



Tokat Yöresinde Yetişen Yerel Elma Genotiplerinde Pomolojik Özelliklerin Tespiti

Zeliha Selcen ÖZMEN^{1*} Çetin ÇEKİÇ²

¹Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat
(orcid.org/0000-0002-8245-9944)

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat
(orcid.org/0000-0003-1691-8361)

*e-posta: zselcen@hotmail.com

Alındığı tarih (Received): 25.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 28.10.2017

Online Baskı tarihi (Printed Online): 27.09.2018

Yazılı baskı tarihi (Printed): 01.10.2018

Öz: Bu araştırma, Tokat merkez ve ilçelerinde yetişen yerel elma genotiplerinin pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 2015-2016 yıllarında yürütülmüştür. Survey çalışmaları sonucunda tespit edilen 23 yerel elma genotipi incelenmiştir. İncelenen yerel elma genotiplerinde meyve ağırlığı 83.31-249.78 g, meyve eni 57.67-85.50 mm ve meyve boyu 47.93-67.23 mm, meyve eti sertliğinin 13.89-28.02 libre arasında olduğu gözlemlenmiştir. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı % 9.9-16.8, pH 2.88-5.30 ve titre edilebilir asit miktarı (malik asit cinsinden) %0.20-1.41 olarak belirlenmiştir. Meyve kabuk rengine ait veriler ise L*, a* ve b* cinsinden kaydedilmiş olup L* değeri 39.49-76.02, a* değeri -21.85-31.53 ve b* değeri 19.40-46.66 arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pomoloji, yerel elma, Tokat

Pomological Characteristics of Local Apple Genotypes Grown in Tokat Province

Abstract: This study was carried out to investigate pomological properties of local apple genotypes in Tokat province, in 2015 and 2016. Some properties of 23 local apple genotypes from survey studies were determined. In the genotypes analysed; the pomological properties were ranged as; 83.31-249.78 g for fruit weight, 57.67-85.50 mm for fruit diameter and 47.93-67.23 mm for fruit length, 13.89-28.02 libre for fruit flesh hardness, 9.9-16.8 % for soluble solid content (TSS), 2.88-5.30 for pH and 0.20-1.41 % for titratable acidity. L *, a * and b * values of fruit Shell color were recorded in L * value 39.49-76.02, a * value -21.85-31.53 and b * value 19.40-46.66.

Keywords: Pomology, local apple, Tokat

1. Giriş

Anadolu dünyada bulunan sekiz gen merkezinden ikisinin sınırları içerisinde yer almaktadır (Vavilov, 1951). Birçok meyve türü (kayısı, elma, armut, ayva, nar, zeytin, ceviz, fındık, kestane, badem, incir, asma, vişne vb.) ve onların yabani akrabaları Türkiye orijinli olmakta ya da çok uzun yıllardır kültürü yapılmaktadır (Sykes, 1972). Bu meyve türlerinden ılıman iklim meyvesi olan elma (*Malus domestica* Borkh.) *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pomoideae* alt familyasının *Malus* cinsine aittir. Çok sayıda türü ile dünya üzerinde çok geniş alanlara yayılmış ve pek çok bölgeye kolay adapte olabilmiş bir meyvedir. Türkiye’de elma üretiminin yüksek ve yetiştirme bölgelerinin yaygın olması Anadolu’nun uygun bir elma

ekolojisine ve farklı türlere sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Kaşka, 1997).

Anadolu’da farklı türlerin bulunmasının kültür elması gelişimine katkısı büyüktür. *Malus* cinsi içerisinde tür içi ve türler arası bir hibrit kompleksi olan kültür elması (*Malus domestica* Borkh.) tüm dünyada bilinen önemli bir meyve türüdür. Bu komplekse katkıda bulunduğu kanıtlanmış türlerden *M. Sylvestris*ve, *M. orientalis*’in yanında farklı *Malus* tür, alt tür ve varyetelerinin (*M. pumila*, *M. trilobata*, *M. sylvestris*var. *microphylla*) de belirlendiği Anadolu, sahip olduğu elma gen kaynakları bakımından çok büyük bir zenginlik göstermektedir (Browicz, 1972; Way, 1990; Ercisli, 2004).

Dünya üzerinde 6000 kadar çeşidi olan elmanın Türkiye’de 450-500 çeşidinin olduğu

bilinmektedir (Özbek, 1978). Ancak, son yıllara kadar yetiştiricilik bazında ticari olarak üretimi yapılan çeşitlerin %75-80'ini Starking Delicious, %10-12'sini Golden Delicious ve geri kalan küçük bir kısmı da Amasya ve diğer çeşitler oluşturmaktadır. Anadolu'nun elmanın anavatan bölgelerinden birisi olması ve yüzyıllardır kültürünün yapılmasına rağmen çeşit geliştirme konudaki bilimsel çalışmaların geçmişi yenidir. Bu nedenle çok geniş bir potansiyele sahip olan ülkemizde, var olan çeşit ve tiplerin değerlendirilmesi gerekmektedir (Özbek, 1978; Küden ve ark., 1997).

Dünyada elma ile ilgili birçok çalışma mevcut olup bunların önemli bir kısmını pomolojik özelliklerin belirlenmesi konulu çalışmalar oluşturmaktadır. Türkiye'de de yerel elma çeşitlerinde pomolojik çalışmalar yapılmış ve birçok üstün özellikli çeşitler ortaya konularak farklı alanlarda değerlendirilmiştir (Edizer ve Bekar, 2007; Özrenk ve ark., 2011; Balta ve ark., 2015; Uzun ve ark., 2016). Gen kaynakları taranarak bazı üstün özellikli elma çeşit veya genotipler ortaya konulmuş ve koruma altına alınmıştır. Ancak, hala taranmamış veya açığa çıkarılmamış genotipler mevcut olup kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu nedenle yerel elma genotiplerinin, ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması için ayrıntılarıyla ele alınması gerekmektedir.

Türkiye'de elma üretiminin büyük bir kısmının iç piyasada tüketildiği ve ihracat kapasitesinin çok düşük olduğu bilinmektedir (Gündüz, 1997). Bunun en önemli sebeplerinden birisinin çeşit sorunu olduğu bildirilmiştir (Kaşka, 1997; Kaya ve Balta, 2007).

Tarımsal üretimde amaç, bitkinin verim potansiyeline ulaşabilmesi için gerekli girdileri sağlayarak en üstün verimi elde etmektedir. Ancak, tüm gelişmiş tekniklerin uygulanmasına hızla artan dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayacak, tarımsal üretim artışını sağlayacak yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunludur. Bu yönden yapılacak çalışmalarda ıslahçının en büyük yardımcısı bitkisel gen kaynaklarıdır. Söz konusu olan genetik kaynaklar, canlıların gelişimini yönlendiren genleri içerir. Bu genlerin

farklı kombinasyonları geçmişte ve günümüzde yapılmış, gelecekte yapılacak bitki ıslah çalışmaları için son derece önemli olan genetik çeşitliliğin oluşumunu sağlamaktadır. Bu alanda çalışanlar, bu çok değerli genlerin gelecek için muhafazasından ve ayrıca çeşitliliğin tanımlanması, değerlendirilmesi, korunması ve kullanılabilir hale getirilmesinden sorumludur. Genetik kaynakların ekonomik önemi yüksek bitki materyallerin yalnızca korumakla kalmayıp genetik kaynak çalışmaları için çok daha fazla ayrıntıyı ortaya koymaya gereksinim vardır. Yani sürdürülebilir kullanım, bitki genetik kaynaklarının iyi değerlendirilmesini ve ideal dağılımını sağlamakla gerçekleşebilir. Böylece bitki genetik kaynaklarının gıda ve tarım için kullanımını iyileştirmek, materyalin korunma süresince tüm özelliklerinin belirlenmesiyle sağlanmış olunur (Şehirli ve ark., 2005).

Yerel elma genotiplerinin özelliklerinin belirlenmesi, kaybolmalarının önlenmesi ve ıslah çalışmaları için materyal kaynağı oluşturması amacıyla toplanıp kayıt altına alınması büyük önem arz etmektedir. Böylelikle her biri bir genetik materyali olan yerel elma genotipleri, ayrıntılı bir biçimde tüm özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir. Geçit özelliği konumunda olan ve Orta Karadeniz bölgesinde yer alan Tokat ili, elmada zengin bir genetik materyale sahiptir. Bu genetik materyallerin toplanarak üstün özelliklerinin ortaya çıkarılmasına ve bölgedeki genotiplerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile Orta Karadeniz Geçit Bölgesinde bulunan Tokat ili ve ilçelerinde yetiştirilen yerel elma genotiplerinin pomolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırma Orta Karadeniz geçit bölgesinde yer alan Tokat ilinde 2015-2016 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma materyalini survey çalışmaları sonucunda, Tokat ili ve ilçelerinden toplanan 23 adet yerel elma genotipi oluşturmuştur.

2.2. Metot

İncelenen 23 adet yerel elma genotipinde pomolojik özellikleri belirlemek amacıyla, meyve ölçümlerinde aynı ağaçtan ve ağacın farklı yönlerinden toplanan (15 adet) örnekte aşağıdaki ölçüm ve analizler yapılmıştır. Elde edilen verilere ait istatistiksel analizler JMP paket programından yararlanarak analiz edilmiştir.

Meyve Ağırlığı: Meyveler 0.01 gram hassasiyetteki terazi ile tartıldıktan sonra ortalama ağırlık değerleri alınmıştır.

Meyve Eni ve Meyve Boyu: Meyvenin eni ve boyu 0.05 mm'ye duyarlı kumpas ile ölçüldükten sonra ortalama değerleri alınmıştır.

Meyve Şekil İndeksi: Ortalama meyve boyunun (mm), ortalama meyve enine (mm) bölünmesiyle elde edilen değerdir. Bu değer meyvenin uzun, yassıya da yuvarlak olması konusunda bilgi vermektedir.

Meyve Eti Sertliği: Kabuğu kaldırıldıktan sonra el penetrometresi ile değerler kayıt edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM): Elektrikli katı meyve sıkacağından elde edilen meyve suları dijital refraktometre ile ölçülmüştür.

pH: Ölçümler pH metre ile yapılmıştır.

Titre Edilebilir Asitlik: Meyve suyundan 10 ml alındıktan sonra üzerine 10 ml saf su ilave edilmiş ve örnekler pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Titre edilebilir asitlik değeri malik asit cinsinden % olarak hesap edilmiştir.

Meyve Kabuk Rengi: Meyve kabuk rengi, renk ölçer ile ölçülmüş ve meyve kabuk rengine ait veriler L*, a* ve b* cinsinden kaydedilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Tokat ili ve ilçelerinde survey çalışmaları sonucunda toplanan 23 yerel elma genotipinin pomolojik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Meyve Ağırlığı

Yapılan çalışmada ortalama meyve ağırlığının 83.31 g (60 MB 039) ile 249.78 g (60 MS 001) arasında olduğu tespit edilmiştir. Tokat ilinde, Özkan ve Celep (1995) yaptıkları bir çalışmada elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıklarının 89.26 g-255.67 g; Edizer ve Bekar (2007) ise 48.03 g-311.02 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer bir çalışma olarak Çatak ve Tatvan yörelerinde Özrenk ve ark. (2011) elmada ortalama meyve ağırlığının 20.9 g-139.3 g arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Bulgularımızın, özellikle Tokat ilinde yapılan çalışmaların verileri ile paralellik gösterdiği dikkat çekmektedir.

Meyve Eni, Boyu ve Şekil İndeksi

İncelenen genotiplerde meyve eninin 57.67 mm (60 MÜ 003) ile 85.50 mm (60 MS 001), meyve boyunun ise 47.93 mm (60 EH 037) ile 67.23 mm (60 MS 001) arasında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen boyutlara göre meyve şekil indeksi değeri 0.76 (60 MS 002) ile 1.02 (60 MB 044) arasında olup meyvelerin genel olarak yassı yuvarlak olduğu görülmüştür. Uzun ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada elma genotiplerinde meyve eni ve boyunun sırasıyla 60.61-78.60 mm ve 46.81-65.57 mm, Balta ve ark. (2015), 50.96-78.95 mm ve 61.01-95.59 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tokat ilinde ise Edizer ve Bekar (2007) meyve enini ve boyunu sırasıyla 51.77-97.50 mm ve 43.38-72.02 mm Edizer ve Güneş (1997) 56.60-86.30 mm ve 45.36-72.13 mm arasında belirlemişlerdir.

Araştırmamızda, elma genotiplerinin meyve boyutları incelendiğinde iri meyveli tiplerin daha yoğun bir şekilde bulunduğu ve önceden yapılmış çalışmaların sonuçları ile benzerlik içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Tokat yöresinde yetişen yerel elma genotiplerinin bazı meyve özellikleri

Table 1. Some fruit characteristics of local apple genotypes grown in Tokat.

No	Kodu	Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)	Şekil indeksi	Meyve eti sertliği (libre)	L*	a*	b*	Tetre edilebilir asitlik (%)	pH	SÇKM (%)
1	60 MS 001	249.78 a	85.50 a	67.23 a	0.79 h ₁	19.89 f-k	74.28 a	-8.04 fg	36.6 fgh	1.02 f	4.0 j	9.9 r
2	60 MS 002	196.10 b	83.75 a	63.33 bc	0.76 ı	18.60 jkl	66.80 def	-16.73 h ₁	40.47 de	0.83 h	4.3gh	11.5 n
3	60 MÜ 003	86.69 gh	57.67 l	54.06 f-ı	0.94 bc	22.28 c-f	69.17 b-e	-19.07 h ₁	42.28 cd	0.32 k	5.0 cd	10.5 p
4	60 NY 007	86.62 gh	58.76 kl	52.90 g-j	0.90 cd	19.46 h-l	75.77 a	-9.12 fg	35.46 gh ₁	0.22 lm	5.2 ab	10.9 o
5	60 MB 018	192.25 b	77.70 b	65.43 b	0.84 efg	21.63 d-h	48.44 g	12.35 c	26.71 jk	1.03 f	4.1 ij	10.4 q
6	60 MM 020	114.89 def	65.18 e-j	50.73 ijk	0.78 h ₁	28.02 a	65.24 ef	-13.82 gh	42.60 bcd	1.09 e	4.2 h ₁	16.8 a
7	60 MM 021	132.77 cde	64.03 f-k	62.58 bc	0.98 ab	24.58 b	73.57 ab	-16.68 h ₁	43.76 bc	1.30 b	4.1 ij	16.7 b
8	60 MM 022	91.30 fgh	59.70 jkl	55.48 fgh	0.93 c	22.24 cde	68.19 def	-0.87 de	36.14 f-ı	0.33 k	5.3 a	14.9 d
9	60 EH 023	127.39 de	68.75 def	56.64 d-g	0.82 fg	13.89 m	46.58 g	26.52 ab	25.65 kl	0.9 g	4.2 h ₁	11.8 k
10	60 MB 024	107.64 e-h	63.67 f-l	56.20 e-h	0.88 de	20.17 e-j	48.75 g	28.69 ab	24.95 kl	0.24 lm	4.9 de	11.5 n
11	60 NY 027	141.95 cd	70.75 cde	57.58 def	0.81 gh	17.46 l	43.94 gh	25.97 ab	23.03 l	0.57 ı	4.5 f	9.9 r
12	60 NY 028	90.85 fgh	61.10 h-l	49.14 jk	0.80 gh	19.42 h-l	69.78 bcd	-4.73 ef	36.64 fgh	0.22 lm	4.9 de	12.1 ı
13	60 MM 031	91.56 fgh	60.76 ı-l	52.00 h-k	0.86 ef	23.97 bc	64.18 f	3.64 d	36.02 gh ₁	1.19 d	4.3 gh	15.6 c
14	60 NY 032	117.65 def	67.23 efg	54.58 f-ı	0.81 gh	19.05 ı-l	65.86 def	-6.78 ef	37.37 fg	0.20 m	4.8 e	11.7 l
15	60 NY 034	191.5 b	62.52 g-l	61.01 bcd	0.98 a	17.83 kl	45.73g	15.47 c	25.48 kl	0.82 h	4.3 gh	11.6 m
16	60 MM 035	121.74 de	67.16 e-h	52.35 g-k	0.78 h ₁	21.77 c-f	39.49 h	24.32 b	19.40 m	1.03 f	4.5 f	14.2 f
17	60 EH 037	85.54 gh	59.14 jkl	47.93 k	0.81 gh	19.63 g-l	65.01 ef	14.09 c	28.31 j	0.25 l	5.1 bc	13.7 g
18	60 MB 039	83.31 h	57.92 l	52.56 g-j	0.91 cd	21.44 cd	74.65 a	-3.57 ef	34.44 h ₁	1.24 c	4.2 h ₁	12.1 ı
19	60 MM 043	123.91 de	67.89 efg	54.56 f-ı	0.80 gh	20.79 d-ı	68.68 cde	-8.57 fg	38.79 ef	0.90 g	4.4 fg	14.3 e
20	60 MB 044	112.69 efg	61.96 g-l	62.97 bc	1.02 a	20.25 d-ı	76.02 a	-9.30 fg	33.58 ı	0.97 f	4.3 gh	11.6 m
21	60 MM 045	156.87 c	74.52 bcd	60.62 cde	0.81 gh	21.65 c-g	73.46 ab	-18.9 h ₁	44.93 ab	1.41 a	4.2 h ₁	14.2 f
22	60 MB 046	126.63 de	66.69 e-ı	55.48 fgh	0.83 fg	21.24 d-ı	44.90 g	31.53 a	19.96 m	0.51 j	4.5f	12.2 ı
23	60 ZK 047	157.67 c	75.83 bc	63.73 bc	0.84 fg	18.23 jkl	73.19 abc	-21.85 ı	46.66 a	1.26 bc	2.8 k	11.9 j
F		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV%		12.680	5.512	4.705	2.950	6.486	4.439	3.426	0.475	3.399	1.852	3.136
LSD		27.160	6.066	4.423	0.041	2.200	4.578	6.073	2.653	0.0434	0.135	6.509

F: Önemlilik **P≤0,01 düzeyinde önemli CV: Varyasyon Katsayısı LSD: Asgari Önemli Fark

Meyve Eti Sertliği

Araştırmada meyve eti sertliğinin, 13.89 libre (60 EH 023) ile 28.02 libre (60 MM 020) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda elma genotiplerinde meyve eti sertliğinin, Edizer ve Bekar (2007), 15.88-28.15 libre; Balta ve ark. (2015), 6.94-12.64 libre, Daler ve ark. (2016), 15.81-16.63 libre; Coşkun ve Aşkın (2016), 14.29-19.41 libre arasında olduğunu belirtmişlerdir. Meyve eti sertliği hasat kriterlerinden biri olup olgunlaşma ile ilişkilidir. Ayrıca, hasat dönemindeki bu sertlik hasat sonrası depolama, raf ömrü ve yeme kalitesini de belirlemektedir. Çalışmamızda elde edilen meyve eti sertlik değerleri diğer araştırmalar ile karşılaştırıldığında Tokat ilindeki elma genotiplerinin çoğunluğunda bu değer yüksek olduğu ve böylelikle depolamaya daha elverişli ve raf ömrünün daha uzun olabileceği sonucuna varılabilir.

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM), pH ve Titre Edilebilir Asitlik

Çalışmada elde edilen verilere göre SÇKM içeriği % 9.9 (60 MS 001 ve 60 NY 027) ile %16.8 (60 MM 020) arasında değişmiştir. Yürütülen benzer çalışmalarda, SÇKM içeriğinin Erdoğan ve Bolat (2002) %11.50-14.50, Kırkaya ve ark. (2014) % 9.01-13.75, Uzun ve ark. (2016) % 7.68-14.10 aralığında değiştiğini belirlerken, Edizer ve Bekar (2007) Tokat ilinde inceledikleri yerel elma çeşitlerinde SÇKM miktarının % 9-16 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Yapılan diğer çalışmalarda SÇKM miktarlarının değerleri genel olarak birbirlerine yakın bulunurken Tokat ilinde yetişen yerel elma genotiplerinin değerleri daha yüksek ve yeme kalitesinin iyi olduğu tespit edilmiştir. İncelenen genotiplerde pH değeri, 2.88 (60 ZK 047) ile 5.30 (60 MM 022) arasında değişmiştir. Benzer çalışmalar pH değerini, Erdoğan ve Bolat (2002) 3.44-4.92, Edizer ve Bekar (2007) 2.39-4.48, Özkan ve Celep (1995) 2.92-3.38 aralığında tespit etmişlerdir. Çalışmada titre edilebilir asitlik değeri ise % 0.20 (60 NY 032) ile % 1.41 (60 MM 045) arasında değişmiştir. Farklı çalışmalarda titre edilebilir asitlik değerini, Kırkaya ve ark. (2014) % 0.40-

1.64, Özrenk ve ark. (2011) % 2.2-4.0, Uzun ve ark. (2016) % 0.11-1.07 aralığında bulmuşlardır. SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik değerlerinin birlikte değerlendirilmesi, meyvelerde olgunluğun ve hasat zamanının daha doğru bir biçimde belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra bunlar meyve kalitesi bakımından da önemli parametrelerdir.

Meyve Kabuk Rengi

Araştırmada yapılan meyve kabuk rengi ölçümlerinde L* değeri 39.49 (60 MM 035)-76.02 (60 MB 044), a* değeri -21.85 (60 ZK 047) - 31.53 (60 MB 046) ve b* değeri 19.40 (60 MM 035) - 46.66 (60 ZK 047) arasında bulunmuştur. Daler ve ark. (2016), meyve kabuğunda L* değerini 33.07 ile 76.55; a* değerini-12.38 ile 36.25 ve b* değerini 6.26 ile 37.82 arasında bulmuşlardır.

4. Sonuç

Sonuç olarak, bu çalışmada incelenen Tokat yöresinden seçilmiş 23 yerel elma genotipinin farklı özelliklerde üstünlük gösterdikleri dikkat çekmektedir. Yerel elma genotipleri arasında 60 MS 001 genotipin diğer genotiplere göre meyve iriliği bakımından belirgin biçimde üstün olduğu görülmektedir. SÇKM miktarı bakımından 60 MM 020 ve 60 MM 021 nolu genotiplerin daha yüksek değerlere sahip olduğu ve yeme kalitesinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra bu genotiplerin sertliklerinin de oldukça yüksek olması depolama imkanının elverişli olduğunu ve dolayısı ile raf ömrünün uzun olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, kaybolmaya yüz tutmuş olan bu değerli gen kaynaklarının pomolojik çalışmaların birkaç yıl daha devam edilerek özellikle ümitvar genotiplerin kayıt altına alınıp muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Balta MF, Kaya T, Kırkaya H ve Karakaya O (2015). Kumru (Ordu) yöresinde yetiştirilen mahalli elma genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1): 47-56.

- Browicz K (1972). *Malus* Miller. In flora of Turkey and the East Aegean Islands Edited PH Davis. Publ. by Edinburgh University Press, 157-159. Edinburgh, UK.
- Coşkun S ve Aşkın MA (2016). Bazı yerli elma çeşitlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1):120-131.
- Daler S, Aşkın MA ve Karakurt Y (2016). Bazı birbirine benzer elma (*Malus domestica* L.) genotiplerinde pomolojik ve moleküler yöntemlerle genetik akrabalık derecelerinin tespiti. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21(2), 444-452.
- Edizer Y ve Güneş M (1997). Tokat yöresinde yetiştirilen yerel elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. 1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s. 53-60, Yalova.
- Edizer Y ve Bekar T (2007). Tokat Merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1): 1-8.
- Ercisli, S (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 51: 419-435.
- Erdoğan GÜ ve Bolat İ (2002). Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. Bahçe, 31(1-2): 25-32.
- Gündüz M, (1997). Yumuşak çekirdekli meyveleri dünya ticareti ve Türkiye açısından değerlendirme. 1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s. 295-304, Yalova.
- Kaşka N (1997). Türkiye’de elma yetiştiriciliğinin önemi, sorunları ve çözüm yolları. 1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s. 1-12, Yalova.
- Kırkaya H, Balta MF ve Kaya T (2014). Perşembe (Ordu/Türkiye) yöresinde yetiştirilen elma genotiplerinin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özellikleri. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(3): 15-20.
- Küden A, Kaşka N, Sırış Ö ve Gülen H (1997). Elma çeşit denemeleri. 1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s. 13-20, Yalova.
- Özbek S, (1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağı Döken Meyve Türleri). Ankara Üniversitesi Basımevi, No. 128, 485 s., Ankara.
- Özkan Y ve Celep C (1995). Tokat ilinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12/1: 8-14.
- Özrenk K, Gündoğdu M, Kaya T ve Kan T (2011). Çatak ve Tatvan yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1):57-63.
- Sykes, JT (1972). Propagation and collection techniques for fruit germplasm. Plant Propagator, 18:15-19.
- Şehirli S, Özgen M, Karagöz A, Sürek M, Adak S, Güvenç İ, Tan A, Burak M ve Kaymak HÇ (2005). Bitki genetik kaynaklarının korunma ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Cilt 1 Kozan Ofset, s. 253- 273. Ankara.
- Uzun S, Balta MF, Kaya T ve Karakaya O (2016). Çamaş (Ordu) yöresinde yetişen yerel elma genotiplerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1, s. 653-657 Çanakkale.
- Vavilov NI (1951). The origin, variation, immunity, breeding of cultivated plant. Chron. Bot., 13:1-364.
- Way RD, Aldwinckle HS, Lamb RC, Rejman A, Sansavini S, Shen T, Watkins R, Westwood MN and Yoshida Y (1990). Apples (*Malus*). Acta Horticulturae, 290: 3-6