyve verimi ile bakı ilişkilendirilmiş ve türün bakım ve kültüre alınma çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada Isparta-Yenişarbademli yöresinden (38° 39' 50" - 38° 42' 63" kuzey enlemi ile 31° 35' 59" - 31° 35' 91" doğu boylamları arasında kalan (Şekil 2) ve 1263 m-1308 m yükseltileri arasındaki, türün yoğun yayılış alanından 2019 yılı büyüme dönemi sonunda rastgele örneklenen 130 Kırmızı alıç bireyine ait meyve verimi (sayı ve ağırlık) ile büyüme özellikleri (boy, tepe çapı ve dal sayısı) değerleri kullanılmıştır.



Şekil 2. Çalışma alanının Google Earth görüntüsü.

2.2. Metot

2.2.1. Meyve ve büyüme özellikler

Rastgele örneklenen 130 Kırmızı alıç bireyine ait 0.5 cm hassasiyette boy (B), yine 0.5 cm hassasiyette kuzey-güney ve doğu-batı yönünde olmak üzere tepe çapı ve bunların ortalamasıyla tepe çapı (TÇ); bir ocaktaki odunlaşmış dal sayıları (DS); yerel halk tarafından hasat edileceği düşüncesiyle ölçümü yapılan bireylerin yeşil dönemdeki meyve sayıları (MS), olgunlaşma döneminde her bireyden örneklenen 10 adet meyve yardımıyla 0.01 gr hassasiyette meyve ağırlığı (MA) ölçümleri yapılarak; GPS yardımıyla bireylerin enlem, boylam, yükselti (Y) ve bakı özelliklerine ait veriler toplanmıştır.

Örneklenen bireylerin çalışmaya konu özellikler bakımından bakısal olarak karşılaştırılması amacıyla, bireyler bakıya göre güneşli (GÜB, güney ve batı), gölgeli (GÖB, kuzey ve doğu) ve ara bakı (AB, kuzey batı ve güney doğu) olmak üzere üç bakı grubunda toparlanmıştır.

2.2.2. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilerek meyve ve büyüme özelliklerine ilişkin ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı gibi temel istatistiksel değerler belirlenmiştir. Meyve verimi (sayı ve ağırlık) ile büyüme özellikleri (boy, tepe çapı ve dal sayısı) etkileşimi ile yükselti arasındaki fenotipik ilişkiler korelasyon analizi ile aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir (Falconer, 1989).

$$r_p = \frac{COV_{f(x,y)}}{\sqrt{\sigma^2_{f(x)}} \sqrt{\sigma^2_{f(y)}}} \quad (1)$$

Burada $COV_{f(x,y)}$ x ve y özellikler arasındaki fenotipik kovaryansı; $\sigma^2_{f(x)}$ ve $\sigma^2_{f(y)}$ ise x ve y özellikleri için fenotipik varyansı göstermektedir.

Bakıların çalışmaya konu meyve ve büyüme özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla aşağıdaki doğrusal varyans (ANOVA) analizi modeli uygulanmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij} \quad (2)$$

Burada Y_{ij} i. bakının j. bireyinin özelliğini; μ genel ortalamayı; e_{ij} ise hatayı göstermektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Büyüme Özellikleri

Örneklenen bireylerde ortalama boy, tepe çapı ve dal sayısı değerleri sırasıyla 233.5 cm, 178.5 cm ve 2.7 adet bulunmuştur. Bununla birlikte büyüme özellikleri bakımından tür içi yani genotipler arası geniş farklılıklar görülmekte olup bu farklılık boy için 5 kat, tepe çapı için 47 kat ve dal sayısı için 19 kat farklılık söz konusudur (Tablo 1).

Tablo 1. Boy (B), tepe çapı (TÇ) ve dal sayısı (DS) değerleri.

	B	TÇ	DS
Ortalama	233.5	178.5	3.7
Minimum	86.0	60.5	1
Maksimum	430.0	374.5	19
St. sapma	72.8	76.67	2.7

Büyüme özellikleri bakımından gölgeli bakıların (GÖB) güneşli bakılara oranla daha yüksek büyüme performansı gösterdiği ve standart sapma değerleri bağlamında bakısal varyasyonun büyüme özelliklerine göre değiştiği belirlenmiş ve büyüme özellikleri bakımından en yüksek değerler sahip bireylere ara bakıda yer almıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Bakılara göre boy (B), tepe çapı (TÇ) ve dal sayısı (DS) değerleri.

	B			TÇ			DS		
				Bakılar					
	GÜB	GÖB	AB	GÜB	GÖB	AB	GÜB	GÖB	AB
Ort.	230.7	239.2	229.5	175.9	185.1	172.4	3.7	3.6	3.7
Min.	124.0	105.0	86.0	60.5	62.5	81.0	1.0	1.0	1.0
Mak.	415.0	410.0	430.0	373.0	363.0	374.5	19.0	10.0	19.0
St.sp.	73.3	72.3	74.9	81.9	75.1	69.0	3.2	2.2	2.7

Bakıların çalışmaya konu büyüme özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda boy, tepe çapı ve dal sayısı bakımından bakı grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p>0.05$) fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Form bakımından benzer özelliğe sahip Kuşburnu (*Rosa canina* L.) üzerinde gerçekleştirilen çalışmada da boy, tepe çapı ve dal sayısı bakımından bakılar arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p>0.05$) fark olmadığı belirlenmiştir (Baloğlu & Bilir, 2020).

3.2. Meyve Özellikleri

Birey başına ortalama meyve sayısı 374.6 adet bulunurken bireylerde bu değer 2-1600 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3, Şekil 3).

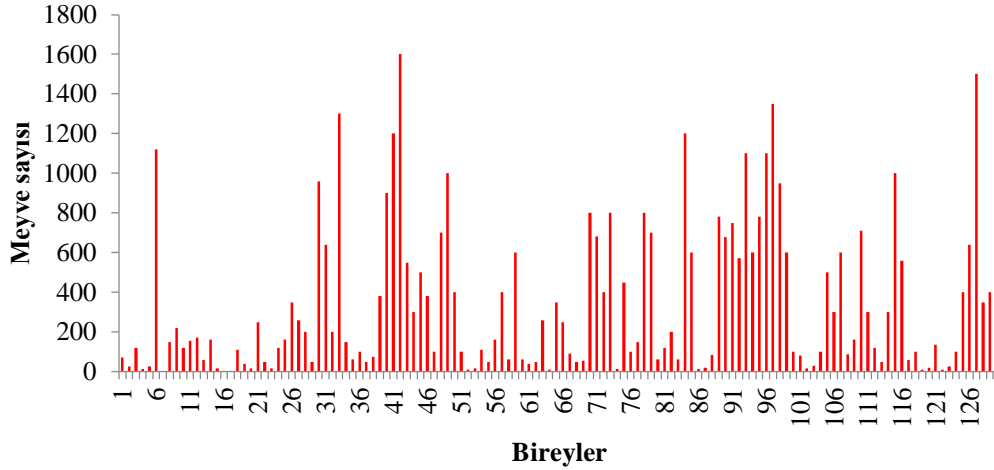
Tablo 3. Meyve sayısı (MS) ve meyve ağırlığı (MA) değerleri.

	Meyve sayısı	Meyve ağırlığı
Ortalama	347.6	99.1
Minimum	2.0	0.57
Maksimum	1600.0	456.0
St. sapma	388.7	110.8

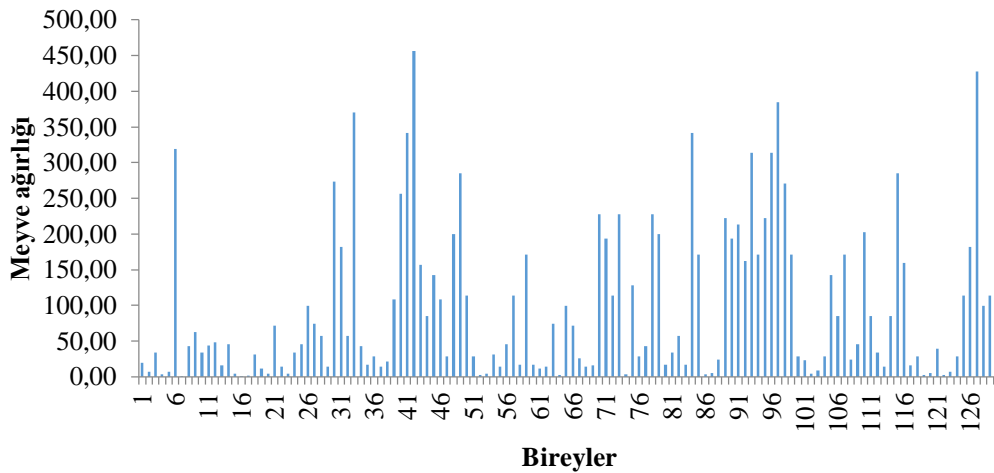
Çalışma sonucunda bireylere göre geniş farklılık göstermekle birlikte olgunlaşmış meyve ağırlığı 0.285 g/meyve bulunmuştur. Bireysel ortalama meyve ağırlığı 99.1 g olup bireylerde bu değer 0.57 g- 456 g arasında değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır (Tablo 3, Şekil 4).

Ülkemiz kültürel alıç yetiştiriciliğinin merkezi olan Hatay'da en fazla yetiştiriciliği yapılan Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) üzerinde 5 yıllık veriler ışığında gerçekleştirilen çalışmada, türede yıllara göre değişim göstermekle birlikte ortalama meyve ağırlığı 15.03 g ölçülmüştür (Çalışkan vd., 2018). Birey başına meyve sayısı 2-1600 adet arasında geniş bir varyasyon gösterirken, ortalama meyve sayısı 374.6 adet olarak belirlenmiştir. Bu geniş farklılıklar çalışmaya konu Kırmızı alıç ve diğer alıç taksonlarında da (Okatan vd., 2017; Kaman, 2019; Keles, 2018; Koşar, 2017; Bağran, 2018; Gürlen, 2018) ortaya çıkarılmıştır. Batı Anadolu'da doğal yayılış gösteren Alıç taksonları üzerinde gerçekleştirilen çalışmada; çekirdekli meyvesi en ağır olan *C. tanacetifolia* (6.78 g) ve en hafif olan *C. monogyna* var. *monogyna* (0.26 g) olduğunu belirlenmiştir (Özderin, 2014). Okatan vd. (2017) ise; Uşak

ilinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişler ve incelenen genotiplerde meyve ağırlığı 0.96-4.03 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada ise Akçadağ ve Hekimhan (Malatya) ilçelerinde doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* Spp.) popülasyonu üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada; seleksiyon çalışmaları sonucunda 40 genotip ümitvar olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, selekte edilen alıç genotiplerinin meyve ağırlıklarının 0.98- 6.76 g arasında değişim gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır. Bu sonuçlar türde yüksek meyve verimi eldesi ve kültüre alınma çalışmalarında önem arz etmektedir.



Şekil 3. Bireylerde meyve sayıları.



Şekil 4. Bireylerde meyve ağırlığı.

Gerek meyve sayısı ve gerekse meyve ağırlığı bakımından ara bakının güneşli ve gölgeli bakıya oranla daha yüksek meyve verimine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4). Buna karşın meyve sayısı ve ağırlığı bakımından güneşli bakı bireyleri gölgeli ve ara bakılara oranla daha yüksek varyasyon göstermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Bakılara göre meyve sayısı ve meyve ağırlığı değerleri.

	Meyve sayısı			Meyve ağırlığı		
	GÜB	GÖB	AB	GÜB	GÖB	AB
Ortalama	383.9	256.5	427.5	109.4	73.1	121.8
Minimum	2.0	4.0	15.0	.57	1.1	4.3
Maksimum	1600.0	1120.0	1300.0	456.0	319.2	370.5
St. sapma	454.2	299.6	350.4	129.4	85.4	99.9

Özderin (2014) tarafından Batı Anadolu'da doğal yayılış gösteren Alıç (*Crataegus L.*) taksonları üzerinde gerçekleştirilen çalışmada da; güney ve güney batı bakılı alanlarda çiçek ve meyve verimliliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşın meyve sayısı ve ağırlığı bakımından güneşli bakı bireyleri gölgeli ve ara bakılara oranla daha yüksek varyasyon göstermiştir. Kuşburnu (*Rosa canina L.*) üzerinde gerçekleştirilen çalışmada ise meyve sayısı ve meyve ağırlığı bakımından bakıllar arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p > 0.05$) fark olmadığı ortaya çıkmıştır (Baloğlu & Bilir, 2020).

3.3. Özellikler Arasındaki İlişkiler

Uygulanan korelasyon analizi sonucunda çalışmaya konu büyüme özellikleri ile meyve sayısı ve ağırlığı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0.05$) pozitif ilişkiler yani etkileşim belirlenmiştir (Tablo 5). Bu anlamlı ($p \leq 0.05$) ilişkiye bağlı olarak örneğin meyve sayısının $MS = 3.4284TÇ - 264.25$ ($R^2=0.4572$) eşitliği; meyve ağırlığının $MA = 0.9771TÇ - 75.312$ ($R^2=0.4550$) eşitliği ile tahmin edilebileceği ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. Büyüme özellikleri ile meyve verimi arasındaki ilişkiler.

<i>r</i>	B	TÇ	DS	MS
TÇ	0.469**	-		
DS	0.184*	0.563**	-	
MS	0.358**	0.676**	0.420**	-
MA	0.361**	0.638**	0.423**	0.982**

**; ilişkiler %99 önem düzeyinde; *; ilişkiler %95 önem düzeyinde anlamlıdır. NS; ilişkiler anlamsızdır ($p > 0.05$).

Kuşburnu üzerinde gerçekleştirilen ve boy, tepe çapı, dal sayısı, meyve sayısı ve meyve ağırlığı özellikleri ile bunların etkileşiminin araştırıldığı çalışmada; uygulanan korelasyon analizi sonucunda özellikler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0.05$) pozitif ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Baloğlu & Bilir, 2020). Anadolu Karaçamı (Çerçioğlu & Bilir, 2018) ve Keçiboynuzu (Keleş, 2015) popülasyonları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda üreme ile büyüme özellikleri arasında genel olarak istatistiksel bakımdan anlamlı ($p < 0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Keçiboynuzu'nda meyve sayısı ve ağırlığı ile tohum ağırlığı ve sayısının büyüme özelliklerinden daha fazla etkilendiği ortaya çıkarılmıştır (Keleş, 2015).

4. Sonuç ve Öneriler

Örneklenen bireylerde ortalama boy 233.5 cm, tepe çapı 178.5 cm ve dal sayısı 2.7 adet bulunmuştur ve büyüme özellikleri bakımından bireyler arası geniş farklılıklar ortaya çıkmıştır. Büyüme özellikler bakımından tür içi yani genotipler arası geniş farklılıklar, türde bireysel/genotipik seleksiyonun önemini de açıkça vurgulamaktadır. Büyüme özellikleri bakımından en yüksek değerler sahip bireylere ara bakıda yer almıştır. Ancak çalışma sınırlı sayıda birey ve popülasyon üzerinde gerçekleştirilmiş olup, bitki türlerinin birçok faktöre bağlı olarak farklı büyüme performansı gösterebileceği bilinmektedir ve çalışma tek yıllık veriler ışığında çalışılmış olup büyüme özellikleri üzerine yıl, yaş, toprak, iklim, form, biyotik ve abiyotik zarar gibi birçok faktörün etkili olabilmektedir. Örneğin gerçekleştirilen bu çalışma sırasında türün çalı ve ağaç formu bireylerine de rastlanmıştır. Bakılların çalışmaya konu büyüme özellikleri bakımından bakı grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p > 0.05$) fark olmaması türün gen koruma sahalarını tescil ve tesisinde önem arz etmektedir. Bu sonuçlar türde yüksek meyve verimi eldesinde bireysel/genotipik seleksiyonun önemini de açıkça vurgulamaktadır.

Çalışma sonucunda bireylere göre geniş farklılık göstermekle birlikte olgunlaşmış meyve ağırlığı 0.285 g/meyve ve bireysel meyve ağırlığı 0.57 g- 456 g arasında değişim gösterirken ortalama meyve ağırlığı 99.1 gramdır. Gerek meyve sayısı ve gerekse meyve ağırlığı bakımından ara bakının güneşli ve gölgeli bakıya oranla daha yüksek meyve verimine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak meyve sayısı ve meyve ağırlığının bakılara göre karşılaştırılması amacıyla uygulanan varyans analizi sonucunda, bakı grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p > 0.05$) fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Uygulanan korelasyon analizi sonucunda çalışmaya konu büyüme özellikleri ile meyve sayısı ve ağırlığı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ($p \leq 0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Bu sonuçlar ileride yapılacak çalışmalarda örneğin sadece boy veya tepe çapı ölçümü ile meyve sayısı ve ağırlığının da tahmin edilebileceğini ($MS = 3.4284TÇ - 264.25$, $R^2=0.4572$; $MA = 0.9771TÇ - 75.312$, $R^2=0.4550$) göstermektedir. Bu sonuç, meyve verimi tahmini ile bakım ve diğer kültüre alma çalışmaları için önem arz etmektedir. Çalışma sınırlı bir alanda ve sınırlı sayıda birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Daha geniş sonuçlar elde edilebilmesi ve önerilerde bulunulabilmesi amacıyla, farklı popülasyon ve özelliklerde yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Açıklama

Bu makale Prof. Dr. Nebi Bilir danışmanlığında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde yürütülen Yüksek Lisans çalışmasının bir bölümünü içermekte olup, katkılarından dolayı emeği geçenlere teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. **Bağran C. (2018).** Orta Kelkit Vadisinde Doğal Olarak Yetişen Alıç Genotiplerinin (*Crataegus spp.*) Seleksiyon Yolu ile Islahı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Bolu.
2. **Baloğlu T. & Bilir N. (2020).** Kuşburnu'nda (*Rosa canina* L.) Bazı Meyve ve Büyüme Özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11, 124-129.
3. **Bilir N. (2011).** Fertility Variation in Wild Rose (*Rosa canina*) Over Habitat Classes. *International Journal of Agriculture and Biology*, 13, 110-114.
4. **Bilir N. Çatal Y. Tekocak S. & Cercioğlu M. (2017).** Fertility Variation in Endemic Populations of Ehlrami Black Pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* var. *pyramidata*). *Journal of Forestry Reserch*, 28(4), 683–686.
5. **Bilir N. Prescher F. Ayan S. & Lindgren D. (2006).** Growth Characters and Number of Strobili in Clonal Seed Orchards of *Pinus sylvestris*. *Euphytica*, 152, 293-301.
6. **Browicz K. (1972).** *Crataegus L. flora of Turkey and the East Aegean Islands*. In: Davis, P.H. (Ed.), Edinburgh, Edinburgh University Press.
7. **Çalışkan O. Gündüz K. & Bayazıtı S. (2018).** Sarı Alıç (*Crataegus azarolus* L.) Genotipinin Morfolojik, Biyolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35, 69-74.
8. **Çerçioğlu M. & Bilir N. (2018).** Burdur-Göhlhisar yöresi Anadolu karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] Popülasyonlarında Üreme x Büyüme Özellikleri Etkileşimi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 98-108.
9. **Ergezen K. (1999).** *Crataegus Tanacetifolia (Lam.) Pers. Üzerine Farmokognozik Araştırmalar*, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
10. **Falconer D.S. (1989).** *Introduction to quantitative genetics*. (3rd Edition), New York, Longman Scientific and Technical.
11. **Gürten A. (2018).** Bolu İlinde Yetişen Alıç (*Crataegus spp.*) Genetik Kaynaklarının Fizikokimyasal ve Moleküler Karakterizasyonu, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Bolu.
12. **Kaman S. (2019).** Iğdır Yöresinde Yetişen Alıçların Tür Teşhisi ve Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Iğdır.
13. **Keles H. (2019).** Yozgat İli ve İlçelerinde Bulunan Alıç (*Crataegus spp.*) Genetik Kaynaklarının Seleksiyonu, Morfolojik, Biyokimyasal ve Moleküler Karakterizasyonu, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
14. **Keleş H. (2015).** Mersin Yöresi Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) Popülasyonlarında Tohum-Meyve Verimi ile Büyüme Özellikleri Etkileşimi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta.
15. **Koşar B. (2017).** Akçadağ (Malatya) İlçesinde Yetişen Alıç Genotiplerinin (*Crataegus ssp.*) Karakterizasyonu, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, Ordu.
16. **Okatan V. Gündoğdu M. & Çolak A.M. (2017).** Uşak'ta Yetişen Farklı Alıç (*Crataegus spp.*) Genotipi Meyvelerinin Bazı Kimyasal ve Pomolojik Karakterlerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 39-44.
17. **Özderin S. (2014).** Batı Anadolu'da Doğal Yayılış Gösteren Bazı Alıç (*Crataegus L. spp.*) Taksonlarının Botanik ve Kimyasal Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
18. **Özdeveci B. (2006).** *Crataegus Türlerinin Fitoterapideki Önemi*, Gazi Üniversitesi, Sağlık bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans tezi, Ankara.