

Niksar'da (Tokat) doğal olarak yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin seleksiyonu

Nihal AKCA¹, Saim Zeki BOSTAN^{2*}

¹Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Altınordu, Ordu

² Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu, Ordu

*Sorumlu Yazar: szbostan@hotmail.com

Geliş Tarihi: 13.04.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 21.06.2022 Kabul Tarihi: 02.07.2022

Öz

Bu çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Tokat ili Niksar ilçesinde doğada kendiliğinden yetişmekte olan kaliteli alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin ön seleksiyon çalışmaları ile belirlenmesi ve pomolojik yönden tanımlanması amacı ile yürütülmüştür. 2018 yılında meyveleri iri olan ve taç gelişimi alanına göre, göreceli olarak en az orta düzeyde verimli olan 36 alıç genotipinden meyve örnekleri alınarak pomolojik analizleri yapılmıştır. Bu genotipler meyve ağırlığı, meyve eti oranı ve verim potansiyeli bakımından tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve ikinci yıl değerlendirmek üzere 20 genotip seçilmiştir. 2019 yılında seçilen 20 genotipten tekrar meyve örnekleri alınarak pomolojik analizleri yapılmıştır. Bu genotipler de meyve ağırlığı, meyve eti oranı, verim potansiyeli, toplam kuru madde oranı, aroma, dikenlilik, C vitamini ve suda çözünür kuru madde miktarı bakımından tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Sonuç olarak çeşit adayı potansiyeli yüksek olan 5 genotip seçilmiştir. Ümitvar 5 alıç genotipinde meyve ağırlığı 4.1 g ile 6.3 g, çekirdek ağırlığı 0.1 g ile 1.0 g; meyve eti oranı %83.2 ile %96.6; toplam kuru madde oranı %39.8 ile %47.4; suda çözünür kuru madde miktarı %15.7 ile %26.5 ve C vitamini içeriği 80 mg L-1 ile 147 mg L-1 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Alıç, *Crataegus* spp., genotip, islah, seleksiyon

Selection of hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes naturally grown in Niksar district (Tokat, Turkey)

Abstract

This study was carried out in 2018 and 2019 in Niksar district (Tokat province of Turkey) to determine the quality of hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes that are grown spontaneously in nature by preselection studies and to identify them pomologically. In 2018, fruit samples were obtained from 36 hawthorn genotypes, which were large in size and relatively at least moderately productive according to the volume of crown development, and pomological analyzes were performed. In these genotypes the "Weighted-Rankit Method" was performed in terms of fruit weight, fruit flesh ratio and yield potential, and 20 genotypes were selected to evaluate in the second year. Fruit samples were provided from 20 selected genotypes in 2019 and pomological analyzes were carried out. In these genotypes the "Weighted-Rankit Method" was also performed in terms of fruit weight, fruit flesh ratio, yield potential, total dry matter ratio, flavor, thornyness, vitamin C and total soluble solids content. As a result, 5 genotypes with high potential for cultivar candidates were selected. In promising 5 hawthorn genotypes, fruit weight varied between 4.1 g to 6.3 g, core weight varied between 0.1 g to 1.0 g; fruit flesh ratio varied between 83.2% to 96.6%; total dry matter ratio varied between 39.8% to 47.4%; total soluble solids content varied between 15.7% and 26.5% and the content of vitamin C varied between 80 mg L-1 and 147 mg L-1.

Key words: *Crataegus* spp., hawthorn, genotype, breeding, selection

Giriş

Rosales takımı, Rosaceae familyası, *Crataegus* cinsi içerisinde yer alan alıcın dünyada yaklaşık 200 kadar türü olduğu ve bu türlerin çoğunlukla kuzey yarım küreye ait ılıman bölgelerinde yayılış gösterdiği bildirilmektedir (Phipps ve ark., 2003). Yaklaşık olarak 20 alıç türünün bulunduğu ülkemiz de alıcın gen merkezleri arasında yer almaktadır (Özdeveci, 2006). Bu türler içerisinde en yaygın olarak görülenler, *Crataegus monogyna*, *C. orientalis*, *C. curvisepala*, *C. pentagyna*, *C. oxycantha*, *C. azarolus* ve *C. prunitifolia* türleridir (Browicz, 1976; Öztürk ve Özçelik, 1991).

Ülkemizin farklı ekolojik bölgelerinde yabani halde doğada kendiliğinden yetişmekte olan türlerden birisi olan alıç ağacını anadolu insanı değerli görmüş, tarlasına veya yaylasına çalışmaya gittiğinde yemeğini, suyunu onun dalına asmış onun gölgesinde yemiş, çocuklarını uyutmuş, hayvanlarını sıcaktan korumuştur. Gerektiğinde meyvelerini besin olarak kullandığı alıç ağaçlarını kesmemiş, kuşaklar boyu koruyup-kollamış, bakımını yaparak ona saygı göstermiştir (Gültekin, 2005).

Alıç, eski kültürlerden beri dikenli güçlü dalları ile canlanan yaşamı, bereketi ve ilkbaharı simgeleyici olarak kabul görmekte, ayrıca bahçe ve tarlalarda çit bitkisi olarak kullanılmaktadır. Romalılar, bebeklerini hastalık ve nazardan koruduğuna inandığından alıç dallarını beşiklerine takmışlardır. Bir başka inanç ise, Hz. İsa'nın başına takmış olduğu tacın alıçtan yapıldığı ve alınına değdiği için kutsal olarak görülen alıç ağacına şeytan işi olan yıldırımların düşmeyeceğiydi (Swerdlow, 2007). Çok eski yıllardan beri alıç bitkisine çiftçiler tarafından ekmek ya da tereyağı gibi farklı isimler takılmıştır. Çünkü çiftçiler bu bitkinin yaprak, çiçek ve meyvelerinin açıklıklarını ve yorgunluklarını giderdiğine inanmışlardır. Alıç ağacı görmenin şans getirdiği ve ağacın bulunduğu yerin bolluk ve bereketle donanacağına tarih boyunca inanılmıştır. Yapılan araştırmalarda, alıcın Antik çağda Yunanlılar ve Romalılar tarafından mutluluk ve bereket getirsin diye düğünlerde dekorasyonlarda kullanıldığı ortaya konmuştur. Bayanlara göre alıcın genç kalmayı sağladığı, balıkçılara göre avlanmaya gidilirken beraberinde götürülen alıcın iyi şans getirdiğine inanılmıştır (Gürsoy, 2016).

Halk arasında alıç, akdiken, yemişen, yemşen, yumuşan, yemişgen, geyikdiken, halıç, haluç, aluş, eloş, kızlar yemişi, kuş yemişi, yaban gülü, haziran ve ekşi muşmula gibi isimlerle de bilinmektedir (Öztürk ve Özçelik, 1991; Baytop, 1997).

Alıç, insan sağlığı ve beslenmesi için önemli olan zengin besinlere sahip, Türkiye'de yaygın olarak yenen yumuşak çekirdekli bir meyvedir. Türkiye'nin farklı ekolojik koşullarında yetişen Alıç sadece Türkiye'de değil, geleneksel olarak aktarlarda, peyzaj çalışmalarında ve diğer ülkelerde yiyecek içecek endüstrisinde de kullanılmaktadır (Güney ve ark., 2018). Yenilebilir meyveleri yanında geleneksel olarak meyvesi ve çiçekleri çok eski zamanlardan beri alternative tıpta bazı hastalıklara karşı da kullanılmıştır. Ayrıca Bulgar bilim adamı Pyatr Nikolov yaptığı bir araştırmada sağılan ineklerin yemine alıç meyveleri ilave edildiğinde, onların sütünün ve sütteki yağ miktarının arttığını belirlenmiştir (Kurbanova ve ark., 1998).

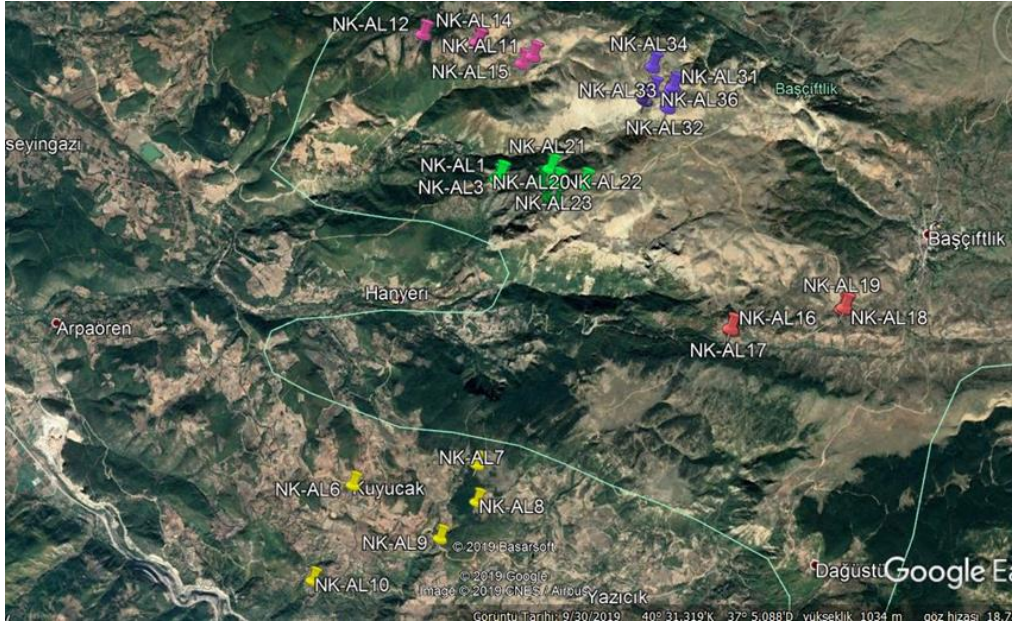
Son yıllarda alıç meyvelerinin, özellikle kimyasal içeriği ve pomolojik özellikleri yönünden farklı birçok ülkede araştırmalar yapılmış olsa da yetersiz düzeyde kalmıştır. Özellikle alıç gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemizde yapılan ıslah çalışmaları çok sınırlı düzeydedir. Tokat ili Niksar ilçesinde ve çevresindeki alıç genotipleri üzerinde morfolojik ve pomolojik karakterizasyonu içeren kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Adı geçen bölgenin doğal alıç zenginliği göz önüne alındığında, böyle bir çalışmanın yapıp bu genotiplerin koruma altına alınması önem arz etmiştir. Bu çalışma ile, Tokat ili Niksar ilçesi ve civar köylerinde bulunan alıç genetik kaynakları incelenmiş olup, değerlendirme sonucunda ön plana çıkan bireylerin ıslah çalışmalarına katkı sağlamasına olanak sağlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

2018 ve 2019 yıllarında yürütülen bu araştırmanın materyalini Tokat ili Niksar ilçesi coğrafyasında bulunan ve doğal olarak yetişen alıç genotipleri oluşturmuştur.

Çalışmanın ilk yılında (2018) Niksar ilçesi mahalle ve köylerinde bulunan alıç populasyonlarının yerlerini belirlemek için, İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Niksar Ziraat Odası çalışanlarının yanısıra bölge halkıyla da görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucu hasat öncesinde arazi gezisi ile alıç populasyonunun yoğun olduğu yerler tespit edilmiştir. Genotiplerin yerleri belirlendikten sonra hasat olumunda (eylül-ekim) meyveleri iri olan ve taç gelişimi alanına göre, göreceli olarak en az orta düzeyde verimli olan (tacın yaklaşık %50'sinde meyve bulunan) ağaçlar belirlenerek numaralandırılmış ve pomolojik incelemeler için meyve örnekleri alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. 2018 yılında arazi çalışmalarının yapıldığı yerler (Google Earth)

Her bir genotip için, konumlarının belirlenmesi amacıyla GPS (Küresel Konumlama Sistemi) kayıtları alınmış ve ilçede 710-1576 m

rakım aralığında bulunan 36 alıç genotipine ön seleksiyon numarası verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Genotiplerin yerlerine ait bilgiler

Genotip No	Bulunduğu yer	Rakım (m)
NK-AL1	Şahnaalan (Karıağzı)	1347
NK-AL2	Şahnaalan (Karıağzı)	1332
NK-AL3	Şahnaalan (Karıağzı)	1332
NK-AL4	Tenevlü (Güller Bahçesi)	1501
NK-AL5	Tenevlü (Işıklı)	1510
NK-AL6	Kuyucak	1050
NK-AL7	Kuyucak Yaylası	1195
NK-AL8	Kuyucak Yaylası (Düzlük)	1227
NK-AL9	Asar (Cevizlik Mevkii)	710
NK-AL10	Muhtardüzü	720
NK-AL11	Meşeli Yatak (Zera Obası)	1426
NK-AL12	Eğmeler	1440
NK-AL13	Almalu	1425
NK-AL14	Almalu	1429
NK-AL15	Gülbayır (Alıçoluğu)	1439
NK-AL16	Başçıftlık (Belbaşı Geçidi)	1450
NK-AL17	Başçıftlık (Belbaşı Geçidi)	1459
NK-AL18	Budaklı	1434
NK-AL19	Başçıftlık	1432
NK-AL20	Keltepe (Yerli Oba-Tis Yaylası)	1430
NK-AL21	Pelitlik	1576
NK-AL22	Sulugöl	1537
NK-AL23	Şeyhler	1535
NK-AL24	Çalca	1528
NK-AL25	Çalca (Yayla)	1525
NK-AL26	Gerit	1508
NK-AL27	Gökçeoluk (İbiski)	1507
NK-AL28	Gülbayır (Zera)	1512
NK-AL29	Serenli (Köy)	1516
NK-AL30	Serenli (Yayla)	1511
NK-AL31	Yalıköy (Hosaf)	1509
NK-AL32	Yeşilkaya (Eynesür)	1522
NK-AL33	Teknealan (Leğen)	1526
NK-AL34	Teknealan (Leğen-Düzlük)	1533
NK-AL35	Ustahasan (Yayla)	1529
NK-AL36	Ustahasan (Oluk Yolu)	1531

Metot

Pomolojik analizler

Alıç genotiplerinin pomolojik özellikleri, UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) kataloğundan yararlanılarak belirlenmiştir (UPOV, 2008). Analiz ve ölçümler için her genotipten, ağacın her yönünden olmak üzere, yaklaşık 30 meyve elle hasat edilmiştir. Meyveler türe özgü rengini aldıklarında hasat edilmiştir. Hasat edilen meyveler aynı gün polietilen poşetlere yerleştirilip buzdolabına yerleştirilmiş ve bu halde 4 gün süren arazi çalışmalarından sonra bütün örnekler 5. günde analizleri yapılmak üzere laboratuara götürülmüştür.

Ağaçların verimi, bütün meyvelerin tartılarak belirlenmesi ile mümkün olmadığından, her bir genotipe ait ağacın taç hacmine göre verim potansiyeli göreceli olarak belirlenmiştir. Buna göre, taç hacminin toplamda yaklaşık % 50'si kadar bir alanda meyve yükü olma durumu "orta" (1 puan), taç hacminin toplamda yaklaşık % 75'i kadar bir alanda meyve yükü olma durumu "yüksek" (3 puan) ve taç hacminin toplamda tamamına yakın bir alanda meyve yükü olma durumu "çok yüksek" (5 puan) verim potansiyelli olarak değerlendirilmiş olup genotiplerin bu bakımdan iki yıl almış olduğu puanların ortalaması tartılı derecelendirmede (Çizelge 2 ve 3) kullanılmıştır (Akin ve Bostan, 2020; Maral Gürbüz ve Bostan, 2020).

Seçilen genotiplerin büyüme tipleri, bitki habitüsü, bitki şekli, bitki boyu, sürgün dikenliliği, yaprak kenarı dişliliği, yaprak lobu varlığı, meyve kabuk rengi, meyve kabuk parlaklığı, meyve yüzeyi yapısı, meyve aroması, meyve şekli, meyve boyunluluğu, çiçek çukuru boşluğu, meyve boyu, meyve eni, meyve boy/en oranı ve meyve et rengi UPOV kriterlerine göre belirlenmiştir.

Meyve ve çekirdek ağırlığı 0.01 g'a duyarlı dijital teraziyle (Dikomsan KD-TBC); meyve eni ve meyve boyu, çiçek çukuru genişliği ve derinliği, çekirdek eni ve boyu 0.01 mm'ye duyarlı kumpasla (MaxEkstra/150 mm) ile ölçülmüş; çekirdek sayısı her bir meyvedeki sağlam ve gelişmiş olan çekirdeklerin sayılmasıyla belirlenmiş; meyve eti oranı meyve ağırlığından çekirdek ağırlığının çıkartılması ve meyve eti ağırlığının çekirdek ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

Kimyasal özelliklerin belirlenmesi amacıyla her genotipten 20 g meyve örneği 80 ml saf suyla 1 dk boyunca elektrikli el blender ile homojen hale getirilmiştir. Homojen hale getirilmiş olan örnek bir tülbentten geçirilerek meyve suyu süzülmüştür. Süzülmüş olan ve oda sıcaklığındaki örneklerde

masa tipi dijital pH metre (HI9321, Hanna, ABD) ile; suda çözünebilir kuru madde miktarı el refraktometresiyle (Greinorm 0-80 Brix) belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik (malik asit) için 10 ml meyve suyuna 10 ml kadar saf su eklenmiş ve 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. pH metre de okunan değer 7.9-8.1 oluncaya kadar titrasyona devam edilmiştir. Titrasyonda harcanan NaOH miktarı ve formülle titrasyon asitliği belirlenmiştir (Karaçalı, 2010).

C vitamini analizinde reflectoquant cihazı (RQflex® 20 reflectometer) kullanılmıştır. Hazırlanan meyve sularına askorbik asit test kiti (Merck 116981) 2 sn süre ile daldırılıp, 8 sn dışarıda okside olması beklenmiş ve sonra 5 sn kala reflectoquant cihazının test adaptörü içerisine yerleştirilmiştir. Daha sonra cihazda okunan değerler mg L-1 cinsinden kaydedilmiştir.

Toplam Kuru Madde Oranı için her genotipten 3-5 g meyve örnekleri petri kablarına alınmış ve 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Hazırlanan meyve örnekleri 105 oC sıcaklıkta etüvde kurutulmuştur. Örnekler 4 saat ara ile kontrol edilmiş, her kontrolde tartımlar yapılmış sonuç sabitlenene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. 12 saat kurutulan örneklerde toplam kuru madde miktarı hesaplanmıştır.

Toplam Kuru Madde Oranı (%) = (ilk tartım değeri- son tartım değeri) x 100.

Verilerin değerlendirilmesi

İlk yıl değerlendirilen 36 genotip meyve ağırlığı, meyve eti oranı ve verim potansiyeli bakımından hazırlanan ön tartılı derecelendirme tablosu gereğince elemeye tabi tutulmuştur (Çizelge 2).

Her bir sınıfa ait sınıf aralık değerlerinin hesaplanması için önce en yüksek ve en küçük değerler arasındaki fark sınıf sayısına bölünerek aralık değerler elde edilmiş, sonra aralık değerlere en küçük değerler eklenerek, en küçük puanlı sınıf değeri belirlenmiş ve daha sonra bu değerlere aralık değerler eklenerek her bir sınıfın aralıkları oluşturulmuştur.

İlk yılda yapılan ön tartılı derecelendirme sonucunda seçilen 20 genotip ikinci yıl meyve ağırlığı, meyve eti oranı, verim potansiyeli, toplam kuru madde oranı, aroma, dikenlilik, C vitamini ve suda çözünür kuru madde miktarına (SÇKM) ait iki yıllık ortalama veriler bakımından, ilk yıl belirtilen yöntemle göre, hazırlanan tartılı derecelendirme tablosu gereğince elemeye tabi tutulmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 2. İlk tartılı derecelendirme tablosu

Özellik	Görece puan	Sınıf	Sınıf aralığı	Sınıf puanı	Toplam puan
Meyve ağırlığı (g)	40	1	≥ 5.9	7	280
		2	4.4-5.8	5	200
		3	2.81-4.3	3	120
		4	≤ 2.80	1	40
Meyve eti oranı (%)	35	1	≥ 91.9	7	245
		2	85.5-91.8	5	175
		3	79.1-85.4	3	105
		4	≤ 79.0	1	35
Verim potansiyeli	25	Yüksek	≥ 3.8	5	125
		Orta	2.4-3.7	3	75
		Düşük	≤ 2.3	1	25

Çizelge 3. Son tartılı derecelendirme tablosu

Özellik	Görece puan	Sınıf	Sınıf aralığı	Sınıf puanı	Toplam puan
Meyve ağırlığı (g)	25	1	≥ 5.4	7	175
		2	4.1-5.3	5	125
		3	2.8-4.0	3	75
		4	≤ 2.7	1	25
Meyve eti oranı (%)	20	1	≥ 91.1	7	140
		2	85.3-91.0	5	100
		3	79.5-85.2	3	60
		4	≤ 79.4	1	20
Verim potansiyeli	15	Yüksek	≥ 3.8	5	75
		Orta	2.4-3.7	3	45
		Düşük	≤ 2.3	1	15
Toplam kuru madde (%)	10	1	≥ 45.9	7	70
		2	39.3-45.8	5	50
		3	32.7-39.2	3	30
		4	≤ 32.6	1	10
Aroma	10	Çok	≥ 3.8	5	50
		Orta	2.4-3.7	3	30
		Az	≤ 2.3	1	10
Dikenlilik	10	Var	3	3	30
		Yok	1	1	10
C vitamini (mg L ⁻¹)	5	1	≥ 148.7	7	35
		2	125.8-148.6	5	25
		3	102.9-125.7	3	15
		4	≤ 102.8	1	5
SÇKM (%)	5	1	≥24.0	7	35
		2	21.2-23.9	5	25
		3	18.3-21.1	3	15
		4	≤18.2	1	5

Bulgular ve Tartışma

2018 yılı arazi çalışmaları sonucu tespit edilen 36 genotipin “ilk tartılı derecelendirme” ye göre toplam tartılı derecelendirme puanlarının ortalaması olan 330’un üzerinde yer alan 20 genotip 2. yıl (2019) değerlendirilmek üzere seçilmiş, diğer 16 genotip ise elenmiştir.

İkinci yıl için seçilen 20 genotipten “son tartılı derecelendirme” ye göre, 350-399 arası puan

alanların seçilme olasılığı “az”, 400-449 arası puan alanların “orta”, 450-499 arası puan alanların “yüksek” ve 500-549 arası puan alanların da “çok yüksek” olarak ön görülmüştür. Buna göre, 20 genotipin toplam tartılı derecelendirme puanlarının ortalaması olan 383’ün altındaki 9 genotip çeşit adayı potansiyeline sahip olmadıkları kabul edilerek doğrudan elenmiştir. 390 ile 480 arasındaki genotiplerde, bu grubun ortalama puanı

olan 420'nin altındaki 6 genotip de çeşit adayı olma potansiyeli az olduğundan elenmiştir. Sonuç olarak, 420 ile 480 puan aralığındaki 5 genotip, yüksek

çeşit adayı potansiyeline sahip oldukları öngörülerek, çoğaltılmak üzere seçilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Genotiplerin iki yıllık ortalama değerlere göre almış olduğu puanlar ile toplam tartılı derecelendirme puanları

Genotip No	MA		MEO		VP		TKM		A		D		CV		SÇKM		Toplam Puan
	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P	
NK-AL 2	5	125	3	60	3	45	1	10	5	50	3	30	5	25	1	5	350
NK-AL 3	5	125	3	60	5	75	7	70	1	10	3	30	5	25	7	35	430*
NK-AL 4	5	125	3	60	3	45	1	10	5	50	3	30	3	15	3	15	350
NK-AL 6	5	125	7	140	1	15	7	70	5	50	1	10	3	15	3	15	440*
NK-AL 14	7	175	3	60	3	45	5	50	5	50	3	30	1	5	3	15	430*
NK-AL 15	3	75	1	20	5	75	5	50	1	10	3	30	1	5	3	15	280
NK-AL 16	3	75	3	60	5	75	7	70	3	30	3	30	5	25	1	5	370
NK-AL 17	3	75	1	20	5	75	5	50	3	30	1	10	1	5	3	15	280
NK-AL 18	7	175	5	100	5	75	5	50	5	50	1	10	3	15	1	5	480*
NK-AL 20	5	125	3	60	3	45	5	50	5	50	3	30	5	25	1	5	390
NK-AL 22	1	25	5	100	5	75	5	50	1	10	3	30	3	15	3	15	320
NK-AL 23	3	75	1	20	5	75	7	70	3	30	3	30	3	15	3	15	330
NK-AL 24	5	125	3	60	3	45	3	30	5	50	3	30	3	15	3	15	370
NK-AL 25	5	125	5	100	3	45	3	30	5	50	3	30	5	25	1	5	410
NK-AL 26	3	75	3	60	5	75	7	70	5	50	3	30	3	15	1	5	380
NK-AL 28	5	125	3	60	4	60	5	50	5	50	3	30	7	35	1	5	415
NK-AL 29	5	125	5	100	3	45	5	50	5	50	3	30	3	15	1	5	420*
NK-AL 31	5	125	5	100	5	75	3	30	3	30	3	30	1	5	1	5	400
NK-AL 32	5	125	3	60	3	45	5	50	5	50	3	30	5	25	3	15	400
NK-AL 33	5	125	3	60	5	75	3	30	5	50	3	30	5	25	3	15	410

* Çeşit adayı genotipler

SP	Sınıf puanı	TKM	Toplam kuru madde
P	Puan	A	Aroma
MA	Meyve ağırlığı	D	Dikenlilik
MEO	Meyve eti oranı	CV	C vitamini
VP	Verim potansiyeli	SÇKM	Suda çözünür kuru madde

Çeşit adayı alıç genotiplerinin pomolojik özellikleri Çizelge 5'te sunulmuştur. Bu genotiplerin önemli bazı pomolojik özellikleri yönünden daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Alıç üzerine yapılan önceki çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, meyve ağırlığı önemli bir ıslah kriteri olarak bilinmektedir. Meyve ağırlığı çeşit adayı genotiplerde 4.1 g (NK-AL3 ve NK-AL6) ile 6.3 g (NK-AL14) arasında değişiklik göstermiştir. Meyve ağırlığını Karadeniz ve Kalkışım (1996) Edremit ve Gevaş (Van) ilçelerindeki 14 genotipte 0.81-2.14 g; Gazioğlu (2000) Van ilinde yetişen alıç genotiplerinde 0.71-2.34 g; Türkoğlu ve ark. (2004) Van'da 3 tür ve toplam 17 genotipte 0.82-4.21 g; Özcan ve ark. (2005) 2.16 g; Balta ve ark. (2006) Malatya'da yürüttükleri çalışmada 0.98-5.86 g; Sorkun (2012) Hakkari ilinde yetiştirilen alıçlarda 2.63 g; Gündoğdu ve ark. (2014) Erzincan'da

yürüttükleri çalışmada 0.58-3.48 g; Balta ve ark. (2015) Çorum'da 51 genotipte 1.54-4.72 g; Taylan (2015) Hakkari'de yetiştirilen alıç genotiplerinde 2.605-3.082 g; Gürsoy (2016) Bahçesaray (Van) yöresindeki alıç genotiplerinde 0.38-2.41 g; Bektaş ve ark. (2017) Hekimhan ve Akçadağ (Malatya) bölgesinde yetişen alıç genotiplerinde 0.98-5.91 g; Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada 0.94-4.07 g; Okatan ve ark. (2017) Uşak'ta yetişen alıç genotiplerinde 0.96-4.03 g; Bağran (2018) Orta Kelkit vadisinde incelenen alıçlarda 1.48-7.67 g; Gürlen (2018) Bolu bölgesinde yetişen alıçlarda 0.29-4.20 g, Keles (2018) Yozgat'ta yürüttüğü çalışmada 3.24-6.36 g; Ağlar ve ark., (2020) Suşehri'ndeki 20 genotipte 0.68-6.35 g ve Yalçın Dokumacı ve ark., (2021) orta anadolu bölgesindeki genotiplerde ortalama 0.93 g olarak belirlemiştir. Meyve ağırlığı bakımından çeşit adayı genotiplerimiz ümitvar durumdadır.

Çizelge 5. Alıç genotiplerinin pomolojik özellikleri

	NK-AL3	NK-AL6	NK-AL14	NK-AL18	NK-AL29
Hasat tarihi	18-20.09	18-20.09	20-21.09	21-22.09	22-23.09
Verim potansiyeli	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Büyüme tipi	Yarı çalı	Yarı çalı	Çalı	Ağaç	Yarı çalı
Habitüsü	Huni	Dik	Dik	Sarkık	Yarı sarkık
Bitki şekli	Yarı dairesel	Dikdörtgen	Yarı dairesel	Yumurta	Yarı dairesel
Bitki boyu	Orta	Kısa	Kısa	Uzun	Orta
Sürgün dikenliliği	Var	Yok	Var	Yok	Var
Yaprak kenarı dişliliği	Dişli	Dişsiz	Dişli	Dişli	Dişli
Yaprak lobu varlığı	Var	Yok	Var	Var	Var
Yaprak eni (mm)	27.01±1.63	18.54±1.77	11.63±2.19	25.94±1.41	15.81±2.26
Yaprak boyu (mm)	29.51±1.73	28.93±1.91	17.45±1.98	35.00±2.47	22.97±1.44
Yaprak boy/en	0.91±0.13	0.64±0.05	0.66±0.46	0.74±0.02	0.68±0.30
Yaprak sapı uzunluğu (mm)	4.63±2.47	3.15±1.77	2.31±1.84	7.20±1.41	7.70±1.98
Yaprak sapı kalınlığı (mm)	0.51±0.06	0.55±0.07	0.25±0.14	0.41±0.04	0.42±0.08
Meyve kabuk rengi	Orta Yeşil	Açık Yeşil	Sarı	Sarı-Turuncu	Turuncu-Kırmızı
Meyve kabuğu parlaklığı	Yok	Var	Var	Var	Var
Meyve yüzeyinin yapısı	Hafif pürüzlü	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz	Pürüzsüz
Meyve şekli	Kutupları yassı	Konik	Dairesel	Dairesel	Dairesel
Meyvede boyunluluk	Var	Yok	Yok	Yok	Yok
Çiçek çukuru boşluğu	Açık	Kapalı	Açık	Açık	Açık
Meyve et rengi	Yeşil	Açık sarı	Orta sarı	Koyu sarı	Koyu sarı
Aroma	Yok veya Zayıf	Kuvvetli	Kuvvetli	Kuvvetli	Kuvvetli
Tat	Az	Az	Çok	Çok	Çok
Meyve ağırlığı (g)	4.1±0.5	4.1±0.9	6.3±0.9	5.4±0.5	4.7±0.3
Meyve boyu (mm)	18.2±0.6	17.4±0.4	19.8±0.8	18.3±0.3	17.4±0.5
Meyve eni (mm)	21.3±0.4	19.6±0.3	24.9±1.0	23.9±0.8	21.2±2.0
Meyve boyu/meyve eni	0.9±0.0	0.9±0.1	0.8±0.0	0.8±0.0	0.8±0.1
Meyve eti oranı (%)	83.2±0.4	96.6±0.0	84.9±0.5	86.3±0.7	85.3±0.4
Çiçek çukuru derinliği (mm)	6.5±0.0	0.0±0.0	7.4±0.0	6.4±0.0	4.4±0.7
Çekirdek sayısı	5.0±0.1	1.0±0.0	5.0±0.0	5.0±0.0	3.5±0.0
Çekirdek ağırlığı (g)	0.7±3.5	0.1±1.3	1.0±1.5	0.7±0.0	0.7±0.1
Çekirdek eni (mm)	5.4±0.0	5.0±1.0	5.7±1.2	5.4±0.3	4.9±1.3
Çekirdek boyu (mm)	7.6±0.4	7.4±0.7	8.0±1.3	7.4±0.7	8.0±1.2
Çekirdek en/boy	0.7±0.0	0.7±0.1	0.7±0.0	0.7±0.0	0.6±0.1
Toplam kuru madde (%)	46.1±0.3	47.4±0.6	43.6±0.4	43.5±0.7	39.8±0.3
pH	3.9±0.1	4.9±0.1	5.0±0.2	5.0±1.4	5.4±1.7
SÇKM (%)	26.5±3.5	19.1±2.1	19.4±1.7	15.7±2.5	17.4±2.4
C vitamini (mg L ⁻¹)	147.0±4.0	116.0±6.0	80.0±7.0	116.0±8.0	120.0±4.0
Titre edilebilir asitlik (%)	5.9±0.1	5.0±0.3	4.3±0.1	3.7±0.6	2.7±1.0

Çekirdek ağırlığı değeri tespit edilen alıç genotiplerinde 0.1 g (NK-AL6) ile 1.0 g (NK-AL14) arasında belirlenmiştir. Çekirdek ağırlığını Karadeniz ve Kalkışım (1996) Edremit ve Gevaş (Van) ilçelerindeki 14 genotipte 0.17-0.55 g; Türkoğlu ve ark. (2004) Van'da 3 tür ve toplam 17 genotipte 0.062-0.34 g; Balta ve ark. (2006) Malatya'da yürüttükleri çalışmada 0.48-1.08 g; Sorkun (2012) Hakkari ilinde yetiştirilen alıçlarda 0.59 g; Gündoğdu ve ark. (2014) Erzincan'da yürüttükleri çalışmada 0.13-0.75 g; Balta ve ark. (2015) Çorum'da 51 genotipte 0.32-0.90 g; Gürsoy (2016) Bahçesaray (Van) yöresindeki alıç genotiplerinde 0.10-0.53 g; Bektaş ve ark. (2017)

Hekimhan ve Akçadağ (Malatya) bölgesinde yetişen alıç genotiplerinde 0.22-0.94 g; Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada 0.252-1.072 g; Okatan ve ark. (2017) Uşak'ta yetişen alıç genotiplerinde 0.23-0.97 g; Bağran (2018) Orta Kelkit vadisinde incelenen alıçlarda 0.26-1.06 g; Çalışkan ve ark. (2018) Hatay'da yetişen alıç genotiplerinde 0.7 g, Gürlen (2018) Bolu bölgesinde yetişen alıçlarda 0.1-1.2 g ve Ağlar ve ark., (2020) Suşehri'ndeki 20 genotipte 0.17-1.09 g arasında tespit etmiştir. Çekirdek ağırlığı bakımından elde ettiğimiz bulgular ile araştırmacıların bulguları benzerlik göstermektedir.

Meyve kalitesi üzerine önemli bir etkisi olan meyve eti oranı ümitvar genotiplerde %83.2 (NK-AL3) ve %96.6 (NK-AL6) arasında tespit edilmiştir. Meyve eti oranını Karadeniz ve Kalkışım (1996) Edremit ve Gevaş (Van) ilçelerindeki 14 genotipte %70.27-82.83; Gazioğlu (2000) Van ilinde yetişen alıç genotiplerinde %59.93-96.94; Türkoğlu ve ark. (2004) Van'da 3 tür ve toplam 17 genotipte %59.83-91.82; Balta ve ark. (2006) Malatya'da yürüttükleri çalışmada %62.80-84.70; Sorkun (2012) Hakkari ilinde yetiştirilen alıçlarda % 77.57; Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada %62.75-91.37; Bağran (2018) Orta Kelkit vadisinde incelenen alıçlarda %75.74-89.21, Keles (2018) Yozgat'ta yürüttüğü çalışmada %82-93 ve Ağlar ve ark., (2020) Suşehri'ndeki 20 genotipte %72.53-86.31 arasında bulmuşlardır. Mevcut çalışmada ümitvar alıç genotiplerinin meyve eti oranı genel olarak yüksek düzeyde görülmektedir.

Toplam kuru madde oranı ümitvar alıç genotiplerinde %39.8 (NK-AL29) ve %47.4 (NK-AL6) arasında tespit edilmiştir. Kuru madde oranını Gazioğlu (2000) Van ilinde yetişen alıç genotiplerinde 16.65-43.00; Türkoğlu ve ark. (2004) Van'da 3 tür ve toplam 17 genotipte %17.41-43.00; Gündoğdu ve ark. (2014) Erzincan'da 11 farklı alıç genotipinde 1.55-9.41 ve Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada %44.79-65.19 arasında belirlemiştir. Mevcut çalışmada elde ettiğimiz kuru madde oranı genel olarak ortanın üstünde bir değere sahip olmuştur.

Meyvenin aroması, tadı, lezzeti ve kalitesi üzerine önemli bir etkisi olan suda çözünebilir kuru madde miktarı ümitvar genotiplerde %15.7 (NK-AL18) ve %26.5 (NK-AL3) arasında tespit edilmiştir. Alıç üzerine yürütülen diğer çalışmalarda suda çözünebilir kuru madde miktarını Karadeniz ve Kalkışım (1996) Edremit ve Gevaş (Van) ilçelerindeki 14 genotipte %12.20-27.20; Gazioğlu (2000) Van ilinde yetişen alıç genotiplerinde %11.66-24.83; Asma ve Birhanlı (2003) Hekimhan ve Yazihan (Malatya) ilçelerinde yetişen alıç tiplerinde %12.80-18.83; Özcan ve ark. (2005) çalışmalarında %32.31; Balta ve ark. (2006) Malatya'da yürüttükleri çalışmada %10.20-23.70; Bahri-Sahloul ve ark. (2009) Tunus'ta yetişen alıç genotiplerinde %16.3-21.5; Yanar ve ark. (2011) Malatya yöresinde yürüttükleri çalışmada %6.40-16.00; Sorkun (2012) Hakkari'de yetişen alıçlarda %21.58; Gündoğdu ve ark. (2014) Erzincan'da 11 farklı alıç genotipinde %2.35-20.00; Ercişli ve ark. (2015) Malatya yöresindeki alıç genotiplerinde %7.41-15.83; Moghadam ve Kheiralipour (2015) İran'da yetişen alıçlarda %18.7; Taylan (2015) Hakkari'de yetiştirilen alıç genotiplerinde %23.8-20.75; Gürsoy (2016) Bahçesaray (Van) yöresindeki alıç genotiplerinde %2.80-4.16; Bektaş ve ark.

(2017) Hekimhan ve Akçadağ (Malatya) ilçelerinde yetişen alıç genotiplerinde %8.84-18.64; Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada %10.20-16.40; Okatan ve ark. (2017) Uşak'ta yetişen alıç genotiplerinde %9.12-17.40; Bağran (2018) Orta Kelkit vadisinde incelenen alıçlarda %11.75-20.00; Çalışkan ve ark. (2018) Hatay'da yetişen alıç genotiplerinde %15.0; Gürten (2018) Bolu bölgesinde yetişen alıçlarda %8-32, Keles (2018) Yozgat'ta yürüttüğü çalışmada %14.40-21.80, Ağlar ve ark., (2020) Suşehri'ndeki 20 genotipte %14.80-21.80 ve Alirezalu ve ark. (2020) İran'da belirledikleri 15 genotipte %14.99-23.43 arasında tespit etmiştir. SÇKM değeri bakımından NK-AL6, NK-AL14, NK-AL18 ve NK-AL29 nolu genotipler önceki araştırmalarda belirlenen değerler arasında yer alırken, özellikle NK-AL03 nolu genotip Özcan ve ark. (2005) ile Gürten (2018)'in çalışmalarındakinden sonra en yüksek SÇKM değerine sahip olmuştur.

İnsan sağlığı açısından önemli bir yere sahip olan C vitamini incelenen ümitvar alıç genotiplerinde 80 mg L-1 (NK-AL14) ile 147 mg L-1 (NK-AL3) ile arasında değişiklik göstermiştir. C vitamini içeriğini Guo ve Jiao (1995) Çin'de yaptıkları çalışmada 22.2-118.0 mg 100 g-1; Gazioğlu (2000) Van ilinde yetişen alıç genotiplerinde 16.92-86.15 mg 100 g-1; Türkoğlu ve ark. (2004) Van'da 3 tür ve toplam 17 genotipte 39.87-68.29 mg 100 g-1; Bahri-Sahloul ve ark. (2009) Tunus'ta yetişen alıç genotiplerinde 31.4 mg 100 g-1; Gündoğdu ve ark. (2014) Erzincan'da 11 farklı alıç genotipinde 1.55-9.41 mg 100 g-1; Koşar (2017) Malatya'da yürüttüğü çalışmada 17.00-64.00 mg 100 g-1, Keles (2018) çalışmasında 19.57-67.19 mg 100 g-1 ve Ağlar ve ark., (2020) Suşehri'ndeki 20 genotipte 18-134 mg 100 g-1 arasında belirlemiştir. C vitamini içeriği bakımından elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulgularından oldukça yüksek bulunmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde çok sayıda alıç türleri farklı bölgelere dağılmıştır. Her bölge kendi karakteristik özelliklerini taşıyan alıç genotiplerine sahiptir. Bu bölgelerin detaylı olarak araştırılması ve üstün özelliklere sahip alıç genotiplerinin tespit edilerek koruma altına alınması büyük önem taşımaktadır. 2018 ve 2019 yıllarında Tokat ilinin Niksar ilçesinde yürütülen bu araştırmada seçilen ümitvar 5 alıç genotipinin önemli bazı meyve özelliklerine ait bulgular Türkiye'nin farklı yörelerinde yapılan az sayıdaki çalışmalarla kıyaslandığında çalışmamıza ait sonuçların genel olarak iyi durumda olduğu görülmüştür.

Çalışmamızdaki genotiplerin incelenen özellikleri, özellikle de kimyasal özellikleri

bakımından farklılıklar gözlemlenmiş olup bu farklılıkların incelenen genotipin genetik yapısından, bölgenin iklim ve toprak özelliklerinden, meyvenin olgunluk durumundan ve ağacın bulunduğu rakım ve yöneyden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan seleksiyon ıslahı sonucunda ön plana çıkan 5 adet ümitvar genotip ileride yapılacak ıslah çalışmaları için ilk olarak kendi ekolojilerinde aynı koşullardaki bir lokasyonda koruma altına alınmıştır. Bundan sonraki süreçte Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinde seleksiyonun ikinci aşamasına ait çalışmalara devam edilecektir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Ağlar, E., Sümbül, A., Karakaya, O. and Ozturk, B., 2020. Determination of the quality characteristics of naturally growing hawthorn in Suşehri. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 19(1): 61-70.
- Akın, Y. ve Bostan, S.Z., 2020. Terme’de (Samsun) yetiştirilen ümitvar muşmula genotiplerinin tartılı derecelendirme ile belirlenmesi. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 7(3): 118-126.
- Alirezalu, A., Ahmadi, N., Salehi, P., Sonboli, A., Alirezalu, K., Mousavi Khaneghah, A., Barba, F.J., Munekata, P.E.S. and Lorenzo, J. M., 2020. Physicochemical characterization, antioxidant activity, and phenolic compounds of hawthorn (*Crataegus* spp.) fruits species for potential use in food applications. *Foods*, 9(4): 436.
- Asma, B. ve Birhanlı, O., 2003. Malatya ve çevresinde doğal olarak yetişen alıçlarda seleksiyon çalışmaları. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, s. 61-62.
- Bağran, C., 2018. ‘Orta Kelkit Vadisinde doğal olarak yetişen alıç genotiplerinin (*Crataegus* spp.) seleksiyon yolu ile ıslahı’, Yüksek Lisans Tezi.
- Bahri-Sahloul, R., Ammar, S., Grec, S. and Harzallah-Skhiri, F., 2009. Chemical characterisation of *Crataegus azarolus* L. fruit from 14 genotypes found in Tunisia.

The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 84(1): 23-28.

- Balta, M.F., Çelik, F., Türkoğlu, N., Özrenk, K. and Özgökçe, F., 2006. Some fruit traits of Hawthorn (*Crataegus* sp.) genetic resources from Malatya, Turkey. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2(6): 531-536.
- Balta, M.F., Karakaya, O., ve Kaptan Ekici, G., 2015. Çorum’da yetişen alıçların (*Crataegus* spp.) fiziksel özellikleri. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.*, 5(2): 35-41.
- Baytop, T., 1997. *Türkçe bitki adları sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara, 512 s.
- Bektaş, M., Bükücü, Ş.B., Özcan, A. ve Sütyemez, M., 2017. Akçadağ ve Hekimhan ilçelerinde yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin bitki ve pomolojik özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(4): 484-490.
- Browicz, P.H., 1976. *Crataegus* L. Flora of Turkey and the East Aegean Island (Editör: Davis, PH.). Edinburg, 667 s.
- Çalışkan, O., Bayazıt, S. ve Gündüz, K., (2018). Sarı alıç (*Crataegus azarolus* L.) genotipinin morfolojik, biyolojik ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(ek sayı): 69-74.
- Ercişli, S., Yanar, M., Şengül, M., Yıldız, H., Topdas, E.F., Taşkın, T., Zengin, Y. and Yılmaz, K.U., 2015. Physico-chemical and Biological Activity of Hawthorn (*Crataegus* spp. L.) fruits in Turkey. *Acta Sci. Pol., Hort.Cultus*, 14(1): 83-93.
- Gazioğlu, R.İ., 2000. ‘Van yöresinde yetişen alıçlar’, Yüksek Lisans Tezi.
- Gültekin, H.C., 2005. Bozkırın yalnız ağaçları alıçlar. *Bilim ve Teknik*, Şubat: 76-78.
- Gündoğdu, M., Ozrenk, K., Ercisli, S., Kan, T., Kodad, O. and Hegedus, A., 2014. Organic acids, sugars, vitamin C content and some pomological characteristics of eleven hawthorn species (*Crataegus* spp.) from Turkey. *Biological Res.*, 47:21.
- Güney, M., Kafkas, S., Keles, H., Aras, S. and Ercişli, S., 2018. Characterization of hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes by SSR markers. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 24(6): 1221-1230.
- Guo, T.J. and Jiao, P.J., 1995. Hawthorn (*Crataegus*) resources in China. *HortScience*, 30: 1132-1134.
- Gürten, A., 2018. ‘Bolu ilinde yetişen alıç (*Crataegus* spp.) genetik kaynaklarının

- fizikokimyasal ve moleküler karakterizasyonu', Yüksek Lisans Tezi.
- Gürsoy, S., 2016. 'Bahçesaray yöresi alıç türlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi', Yüksek Lisans Tezi.
- Karaçalı, İ., 2010. *Bahçe ürünleri muhafazası ve pazarlanması*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, No: 494, 444 s.
- Karadeniz, T. ve Kalkışım, Ö., 1996. Edremit ve Gevaş ilçelerinde yetişen alıç tiplerinin meyve özellikleri ve ümitvar tiplerin seçimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 27-33.
- Keles, H., 2018. 'Yozgat ili ve ilçelerinde bulunan alıç (*Crataegus* spp.) genetik kaynaklarının seleksiyonu morfolojik, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu', Doktora Tezi.
- Koşar, B., 2017. 'Akçadağ (Malatya) ilçesinde yetişen alıç genotiplerinin (*Crataegus* spp.) karakterizasyonu', Yüksek Lisans Tezi.
- Kurbanova, R., Mirzaoğlu, R., Özcan, E., Şeker, R. ve Koçak, A., 1998. *Hastalıkların tedavisinde kullanılan meyve ve sebze bitkileri*. Konya, 46 s.
- Maral Gürbüz, E. ve Bostan, S.Z., 2020. Çarşamba ilçesi (Samsun) ümitvar muşmula genotiplerinin fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4): 816-823.
- Moghadam, J.E. and Kheiralipour, K., 2015. Physical and nutritional properties of hawthorn fruit (*Crataegus pontica* L.). *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 17(1): 232-237.
- Okatan, V., Gündoğdu, M. ve 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.
- Özcan, M., Haciseferoğulları, H., Marakoğlu, T. and Arslan, D., 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. *J Food Engineering*, 69(4): 409-413.
- Özdeveci, B., 2006. '*Crataegus* türlerinin fitoterapideki önemi', Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, M. and Özçelik, H., 1991. *Doğu Anadolu'nun faydalı bitkileri*. Siirt, İlim, Spor, Kültür ve Araştırma Vakfı, Ankara, 196 s.
- Phipps, J.B., O'Kennon, R.J. and Lance, R.W., 2003. *Hawthorns and Medlars*. Royal Horticultural Society, Cambridge U.K.
- Sorkun, E., 2012. 'Farklı renkteki alıç meyvelerinin pomolojik ve fitokimyasal özelliklerinin belirlenmesi', Yüksek Lisans Tezi.
- Swerdlow, J.L., 2007. Şifalı Bitkiler. -Doğanın Eczanesinden 100 Mucize Bitki. *National Geographic Dergisi*, Mart: 6.
- Taylan, A., 2015. 'Hakkari ili Şemdinli yöresi üstün nitelikli alıç (*Crataegus* spp.) genotiplerinin belirlenmesi', Yüksek Lisans Tezi.
- Türkoğlu, N., Kazankaya, A. and Sensoy, R.İ. (2004). Pomological characteristics of hawthorns species found in Van region. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1): 17-21.
- UPOV, 2008. *Hawthorn UPOV Code: CRATA. Crataegus* L. guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. International Union for the Protection of new Varieties of plants, Geneva.
- Yalçın Dokumacı, K., Uslu, N., Haciseferoğulları, H., and Örnek, M.N., 2021. Determination of some physical and chemical properties of common hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq. var. *monogyna*). *Erwerbs-Obstbau*, 63(1): 99-106.
- Yanar, M., Ercişli, S., Yılmaz, K.U., Şahiner, H., Taşkın, T., Zengin, Y., Akgül, I. and Çelik, F. (2011). Morphological and chemical diversity among hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes from Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(1): 35-38.