

Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu*

Hüseyin VURGUN¹ Rafet ASLANTAŞ²

¹Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-ERZİNCAN

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 25240-ERZURUM (aslantas@atauni.edu.tr)

*: TAGEM desteği ile yürütülen Yüksek Lisans tez çalışması olup, İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım Kongresinde (29 Nisan 2015- Nevşehir) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi : 05.02.2014

Kabul Tarihi : 27.04.2014

ÖZET: Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsündeki koleksiyon parselinde muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyonu amacıyla bu çalışma 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada elma genotiplerinin morfolojik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri ile genetik akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Elma genotiplerinden 31'i 2009 yılında, 52'si 2010 yılında çiçek açıp meyve verdiği için değerlendirmeler yıllar itibarıyla ayrı ayrı yapılmıştır. Elma genotiplerinin %70'den fazlasının kuvvetli geliştigi, dik ve yayvan forma sahip olduğu, tam çiçekten hasada kadar geçen sürenin 97-98 gün (10/5) ile 160-161 gün (8/4) arasında; meyve ağırlığının 2009 yılında 32,90g (8/6) ile 311,58g (6/6) arasında, 2010 yılında 57,94g (13/9) ile 361,44g (6/3) arasında olduğu belirlenmiştir. SÇKM içeriği 2009 yılında %12,90 (6/2 ve 14/3) ile %18,25 (8/6) arasında, 2010 yılında ise %10,60 (12/4) ile %19,20 (2/4) arasında belirlenmiştir. Elma genotiplerinin dendogramında 2009 yılında 6, 2010 yılında 10 farklı ana grup oluşmuştur. Bu durum varyasyonun büyüklüğüne işaret etmekte ve koleksiyonun kıymetini artırmaktadır. Elma genotiplerinden 2/5, 4/4, 5/3, 6/6, 7/4, 8/4, 9/4, 10/4, 11/5, 13/4 ve 14/3 nolu genotiplerin doğrudan üretim programlarına alınabilecek nitelikte olduğu belirlenirken, aynı genotiplerin moleküler karakterizasyonun da yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Doğu Anadolu Bölgesi, genetik kaynak, morfolojik karakterizasyon, dendogram

Morphological Characterization of Apple Genotypes in Eastern Anatolia Region

ABSTRACT: This study was carried out between the years of 2009 and 2010 in Erzincan Horticultural Research Station. The apple genotypes used in this study was collected and kept at collection parcel within the context of Eastern Anatolia Fruit Genetic Resources Project. Morphological characterizations of apple genotypes were done according to UPOV criteria's. Morphological, phenological, pomological and chemical characteristics of apple genotypes and their degrees of genetic affinity have been defined within this study. While thirty-one apple genotypes were flowered and produced fruit in first year (2009), this number has increased to fifty-two genotypes in the second year (2010). Because of difference in the number of genotypes, evaluations were done individually within the years. More than 70% of apple genotypes have grown vigorously, upright and spread form, duration from full blossom until harvesting was 97-98 days for (10/5) and 160-161 days for (8/4) genotypes. Fruit weight ranged between 32.90g (8/6) - 311.58g (6/6) in 2009, and 57.94g(13/9) - 361.44g (6/3) in 2010. TSS content changed between 12.90% (6/2 and 14/3) to 18.25% (8/6) in 2009, and 10.60% (12/4) to 19.20% (2/4) in 2010. Dendrogram of apple genotypes showed that while there were 6 different major groups in 2009, this number has reached to 10 in 2010. This refers to wide variation and increases the value of collection. Genotypes numbered as 2/5, 4/4, 5/3, 6/6, 7/4, 8/4, 9/4, 10/4, 11/5, 13/4, and 14/3 can directly be taken into the production. Further studies should be conducted to characterize molecular identification of these genotypes.

Keywords: Apple, Eastern Anatolia Region, genetic resource, morphological characterization, dendrogram

GİRİŞ

Bitki ıslahı çalışmalarının esasını genetik kaynaklardaki çeşitlilik oluşturmaktadır. Günümüzde bu konu uluslararası düzeyde tartışılmakta ve bitki genetik kaynaklarına olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Popülasyon genişliği, ıslah çalışmalarında arzulanan materyali bulma ihtimalini artırmaktadır. Bitki popülasyonlarındaki genetik varyasyon, yüzyıllarca süren değişimin bir sonucu olarak doğal seleksiyonların etkisi altında farklı gen merkezlerinde yoğunlaşmıştır. Doğal seleksiyonlar sonucu, bazı iyi özelliklere sahip yöresel çeşit ve tipler günümüze kadar ulaşmıştır.

Biyolojik çeşitlilik, toplumların ekolojik, ekonomik, kültürel zenginlikleri ve geçmişleriyle bağlantısıdır. Doğal kaynakların tüketimi ve yoğun tahribatıyla ekosistemlerin dengesi bozulmakta,

genetik çeşitlilik büyük bir hızla azalmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin küresel ölçüde azalması, günümüzde insanlığın karşılaştığı en ciddi çevresel tehditlerden birisi olarak tanımlanmaktadır. İnsanoğlunun doğayı sömürerek çevreyi olumsuz etkilediği bu çağda, tür ve çeşit kayıplarının daha önceki dönemlere kıyasla çok daha hızlı olduğu belirtilmektedir (Çepel, 2003).

Dünyada biyolojik çeşitlilik kuzeyden güneye ve batıdan doğuya doğru artış göstermektedir. Ülkemiz ise kuzey ile güney, batı ile doğu arasındaki geçiş noktası olarak, üç farklı biyocoğrafik alanı birleştiren ve geçiş formları ile birlikte, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz olmak üzere üç biyocoğrafik alan içerisine giren bir ülke konumundadır. Anadolu coğrafyası pek çok tarım

ürünlerinde olduğu gibi meyvecilik yönünden de gen merkezi durumunda olup, pek çok meyve tür ve çeşidi bakımından oldukça zengindir (Özbek, 1978). Türkiye'deki zengin meyve gen kaynaklarının varlığı, uzun yıllardan beri aynı coğrafyada kültürlerinin yapıyor olmasına ve var olan 24 farklı iklim tipine adapte olmuş olmalarından kaynaklanmaktadır (Sykes, 1975).

Bitkisel üretimde devamlılık ancak yabancı türlerin ve yerel genotiplerin korunması ile mümkün olabilir. Bu nedenle bitkisel gen kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir anlayışla kullanımına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda ülkemizde yöresel, bölgesel ve ülkesel anlamda bazı türlerde sınırlı çalışmalar yürütülmüş ve yürütülmektedir. Ülkemizde sıkça görülen orman yangınları, yakacak için ağaç kesimleri, doğal afetler, meyveciliğin yaygın olduğu vadilerde yapılan barajlar, otoyollar, petrol boru hatları gibi farklı nedenlerden dolayı çok zengin olan meyve genetik varlığımız hızlı bir şekilde kaybolmaktadır. Önceleri yerli materyali toplama ve değerlendirme konusunda Bağ-Bahçe Kuruluşları ve Ziraat Fakülteleri büyük çaba göstermişlerdir. Ancak, bu kuruluşların popüler olan ticari çeşitlere ilgi duymaları nedeniyle değerlendirme çalışmalarından sonra, sadece ticari öneme sahip materyali muhafaza altına almışlardır (Gönülşen, 1986).

Birçok meyve türünün anavatanı veya anavatanları arasında gösterilen Anadolu coğrafyası, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir (Ülkümen, 1938; Özbek, 1978). Kültür tarihi eski olan elma, günümüzde en çok üretilen ve tüketilen meyve türlerinden birisidir. Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarı kürenin 30°-50° enlem dereceleri arasındaki ılıman iklime sahip hemen her bölgeler ile yarı tropik iklime sahip bazı yörelerde yapılmaktadır (Özçağırın vd. 2004; Aslantas, 2014).

Genetik potansiyeli yüksek yeni çeşitler elde etmek için, bitki ıslahında rekombinasyonlar, mutasyonlar ve türler arası melezleme teknikleri kullanılmaktadır. Ancak bu teknikler hem masraflı, hem de uzun zaman gerektirmektedir. Bu nedenle zengin bitki kaynaklarından istenen özelliklere sahip genotipleri selekte edip üretime sunmak, gerek ekonomik ve gerekse zaman kazanma açısından büyük önem taşımaktadır (Güleryüz, 1987). Dünyada onbinden fazla elma çeşidi mevcuttur. Bunlar arasında yalnızca 50-60 tanesi en yaygın şekilde yetiştirilmektedir. Bunların büyük çoğunluğu kontrollü ıslah programlarından ziyade, tesadüf çöğürü olarak tespit edilmesinden veya yöresel tiplerin kültüre alınmasından ibarettir (Way vd. 1990; Miller vd. 2004; Quamme vd. 2005).

Mitrogen merkezleri arasında kabul edilen Doğu Anadolu Bölgesinin yumuşak ve sert çekirdekli meyve türlerinin primer gen merkezi olduğu bilinmektedir. Ülkemizde genetik kaynakların toplanması, korunması

ve değerlendirilmesi amacıyla, ülke çapında ilk olarak bitki genetik kaynaklarının belirlenmesine 1978 yılında başlanılmıştır. Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde ise bu konudaki proje çalışmalarına 1994 yılında "Doğu Anadolu Meyve ve Bağ Genetik Kaynakları Projesi" isimli çalışma ile başlanılmış ve hali hazırda da planlı çalışmalara devam edilmektedir. 1994 yılından bu güne kadar ılıman iklim meyve türlerine ait çok sayıda genetik materyal Doğu Anadolu Bölgesinden tespit edilip Erzincan şartlarında muhafaza altına alınmıştır. Bu kapsamda 88 elma genotipi toplanmış ve koleksiyon parselinde muhafaza edilmektedir (Vurgun vd. 2011).

Bugüne kadar toplanmış olan materyallerin çok azı morfolojik olarak tanımlanıp karakterize edilmiş olarak saklanmaktadır. Bu kaynakların ekonomiye kazandırılması ile ilgili yeterli çalışma ve yaklaşım mevcut değildir. Bu kaynakları sadece korumak için saklamak yerine, ekonomik olarak istifade edilebilir hale getirebilmek daha önemlidir. Modern meyveciliğin bir gereği olarak, şüphesiz piyasa/pazar tercihlerine göre üretim planlamaları ve yetiştiricilik yapılması gerekmektedir. Piyasa tercihlerinin statik olmayıp, dinamik bir özellik arz etmesi, yeni çeşitlere olan talebi kaçınılmaz kılmaktadır. Olgunlaşma zamanı, toplam kalitesi ve muhafaza kabiliyeti elma çeşitlerinin tercihinde önemlidir. Olgunlaşma periyodu itibarı ile elma çeşitleri oldukça değişkenlik gösterebilmektedir. Yazlık, güzlük ve kışlık elma çeşitlerinin meyvelerinin olgunlaşmasında herhangi bir yerin ekolojik şartları olağanüstü öneme sahiptir. Yayla iklimine sahip yerlerde olduğu gibi vejetasyon periyodu çok kısa olan yörelerde gelişmesini kısa sürede tamamlayabilen elma çeşitlerinin tercihinde alternatiflerin oluşturulmasında da fayda vardır. Benzer şekilde vejetasyon periyodu uzun olan yerlerde yabancı orijinli güzlük ve kışlık elma çeşitlerine alternatif oluşturmak bakımından da önemlidir.

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde muhafaza edilmekte olan elma genetik materyallerinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için elma genotiplerinin "Birleşmiş Milletler Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması/Tanımlanmasına" yönelik oluşturulan (UPOV) kriterlere göre morfolojik olarak karakterizasyonu ve ön değerlendirilmesinin yapılması amacıyla bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırmada elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, morfolojik, fenolojik, pomolojik özellikleri ile morfolojik akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Ayrıca genotiplerin doğrudan kullanımı yanında planlı ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanım potansiyelleri de belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında 1994 yılından beri toplanan ve Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'nde muhafaza edilmekte olan 88 elma genotipi içerisinde 2009 yılında meyve veren 31 adeti, 2010 yılında ise 52 adeti araştırmanın materyalini oluşturmaktadır. Koleksiyon parselinde her genotipi en az üç bitki temsil edecek şekilde 5x4m aralık ve mesafede dikim yapılmış ve yıllık bakım işleri aksatılmadan yerine getirilmektedir. Elma genotiplerinin numaralandırılmasında koleksiyon parselindeki konumları (sıra numarası/sıra üzerindeki konumu) esas alınmıştır.

Yöntem

Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Koleksiyon parselinde bulunan elma genotiplerinden özellikle meyve verenlerin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri itibarı ile karakterizasyonunda gerekli olan gözlem, ölçüm ve değerlendirmeler UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) kriterlerinin tanımlama listesine göre yapılmıştır. Ayrıca elma genotiplerine ait renk değerleri tespit edilirken, meyvelerin kimyasal içerikleri de analiz edilmiştir.

Elma genotiplerinin fenolojik özelliklerinin değerlendirilmesi Güteryüz (1977)'e göre yapılmıştır. Çiçek tomurcuklarının yaklaşık %10'unun açıldığı tarih çiçeklenme başlangıcı, çiçek tomurcuklarının %70-80'inin açtığı dönem tam çiçeklenme ve taç yaprakların dökülmeye başladığı ve bir kısmının döküldüğü tarih çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir. Hasat tarihinin belirlenmesinde ise hasat öñü dökümleri ile karakteristik meyve iriliği ve renginin oluşması dikkate alınmıştır. Tam çiçekten hasada kadar geçen süre, gün olarak hesaplamalarla belirlenmiştir.

Elma genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesinde ağaç olumundaki meyveler kullanılmıştır. Her genotipten rastgele alınan ve tek tek değerlendirilen 10 meyvede pomolojik özellikler belirlenmiştir. Pomolojik özelliklerin ifade edilmesinde, değişim aralığının sınıf sayılarına bölümü esas alınmıştır. Meyvelerin eni, boyu, meyve sapı uzunluğu ve kalınlığı, meyve sap ve çanak halkası derinliği ile sap çukuru genişliği dijital kumpasla; meyve kabuğu ve meyve eti sertliği penetrometreyle, meyve ağırlığı 0,01 g hassasiyetindeki terazi ile tespit edilmiştir. Taşan suyun hacmini belirlemek suretiyle meyve hacmi ve

meyve ağırlığını hacmine bölerek yoğunluğu hesaplanmıştır (Pırlak vd. 1997). Meyvenin üst rengi ile zemin renginin L,a,b değerleri Minolta Chromo Meter CR-400 cihazı ile belirlenmiştir. Okunan L değeri parlaklığı; a değerinden pozitif olanlar kırmızı, negatif olanlar yeşil; b değerinden pozitif olanlar sarı, negatif olanlar mavi rengi temsil etmektedir. Meyve sularında yapılan kimyasal analizlerden ŞÇKM el reflaktometresiyle, vitamin C, glikoz, toplam şeker, malik asit, titrasyon asitliği ve pH MERK marka RQ Flex refraktometresine ait özel kitler kullanılmak suretiyle tespit edilmiştir (Aslantaş vd. 2010).

Elma genotiplerinin 2009 ve 2010 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı JUMP bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanmış ve Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'nde muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin, UPOV kriterlerine göre 2009 ve 2010 yıllarındaki ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Koleksiyon bahçesinde bulunan ve meyve veren elma genotiplerinin büyük çoğunluğunun kuvvetli gelişme kabiliyetine sahip olduğu (2009 yılında %77,42, 2010 yılında %73,08) gözlenmiştir. Genotiplerin taç şekli eğilimi %80'den fazla bir oranla dik ve yayvan gruplarda yer almıştır. Çiçek tomurcuğu adresi bakımından elma genotiplerinin tamamı aynı özelliğe sahip olarak tespit edilmiştir.

Elma genotiplerinin yaprak alanı ile yaprak uzunluğu ve genişliği değerlerinin orta grupta yer aldığı belirtilebilir. Yaprak şekli itibarıyla genotiplerinin yapraklarının dişli, sapları orta uzunlukta, yaprak üst renklerinin parlak olmadığı, yaprak altı tüylülüğünün orta derecede olduğu, yapraklarda antosiyanin renginin gelişme döneminde görülmediği, döküm öncesinde yaprak rengi turuncu ve kırmızıya dönen genotipler olduğu gibi çoğunluğun sarardığı belirtilebilir (Çizelge 2). Esas itibarıyla morfolojik karakterizasyonda incelenen yaprak özellikleri, tanımlamalar yanında meyve özelliklerine de tesir eden önemli kriterlerdendir. Şöyle ki, bitkinin enerjisini temin ettiği santral görevi gören yaprak alanı ve yoğunluğunun, meyve iriliğini ve albenisini etkilediği söylenebilir. Bu kapsamda elmada yaprak şekli ve iriliğinin, meyve şekli ve iriliği ile pozitif ilişki içerisinde olduğu 33 çeşit üzerinde yapılan bir araştırmada Ried (1985) tarafından ortaya konulmuştur.

Çizelge 1. UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Parametre	Değerlendirme Sınıfı	2009 yılı		2010 yılı	
		Adedi	Yüzdesi (%)	Adedi	Yüzdesi (%)
Ağacın gelişme kuvveti	Zayıf	0	0	0	0
	Orta	7	22,58	14	26,92
	Kuvvetli	24	77,42	38	73,08
Ağacın taç şekli	Sütun şeklinde	0	0	2	3,85
	Dik	6	19,35	21	40,38
	Yayvan	20	64,52	22	42,31
	Sarkık	4	12,90	6	11,54
	Çok sarkık	1	3,23	1	1,92
Çiçek tomurcuğu yoğunluğu	Spurda	31	100	52	100
	Sürgünde	0	0	0	0
1 yaşlı sürgün kalınlığı	İnce	1	3,23	1	1,92
	Orta	23	74,19	34	65,39
	Kalın	7	22,58	17	32,69

Çizelge 2. UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinin yaprak özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Parametre	Değerlendirme Sınıfı	2009 yılı		2010 yılı	
		Adedi	Yüzdesi (%)	Adedi	Yüzdesi (%)
Yaprağın iriliği	Çok küçük	0	0	0	0
	Küçük	2	6,45	1	1,92
	Orta	28	90,32	44	84,62
	Geniş	1	3,23	7	13,46
	Çok geniş	0	0	0	0
Yaprağın uzunluğu	Kısa	4	12,90	1	1,92
	Orta	26	83,87	37	71,15
	Uzun	1	3,23	14	26,93
Yaprağın genişliği	Dar	3	9,68	1	1,92
	Orta	23	74,19	36	69,23
	Enli	5	16,13	15	28,85
Yaprak uzunluk/genişlik oranı	Küçük	2	6,45	1	1,92
	Orta	29	93,55	40	76,92
	Geniş	0	0	11	21,16
Yaprağın uç şekli	Küçük sivri	20	64,52	27	51,92
	Uzun sivri	2	6,45	4	7,69
	Sivrimsi	9	29,03	21	40,39
Yaprağın kenarı	Dişli	23	74,19	44	84,62
	Testere dişli	8	25,81	8	15,38
Yaprak üstünün parlaklığı	Zayıf	5	16,13	3	5,77
	Orta	23	74,19	48	92,31
	Yoğun	3	9,68	1	1,92
Yaprak altının tüylülüğü	Zayıf	10	32,26	8	15,39
	Orta	19	61,29	43	82,69
	Yoğun	2	6,45	1	1,92
Yaprağın üst rengi	Açık	2	6,45	2	3,85
	Orta	18	58,06	40	76,92
	Koyu	11	35,49	10	19,23
Yaprakta antosiyanin	Yok	31	100	52	100
	Var	0	0	0	0
Yaprağın döküm öncesi rengi	Sarı	28	90,32	34	65,39
	Turuncu	0	0	11	21,15
	Kırmızı	3	9,68	7	13,46
	Kahverengi	0	0	0	0
Yaprak sapı uzunluğu	Kısa	0	0	0	0
	Orta	29	93,55	49	94,23
	Uzun	2	6,45	3	5,77

Gölgelemenin etkisi ile yaprak ve meyve renginin yoğunluğu değişebilir. Çünkü yeşil rengi veren klorofil ile kırmızı rengi veren antosiyanin ışık şartlarında sentezlenmektedir (Karakurt ve Aslantaş, 2008). Çok değişken zemin ve üst renge sahip olan elmanın meyvelerinin renklenmesinde yaprak yoğunluğu ve alanı ile meyve sapının uzunluğunun da etkili olduğu meyve örneklemeleri sırasında gözlemlenmiştir.

Doğu Anadolu Bölgesinden toplanarak Erzincan ekolojisindeki koleksiyon parselinde muhafaza edilen ve meyve veren elma genotiplerinin, UPOV kriterlerine göre 2009 ve 2010 yılında belirlenen meyve özellikleri ile sınıflara göre dağılımları Çizelge 3'de verilmiştir. Elma genotiplerinde meyve iriliğinin çok değişken olduğu ve orta ile iri grupta yoğunluğun fazla olduğu, meyve şeklinin yarıdan fazlasının küresel, kutupları yassı ve konik grupta yer aldığı, genotipler içerisinde simetrik ve asimetrik yapının eşdeğer yaygınlıkta olduğu, çiçek çukurunun açık ve yarı açık özellikte, çanak yaprakların meyve üzerinde genelde bulunduğu ve orta iriliğin hakim, genotiplerin çiçek çukuru derinliği, çanak halkası genişliği, meyve sapı kalınlığı, sap çukuru derinliği ve genişliği itibarıyla yapılan sınıflamada orta sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir.

Elma genotiplerinin meyvelerinde çatlama ve buğulanma görülmezken, kabuktaki yağlanmanın önemli ve yıllara göre değişebildiği, zemin rengin sarı ve yeşil ağırlıklı, üst rengin çoğunlukla kırmızı olduğu ve yoğunluğun değişkenlik göstermesine rağmen, yekpare kırmızı olanların%70'den fazla olduğu belirlenmiştir. Genel olarak meyve etinin orta derecede karardığı, genotiplerin çoğunlukla meyve etinin sert grupta yer aldığı, aynı şekilde krem ve beyaz meyve eti renk gruplarının bulunduğu, meyve etinde kırmızılığın olmadığı ve meyvenin sululuk değerlendirmesinde meyve eti kuru olan genotipe rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Pazar istekleri ve insanların göz alışkanlığı dikkate alındığında, düzgün şekilli meyvelerin çok rağbet göreceği ihtimali ağırlık kazanmaktadır. Esas itibarıyla taze tüketilen meyvelerin albenisi tüketici taleplerinin şekillenmesinde önemlidir. Son yıllarda uluslararası piyasa orta ile iri gruptaki elmaları tercih etmektedir. İç piyasada çok iri çeşitler arzulsansa da, son yıllarda bunun ekonomik tercih olmadığı ve raf

ömürünün daha kısa oluşu iri elma tercihi bir gerilemeye sebep olmuştur (Aslantaş, 2010). Meyve şeklinin muntazam oluşu genetik özellik yanında dölleme biyolojisiyle alakalıdır. Genetik yapıda olmayan hiçbir özelliğin açığa çıkmayacağı bilinmektedir. Ancak meyve şekli, simetrisi, iriliği, meyve kabuğunun kalınlığı, rengi ve yoğunluğu gibi özellikler yetiştirme tekniği ile yetiştiriciliğin yapıldığı ekolojik şartlara göre değişebilmektedir. Yani ekolojik şartlar meyvelerin pomolojik özelliklerini değiştirebilmektedir (Aslantaş, 2014). Meyve şekliyle ilgili olarak, meyvelerin genellikle sıcak ve kurak bölgelerde, kuzey ve serin bölgelere göre daha basık geliştikleri, hücre bölünmesi safhasında havalarda sıcak geçmesinin basık şekil oluşmasına, serin geçmesinin ise daha uzun meyve oluşmasına yol açtığı bildirilmiştir (Karaçalı, 1993).

Elma genotiplerine ait meyvelerde tespit edilen çok geniş varyasyon, yeni çeşit geliştirme programı adına eşsiz bir hazine niteliğindedir. Doğrudan üretim programlarına alınabilecek nitelikte genotiplerin varlığı yanında, çok önemli elma ıslah programlarına da menşey materyali olabileceklerin varlığından söz edilebilir.

Kolleksiyon parselinde bulunan ve meyve veren elma genotiplerinin 2009 ve 2010 yıllarına ait çiçek ve yaprak fenolojisi ile parametrelerin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4'de verilmiştir. Elma genotiplerinin çiçek tomurcuklarının çok erken veya çok geç patlamadığı, yörede alışılan elma çiçeklenme zamanında çiçeklenmenin gerçekleştiği, serbest tozlanmaya açık olan genotiplerde meyve tutumunda problemin olmadığı, hasat olgunluğu itibarıyla genotiplerin yazlık, güzlük ve kışlık gruplarda önemli oranlarda dağılım gösterdiği ve yapraklarını erken döken olmadığı belirlenmiştir. Ancak elma genotiplerinde çiçek tomurcuğu patlaması, çiçeklenme, meyvelerin hasat olgunluğuna gelmesi ve yaprak döküm zamanları yıllar arasında önemli oranda değişiklik göstermiştir. Bu durum yıllara göre vejetasyon periyodundaki meteorolojik verilerin farklılığı ile açıklanabilir. Çiçek ve yaprak fenolojisine ait yapılacak değerlendirmede şüphesiz karakterlerin kalıtımı önemlidir. Çok gen tarafından kontrol edilen ve çevre şartlarının etkisi yüksek olan bu kantitatif özellikler yıldan yıla ve ekolojiye göre de farklılık gösterebilmektedir (Aslantaş, 2014).

Çizelge 3. UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinin meyve özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Parametre	Değerlendirme Sınıfı	2009 yılı		2010 yılı	
		Adedi	Yüzdesi	Adedi	Yüzdesi
Meyve iriliği	Çok küçük	1	3,23	0	0
	Çok küçük-küçük	0	0	0	0
	Küçük	4	12,90	4	7,69
	Küçük-orta	1	3,23	1	1,92
	Orta	3	9,68	13	25,00
	Orta-büyük	7	22,58	12	23,08
	Büyük	10	32,26	14	26,92
	Büyük-çok büyük	1	3,23	5	9,62
	Çok büyük	4	12,90	3	5,77
Meyvenin şekli	Küresel	8	25,81	13	25,00
	Küçük küresel	2	6,45	3	5,77
	Küresel konik	1	3,23	3	5,77
	Küresel	0	0	2	3,85
	Kutupları yassı	9	29,03	24	46,15
	Konik	3	9,68	3	5,77
	Uzun konik	3	9,68	2	3,85
	Tepesi kesik konik	2	6,45	2	3,85
	Elipsoid	2	6,45	0	0
	Yumurta şeklinde	0	0	0	0
	Uzun beyzi	1	3,23	0	0
	Uzun beyzi konik	0	0	0	0
Meyve görünümünde simetri	Asimetrik	18	58,10	17	32,69
	Simetrik	13	41,90	35	67,31
Meyvede damar	Yok	28	90,32	50	96,15
	Var	3	9,68	2	3,85
Çiçek çukuru	Kapalı	0	0	0	0
	Yarı açık	10	32,26	24	46,15
	Açık	21	67,74	28	53,85
Çanak halkası	Dar	0	0	0	0
	Orta	22	70,97	42	80,77
	Geniş	9	29,03	10	19,23
Çanak yaprağın mevcudiyeti	Yok	2	6,45	4	7,69
	Var	29	93,55	47	92,31
Çanak yaprakların uzunluğu	Kısa	2	6,45	1	1,92
	Orta	28	90,32	48	92,31
	Uzun	1	3,23	3	5,77
Çiçek çukuru derinliği	Yok - çok sığ	0	0	0	0
	Sığ	5	16,13	7	13,46
	Orta	17	54,84	33	63,46
	Derin	9	29,03	12	23,08
	Çok derin	0	0	0	0
Çanak halkası genişliği	Dar	0	0	10	19,23
	Orta	23	74,19	34	65,39
	Geniş	8	25,81	8	15,38
Meyve sapının kalınlığı	İnce	2	6,45	4	7,69
	Orta	20	64,52	25	48,08
	Kalın	9	29,03	23	44,23
Meyve sapının uzunluğu	Çok kısa	3	9,68	1	1,92
	Kısa	16	51,61	29	55,77
	Orta	11	35,48	20	38,46
	Uzun	1	3,23	2	3,85
	Çok uzun	0	0	0	0
Sap çukuru derinliği	Sığ	5	16,13	5	9,62
	Orta	20	64,52	37	71,15
	Derin	6	19,35	10	19,23

Çizelge 3'ün devamı

Sap çukuru genişliği	Dar	0	0	11	21,15
	Orta	22	70,97	35	67,31
	Geniş	9	29,03	6	11,54
Meyve kabuğunda buğulanma	Yok	31	100	51	98,08
	Var	0	0	1	1,92
Meyve kabuğunun yağlılığı	Yok	18	58,06	41	78,85
	Var	13	41,94	11	21,15
Meyve kabuğunda çatlama	Yok	31	100	52	100
	Var	0	0	0	0
Meyve kabuğu kalınlığı	İnce	1	3,23	5	9,61
	Orta	24	77,42	35	67,31
	Kalın	6	19,35	12	23,08
Meyve kabuğunun zemin rengi	Sarı	16	51,61	21	40,38
	Beyazımsı sarı	0	0	1	1,92
	Yeşil sarı	1	3,23	11	21,15
	Beyazımsı yeşil	0	0	0	0
	Yeşil	12	38,71	18	34,62
Meyve kabuğu üst rengin yoğunluğu	Kırmızı	2	6,45	1	1,92
	Yok - çok düşük	1	3,23	0	0
	Düşük	11	35,48	10	19,23
	Orta	3	9,68	30	57,69
	Yüksek	14	45,16	10	19,23
Meyve kabuğu üst rengi	Çok yüksek	2	6,45	2	3,85
	Turuncu	7	22,58	9	17,31
	Kırmızı	23	74,19	42	80,77
	Erguvan	1	3,23	0	0
Meyve kabuğu üst renginin tipi	Kahvemsî	0	0	1	1,92
	Yekpare kırmızı	22	70,97	44	84,62
	Çizgili	1	3,23	0	0
	Damar çizgili	0	0	0	0
Meyve kabuğundaki lentisel iriliği	Soluk	8	25,81	8	15,38
	Küçük	0	0	0	0
	Orta	31	100	52	100
Meyve etinin kararması (paslanmaz bıçakla kestikten 1 saat sonra)	Büyük	0	0	0	0
	Yok - çok az	0	0	0	0
	Az	4	12,90	13	25,00
	Orta	19	61,29	35	67,31
	Fazla	8	25,81	4	7,69
Meyve eti sertliği	Çok fazla	0	0	0	0
	Çok yumuşak	0	0	0	0
	Yumuşak	5	16,13	10	19,23
	Orta	2	6,45	12	23,08
	Sert	20	64,52	26	50,00
Meyve eti rengi	Çok sert	4	12,90	4	7,69
	Beyaz	9	29,03	11	21,15
	Krem	17	54,84	37	71,16
	Yeşilimsi	5	16,13	4	7,69
	Sarımsı	0	0	0	0
Meyve etinde kumluluk	Pembe	0	0	0	0
	Yok	31	100	52	100
Meyve etinin sululuğu	Var	0	0	0	0
	Kuru	0	0	0	0
	Orta	31	100	41	78,85
	Sulu	0	0	11	21,15

Çizelge 4. UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinin çiçek ve yaprak fenolojisi ile bunların sınıflara göre dağılımı

Parametre	Değerlendirme Sınıfı	2009 yılı		2010 yılı	
		Adedi	Yüzdesi (%)	Adedi	Yüzdesi (%)
Tomurcukların patlama zamanı	Çok erken	0	0	0	0
	Erken	5	16,13	2	3,85
	Orta	18	58,06	49	94,23
	Geç	8	25,81	1	1,92
	Çok geç	0	0	0	0
Çiçeklenme zamanı	Çok erken	2	6,45	0	0
	Erken	4	12,90	1	1,92
	Orta	16	51,62	47	90,39
	Geç	7	22,58	4	7,69
	Çok geç	2	6,45	0	0
Meyve tutumu	Yok - çok az	0	0	0	0
	Az	9	29,03	7	13,46
	Orta	14	45,16	26	50,00
	Çok	6	19,36	17	32,69
	Çok fazla	2	6,45	2	3,85
Meyvenin hasat olgunluğuna gelmesi	Çok erken	0	0	0	0
	Erken	6	19,36	8	15,38
	Orta	7	22,58	21	40,39
	Geç	18	58,06	23	44,23
	Çok geç	0	0	0	0
Yaprakların dökülme zamanı	Erken	0	0	0	0
	Orta	7	22,58	12	23,08
	Geç	24	77,42	40	76,92

Doğu Anadolu Bölgesinden toplanarak Erzincan ekolojisindeki koleksiyon parselinde muhafaza edilen ve meyve veren elma genotiplerinin, bazı pomolojik özellikleri 2009 ve 2010 yıllarında belirlenmiştir. 2009 yılına ait veriler Çizelge 5'de, 2010 yılına ait veriler Çizelge 6'da verilmiştir. Meyve şeklinin tanımlanmasında meyve en ve boy ölçüleri esas alınmaktadır. Elma genotiplerinin meyve eni 2009 yılında 40,31 mm (8/6) ile 92,96 mm (2/3) arasında; 2010 yılında 53,27 mm (13/9) ile 99,57 mm (6/3) arasında değişirken, meyve boyu değeri 2009 yılında 40,41 mm (8/6) ile 78,29 mm (7/4) arasında; 2010 yılında ise 46,13 mm (13/9) ile 81,79 mm (10/5) arasında değişmiştir (Çizelge 5 ve 6).

Elmaların raf ömrü açısından önemli olan meyve ve et sertlik değerlerinin varyasyonu çok yüksek bulunmuştur. Bu değerler 2009 yılında 10,80 lb (6/2) ile 31,28 lb (8/6) arasında, 2010 yılında ise 11,97 lb (14/2) ile 31,98 lb (3/4) arasında değişmiştir. Meyve iriliğinin ağırlık ve hacimle ifadesi mümkündür. Genotiplerin meyve ağırlığı 2009 yılında 32,90g (8/6) ile 311,58g (6/6) arasında, 2010 yılında 57,94g (13/9) ile 361,44g (6/3) arasında belirlenmiştir. Meyve hacim değerleri de 2009 yılında 38 ml (8/6) ile 363 ml (2/3) arasında; 2010 yılında 71 ml (13/9) ile 452 ml (10/5) arasında bulunmuştur. Meyve yoğunluğu da 2009 yılında 0,56 g/ml (8/5) ile 1,02 g/ml (9/3) arasında; 2010 yılında

ise 0,71 g/ml (14/4 ve 14/5) ile 0,93 g/ml (2/4) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 5 ve 6). Farklı ekolojilerde yapılan benzer araştırma sonuçlarına dayalı literatür bulguları karşılaştırıldığında, bulgularımızdaki varyasyonun çok yüksek olduğu rahatlıkla söylenebilir. Zira, Cripps vd. (1993), Batı Avustralya'da yetiştirilen "Pink Lady" elmasının meyve eninin 70-75 mm, Granger vd. (1997) "Primevere" elmasının meyve eni değerinin 68-76 mm, Kaya (2000) Gevaş yöresindeki mahalli elma çeşitlerinin meyve enini 45-76 mm, Doğan (2001) Erzincan'daki Sakı genotiplerinin meyve enini 56,1 mm ile 73,1 mm, Karlıdağ ve Eşitken (2006) Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve enini 60,2 mm ile 87,6 mm arasında tespit etmişlerdir.

Elma ıslahında önemli kriterlerin başında meyve iriliği, dolayısıyla meyve ağırlığı ve hacmi gelmektedir. Meyve büyüklüğüne etki eden birçok çevresel etki söz konusudur. Elmalar için pazar istekleri ve muhafaza bakımından en uygun kabul edilen çap 65-70 mm'dir (Janick ve Moore 1975). Bayadze (1980) kültür elması çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığını 164-168 g arasında tespit etmiştir. Tolmacheva (1991) Sibirya yöresindeki "Krasynoyarsk" çeşidini ıslah etmiş ve meyve ağırlığını ortalama 30 g ile 40 g arasında bulmuştur. Şen vd (1992) Ahlat ilçe merkezinde yetişen 10 mahalli elma çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 23,9

g ile 168,5 arasında tespit etmişlerdir. Konya yöresinde yapılan bir çalışmada, Altınçekirdek elmasının ortalama meyve ağırlığı 178,9 g olarak belirlenmiştir (Akçay ve Hamarat, 1997). Çoruh Vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve ağırlığı 17,52 g ile 258,68 g arasında bulunmuştur (Erdoğan ve Bolat, 2002). Soylu vd (2003) yaptıkları araştırmada, MM 106 anacı üzerine aşılı 7 elma çeşidinin Bursa koşullarındaki meyve ağırlığını 148,8 g ile 169,5 g arasında tespit etmişlerdir. Yapılan bir araştırmada, Red Fuji elmasının farklı bodur anaçlar üzerindeki meyvelerin ağırlıkları 115-167 g arasında değişmiştir (Warmund, 2004).

Meyve eti sertliği elmanın hasat kriteri arasında değerlendirilebilir. Bununla birlikte, meyvenin yeme kalitesi, depolama imkânı ve süresi üzerine de etki etmektedir. Yapılan ölçümlerde, meyve eti sertliği 2009 yılında 8,55 lb (6/2) ile 27,44 lb (8/6) arasında; 2010 yılında ise 10,10 lb (14/2) ile 30,18 lb (13/5) arasında belirlenmiştir (Çizelge 5 ve 6). Kaya (2000) Gevaş yöresindeki elmaların meyve eti sertliğini 9,25 lb ile 19,77 lb arasında, Soylu vd. (2003) Bursa şartlarında yetiştirilen elmaların meyve eti sertliğini 14,61 lb ile 17,02 lb arasında, Tokat Merkez ilçede yapılan çalışmada ise meyve eti sertliği 15,88 lb ile 28,15 lb arasında bulunmuştur (Edizer ve Bekar, 2007).

Amerika Birleşik Devletlerinde 12 lb ve üzerinde meyve eti sertliğine sahip elma çeşitleri ticari olarak kabul görmektedir (Hampson ve McKenzie, 2006). Yani, 12 lb (5,5 kg) ticari olarak sınır değeridir. Meyve eti sertliği bakımından elma genotipleri değerlendirildiğinde büyük çoğunluğun bu değer üzerinde ve daha geniş bir varyasyona sahip olduğu söylenebilir.

Elmanın en önemli hasat kriteri tam çiçeklenmeden hasat başlangıcına kadar geçen gün sayısıdır. İncelediğimiz genotiplerde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 2009 yılında 97 gün (10/59 ile 160 gün (8/4) arasında; 2010 yılında ise 98 gün (10/5) ile 161 gün (8/4) arasında değişmiştir. Her iki yılda incelenen genotip sayısı farklı olmasına rağmen en erkenci ile en geçici genotip değişmemiştir (Çizelge 7).

Araştırmalarında benzer değerlendirmeleri yapmış olan araştırmacılar Akça ve Şen (1991) Van ve çevresindeki yazlık çeşitlerde tam çiçeklenmeden ağaç olumuna kadar 113-142 gün, güzlük çeşitlerde 150-154 gün, kışlık çeşitlerde ise 153-156 gün geçtiğini tespit etmişlerdir. Bostan vd (1997) Van ekolojisinde yetiştirilen mahalli Cebegirmez ve Turş elma çeşitlerinde bu değer sırası ile 177 gün ve 124 gün, Eren vd (2002) Eğirdir yöresinde yetiştirilen elmalarda ilk yıl 150 gün (Starking Delicious ve Imperatore) ile 167 gün (Granny Smith) arasında, ikinci yılında bu sürenin 157 gün (Starking Delicious,

Golden Delicious ve Imperatore) ile 174 gün (Granny Smith) arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Benzer şekilde Burdur Gölü'nün yakın çevresinde yapılan bir çalışmada Golden Delicious elma çeşidinde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre Bucak ve Burdur yörelerinde 145-150 gün, Uluborlu yöresinde 155-160 gün olarak belirlenmiştir. Starking Delicious elma çeşidinde ise bu süre Bucak yöresinde 150-155 gün, Burdur yöresinde 155-160 gün, Uluborlu yöresinde 160-165 gün olarak bulunmuştur (Uysal ve Baktır, 2005).

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi elmada da, tam çiçekten hasada kadar geçen süre şüphesiz genetik yapıya bağlıdır (Westwood 1993). Aynı çeşidin farklı ekolojilerdeki gelişim ve olgunluk seyrinin aynı olmadığını literatürlerden anlamak mümkündür. Fakat aynı şartlarda yetiştirilen elma genotiplerinin olgunluk süresi en kısa 97-98 gün ile en uzun 160-161 gün arasında değişebiliyorsa, bu durum genetik çeşitliliğin yüksek olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Vejetasyon periyodu çok kısa olan yöreler için dahi uygun genotip seçimine katkısının önemli olacağı belirtilebilir.

Elma genotiplerinde meyve kabuğu üst rengi en mat ve en parlak olan genotipler 2009 yılında 29,19 (11/5) ile 78,77 (7/4) arasında; 2010 yılında ise 42,72 (7/1) ile 80,57 (10/2) arasında belirlenmiştir. Meyve kabuğu zemin rengi parlaklığı ise 2009 yılında 44,78 (11/5) ile 81,99 (5/4) arasında; 2010 yılında ise 39,65 (7/3) ile 82,06 (10/2) arasında tespit edilmiştir. Meyve kabuğu zemin rengi yeşil-kırmızı skalasındaki 'a' değeri 2009 yılında -17,58 (2/2) ile 43,72 (5/6) arasında; 2010 yılında -17,33 (13/4) ile 34,28 (7/3) arasında değişirken, mavi-sarı skalasındaki 'b' değeri 2009 yılında 23,09 (12/3) ile 73,28 (6/2) arasında; 2010 yılında 15,05 (7/3) ile 49,81 (6/6) arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve kabuğunun üst (yanak) rengi yeşil-kırmızı skalasındaki 'a' değeri 2009 yılında -12,93 (5/4) ile 43,75 (12/3) arasında; 2010 yılında -9,11 (10/1) ile 40,81 (14/4) arasında değişirken, mavi-sarı skalasındaki 'b' değeri 2009 yılında 7,17 (11/5) ile 58,50 (6/2) arasında; 2010 yılında 16,20 (3/1) ile 56,25 (4/2) arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 7 ve 8).

Meyvelerin önemli kalite kriterlerinden birisi, albenisini etkileyen renk parametresidir (Güleryüz, 1988; Karaçalı, 1993). Araştırma kapsamında meyve veren elma genotiplerinin meyve kabuğunun zemin ve üst rengi oldukça değişkenlik arz etmektedir. Ayrıca Çizelge 3'de belirtilen meyve kabuğunun püslülüğü ve yağlanma durumları da varyasyonu artıran özellik olarak ifade edilebilir. Ayrıca dikim sistemlerine göre de meyvelerde renklenme ve renk yoğunluğu değişebilmektedir (Marini ve Barden, 2004).

Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Çizelge 5. Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri (2009 Yılı)

Tip No	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	M. Sapı Uzunluğu (mm)	M.Sapı Kalınlığı (mm)	S.Çukuru Derinliği (mm)	Çanak Halkası Derinliği (mm)	Sap Çukuru Genişliği (mm)	Meyve Sertliği (lb)	Meyve Eti Sertliği (lb)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Hacmi (ml)	Meyve Yoğunluğu (g/ml)
2/2	68,38	69,13	18,20	2,21	13,24	7,10	11,01	28,20	27,00	133,80	160	0,84
2/3	92,96	74,65	9,67	3,26	14,11	9,30	10,55	25,47	21,00	285,00	363	0,79
2/4	76,10	70,28	13,05	3,12	17,64	10,06	12,73	28,24	24,44	191,21	223	0,86
3/3	83,15	72,88	20,65	2,42	14,67	13,03	14,24	11,00	9,20	217,55	335	0,65
3/4	62,75	56,14	13,60	2,41	8,23	8,81	8,88	26,26	23,18	103,27	121	0,85
4/4	78,40	69,98	11,36	3,31	13,31	7,02	9,55	28,44	21,92	190,63	236	0,81
5/4	69,67	67,26	9,14	3,31	10,90	9,30	11,20	24,20	20,80	158,44	200	0,79
5/6	77,19	70,75	18,85	2,69	14,68	11,10	11,79	15,50	11,30	188,77	248	0,76
6/1	84,03	65,24	18,60	3,15	9,41	7,75	11,69	27,50	22,30	215,52	255	0,85
6/2	65,80	51,97	14,76	2,90	9,56	7,45	10,70	10,80	8,55	103,83	133	0,78
6/6	93,20	77,27	9,34	5,24	15,74	10,20	14,89	26,00	23,60	311,58	342	0,91
7/3	65,18	61,40	10,33	3,28	7,33	7,62	9,87	21,76	19,84	116,96	207	0,57
7/4	80,67	78,29	15,45	3,33	16,34	9,57	9,29	17,69	14,18	246,73	308	0,80
8/1	76,90	65,35	14,73	3,99	14,02	6,40	10,07	20,52	19,50	188,47	242	0,78
8/2	75,77	64,11	16,49	3,25	13,88	6,46	9,55	27,96	23,8	170,85	198	0,86
8/3	75,96	63,55	15,95	2,99	12,17	6,81	10,60	24,28	21,72	162,93	196	0,83
8/4	64,27	56,27	8,62	2,68	12,12	8,99	10,46	29,95	25,30	105,42	124	0,85
8/5	56,96	50,12	22,62	1,82	7,93	3,59	7,94	20,24	18,76	76,24	135	0,56
8/6	40,31	40,41	13,70	1,98	6,01	2,09	5,78	31,28	27,44	32,90	38	0,87
9/3	49,44	47,20	16,28	1,67	9,38	5,92	7,31	13,92	11,96	52,11	51	1,02
9/4	72,83	66,10	23,65	2,66	14,83	9,08	10,00	22,68	19,16	164,70	198	0,83
10/3	78,90	66,32	12,95	3,12	13,21	7,73	11,71	28,35	21,85	196,26	229	0,86
10/5	89,13	66,67	16,21	3,72	14,65	12,20	13,71	14,50	11,70	238,50	355	0,67
11/1	66,44	59,72	13,01	2,66	11,64	6,79	10,65	18,68	15,30	121,41	190	0,64
11/4	65,29	56,33	11,22	2,49	9,75	9,31	8,84	28,16	25,04	112,74	127	0,89
11/5	79,97	72,31	21,77	3,60	13,14	8,24	12,55	18,73	15,00	206,38	282	0,73
12/1	67,58	61,22	23,81	2,73	10,02	8,62	11,32	24,55	20,65	142,67	171	0,83
12/3	71,37	59,81	19,48	2,83	12,78	9,25	10,57	20,04	16,64	137,67	161	0,86
13/4	75,94	72,45	20,73	2,58	16,89	8,74	9,59	19,67	17,30	175,50	243	0,72
13/5	59,55	52,41	15,71	2,03	7,93	9,81	7,90	20,66	20,26	87,94	116	0,76
14/3	68,06	63,68	18,15	2,88	11,84	8,19	8,87	21,55	20,55	128,01	167	0,77
2/4	74,62	63,77	4,35	4,22	9,91	6,27	11,17	30,60	27,40	161,21	173	0,93
2/5	70,68	69,58	11,57	3,41	12,92	7,70	7,23	24,08	22,22	148,18	208	0,71
3/1	72,94	69,08	14,08	2,98	6,45	10,38	7,94	23,08	21,40	178,79	250	0,72
3/2	66,66	57,38	15,11	1,96	9,18	5,63	6,76	17,00	16,82	105,94	139	0,76
3/3	81,04	67,54	16,33	2,34	15,52	11,89	7,44	19,80	17,74	194,10	247	0,79
3/4	59,88	52,91	6,92	1,71	6,14	6,81	11,99	31,98	28,00	89,47	99	0,90
3/5	64,36	56,29	13,25	2,44	9,88	5,81	8,09	17,34	16,04	100,31	115	0,87
3/6	61,63	62,12	12,43	2,79	8,78	5,38	5,30	21,80	21,18	99,68	126	0,79

Çizelge 6. Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri (2010 Yılı)

Tip No	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	M. Sapı Uzunluğu (mm)	M. Sapı Kalınlığı (mm)	S. Çukuru Derinliği (mm)	Çanak Halkası Derinliği (mm)	Sap Çukuru Genişliği mm	Meyve Sertliği (lb)	Meyve Eti Sertliği (lb)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Hacmi (ml)	Meyve Yoğunluğu (g/ml)
4/2	58,90	78,74	11,24	2,12	7,21	6,36	8,54	24,26	22,50	133,05	169	0,79
4/3	67,47	59,37	11,16	2,94	9,66	5,01	7,27	21,56	21,02	124,22	176	0,71
5/1	65,00	54,20	13,02	2,70	10,26	7,10	11,20	24,38	23,64	96,80	112	0,86
5/2	67,19	66,04	10,36	3,26	11,23	6,99	10,16	22,96	22,22	136,61	179	0,76
5/3	82,00	76,00	17,10	2,70	16,90	9,54	14,80	16,22	15,22	202,22	280	0,72
5/4	78,53	79,40	9,64	3,14	12,47	14,28	13,88	25,06	24,96	203,42	252	0,81
5/6	75,50	65,22	20,83	2,34	10,73	14,28	11,28	20,20	15,40	165,20	220	0,75
6/1	84,06	66,80	15,36	2,88	9,76	9,76	8,44	18,40	15,00	215,86	276	0,78
6/3	99,57	75,96	7,91	4,38	9,64	8,20	11,72	28,38	23,92	361,44	448	0,81
6/6	86,52	71,36	8,30	4,09	12,30	8,47	11,42	18,78	15,72	231,58	306	0,76
7/1	83,92	80,07	10,58	3,66	15,18	9,48	14,28	23,32	22,64	242,04	294	0,82
7/2	66,50	59,78	10,41	2,18	11,20	6,18	10,60	23,26	21,26	116,93	144	0,81
7/3	70,93	68,45	9,17	2,33	7,95	7,82	14,27	23,46	17,14	134,01	181	0,74
7/4	80,48	73,71	11,08	2,71	12,57	6,64	17,02	16,84	16,84	204,51	248	0,82
7/5	75,70	70,32	15,16	2,18	17,76	9,93	7,30	22,60	20,30	172,41	242	0,71
8/1	85,04	77,00	15,31	2,82	12,72	4,52	19,24	21,58	19,06	239,94	308	0,78
8/2	79,63	72,45	18,05	2,52	11,82	4,65	18,92	20,60	15,30	204,32	272	0,75
8/3	82,75	72,38	16,83	2,36	13,78	6,34	20,00	22,46	17,52	212,16	278	0,76
8/4	70,42	59,77	5,83	2,86	9,49	6,86	15,49	29,90	23,62	125,15	167	0,75
8/5	71,36	71,91	21,73	2,21	11,56	5,83	6,62	24,30	23,36	151,39	204	0,74
9/1	69,91	62,16	9,04	3,17	11,41	8,02	7,63	16,58	15,74	121,64	155	0,78
9/2	62,96	53,42	14,29	2,67	8,18	5,84	7,82	17,64	16,82	99,36	114	0,87
9/3	60,22	56,45	12,45	1,99	11,37	6,15	4,38	19,92	18,92	80,69	101	0,80
9/4	79,01	72,38	22,16	2,39	15,18	8,79	12,54	14,90	12,22	189,91	238	0,80
9/5	62,67	53,76	11,60	2,13	10,12	5,54	7,29	15,98	15,84	91,95	124	0,74
10/1	65,18	59,05	7,70	2,45	7,81	6,38	7,84	18,76	15,64	106,38	139	0,77
10/2	59,70	57,17	16,18	2,39	10,12	5,35	7,62	18,62	17,50	84,31	109	0,77

Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Çizelge 6'nın Devamı

10/3	83,99	72,76	17,68	2,44	13,07	5,31	19,87	23,58	18,60	218,94	282	0,78
10/4	90,10	73,14	10,90	4,44	13,83	9,54	11,89	26,90	23,36	293,72	354	0,83
10/5	97,71	81,79	16,25	3,94	16,48	16,41	8,69	23,22	21,32	358,13	452	0,79
11/4	64,98	54,56	11,71	1,91	10,38	6,33	13,69	28,20	27,58	99,26	111	0,89
11/5	66,61	60,70	22,24	2,36	12,67	6,41	10,23	21,94	21,48	119,53	147	0,81
12/3	89,10	80,24	14,37	3,24	16,79	9,10	17,76	18,26	17,20	255,09	340	0,75
12/4	66,49	58,21	4,00	2,95	12,01	8,35	7,47	20,08	19,24	112,70	145	0,78
13/3	69,35	63,32	14,69	2,93	9,69	7,10	5,98	25,70	23,92	131,80	177	0,74
13/4	71,24	71,19	20,23	2,25	15,99	6,49	6,23	25,58	24,80	147,34	191	0,77
13/5	57,03	51,54	11,43	2,00	9,81	7,07	6,12	30,82	30,18	77,21	92	0,84
13/6	62,61	52,52	12,13	2,33	10,22	6,25	6,09	27,48	26,43	100,17	124	0,81
13/9	53,27	46,13	12,55	1,78	8,86	4,02	6,08	23,48	23,06	57,94	71	0,82
14/2	58,53	47,73	9,37	2,04	9,06	4,68	6,58	11,97	10,10	76,64	101	0,76
14/3	68,08	63,07	15,51	2,79	11,70	8,04	6,63	26,06	25,04	135,93	186	0,73
14/4	64,57	58,10	12,46	2,96	10,41	7,46	6,53	23,80	23,28	110,76	156	0,71
14/5	71,53	66,21	18,53	2,56	11,60	6,66	12,84	22,28	20,80	137,14	194	0,71
14/6	59,66	53,10	12,27	2,57	8,72	5,75	8,46	19,34	17,60	81,77	103	0,79

Çizelge 7. Elma genotiplerinin meyve rengi ile kimyasal özellikleri (2009 Yılı)

Tip No	T.Çiçek-Hasat (gün)	Meyve Üst Rengi L*a*b* değeri	Meyve Zemin Rengi L*a*b* değeri	SÇKM (%)	Vitamin C (mg/l)	Glikoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Titrasyon Asidliği	pH
2/2	126	38,74*35,53*18,26*	70,54*-17,58*49,84*	13,25	181	109	393	12,40	3,20
2/3	128	65,58*-2,80*36,22*	70,54*-16,64*43,35*	13,20	159	90	573	6,70	3,12
2/4	129	45,27*29,89*20,33*	74,70*-13,19*51,87*	17,90	201	73	372	6,40	3,33
3/3	105	46,30*32,14*25,86*	69,91*-2,39*47,34*	15,45	118	15	127	1,70	4,36
3/4	139	45,68*33,38*23,90*	70,50*-9,48*45,54*	15,80	172	105	452	7,10	3,27
4/4	112	61,28*13,10*31,04*	73,04*-8,94*44,37*	14,50	168	82	369	4,00	3,60
5/4	124	75,69*-12,93*46,73*	81,99*-3,68*36,82*	13,95	164	85	420	6,00	3,32
5/6	110	35,60*38,06*16,05*	51,78*43,72*28,12*	18,15	112	102	573	4,10	3,42
6/1	140	60,23*23,01*37,85*	78,49*-11,35*42,68*	14,30	131	89	369	5,40	3,28
6/2	136	75,65*0,94*58,50*	76,24*-8,16*73,28*	12,90	137	27	81	2,50	3,87
6/6	158	68,13*5,62*49,64*	74,61*-10,37*49,28*	15,55	97	83	350	11,00	2,92
7/3	155	35,80*28,55*14,24*	61,02*5,33*40,91*	17,70	183	6	125	4,40	3,63
7/4	135	78,77*-0,48*56,40*	80,73*-8,59*50,13*	16,8	123	95	488	6,00	3,36
8/1	159	75,52*-4,28*43,67*	74,72*-15,34*48,53*	13,90	27	59	77	10,70	3,01
8/2	156	75,62*-2,48*51,41*	73,61*-15,19*48,90*	14,05	149	110	312	12,40	3,07
8/3	158	77,40*-7,06*50,67*	75,93*-15,70*47,27*	14,75	134	106	422	9,90	2,97
8/4	160	60,56*12,71*25,92*	70,93*-15,48*39,85*	16,55	197	59	459	3,40	4,07
8/5	104	46,49*33,41*29,69*	76,68*-9,98*44,84*	17,00	71	60	149	5,40	3,43
8/6	99	40,03*36,25*16,97*	63,31*2,28*38,43*	18,25	248	41	408	3,70	4,50
9/3	100	46,38*38,35*24,70*	79,30*0,36*46,15*	13,90	92	80	428	1,90	3,92
9/4	131	76,90*-1,78*52,39*	75,88*-12,02*48,12*	16,25	80	76	557	4,00	3,17
10/3	157	66,16*2,87*37,46*	75,13*-14,59*46,62*	13,15	120	84	467	11,40	2,97
10/5	97	41,01*38,10*22,50*	71,95*5,91*48,48*	16,80	132	9	157	4,30	3,37
11/1	103	41,47*33,71*20,51*	71,53*-5,32*41,93*	15,20	33	34	93	1,80	3,99
11/4	134	36,69*32,35*15,32*	68,11*-10,14*44,04*	14,00	155	100	261	6,00	3,29
11/5	124	29,19*24,13*7,17*	44,78*19,12*24,86*	13,80	47	63	81	2,70	3,87
12/1	121	32,51*28,18*11,02*	44,93*15,88*25,01*	13,45	122	100	430	3,00	3,69
12/3	113	39,46*43,75*19,20*	78,24*7,61*23,09*	15,70	119	61	444	1,60	3,86
13/4	106	37,80*36,40*18,29*	69,64*3,97*42,11*	14,70	99	60	129	2,80	3,94
13/5	105	44,63*35,25*18,29*	76,01*-6,53*43,58*	16,65	55	28	92	9,00	3,17
14/3	110	74,44*-7,40*43,20*	74,32*-13,92*44,88*	12,90	140	48	355	1,30	4,16

Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Çizelge 8. Elma genotiplerinin meyve rengi ile kimyasal özellikleri (2010 Yılı)

Tip No	T.Çiçek-Hasat (gün)	Meyve Üst Rengi L*a*b* değeri	Meyve Zemin Rengi L*a*b* değeri	SÇKM (%)	Vitamin C (mg/l)	Glikoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Malik Asit mg/l	Titrasyon Asitliği	pH
2/4	129	65,16*4,34*41,63*	66,06*-14,93*42,38*	19,20	299	77	181	10,0	6,90	3,48
2/5	121	48,21*33,65*23,20*	73,59*-12,71*41,07*	12,20	122	58	92	5,1	1,80	3,87
3/1	124	44,13*35,26*16,20*	74,02*-8,61*40,10*	13,00	121	65	109	6,2	3,20	3,81
3/2	129	62,79*22,18*30,23*	80,93*-11,01*39,26*	12,60	105	93	143	6,9	2,80	3,88
3/3	105	55,29*18,40*30,05*	71,87*-15,18*42,46*	13,40	190	67	94	13,4	4,00	3,68
3/4	139	46,86*28,04*22,14*	72,33*-12,80*39,06*	14,80	97	91	154	7,5	5,60	3,30
3/5	117	79,58*-8,46*45,04*	80,37*-11,48*44,33*	12,40	123	89	114	19,1	5,80	3,42
3/6	127	50,50*33,17*19,89*	76,53*-7,06*39,58*	13,20	137	65	75	5,1	3,30	4,04
4/2	108	56,37*18,30*28,45*	70,60*-13,79*39,89*	12,60	74	96	146	9,1	4,80	3,32
4/3	120	61,81*34,92*25,91*	80,34*-4,95*34,55*	12,80	167	62	132	9,1	2,90	3,79
5/1	140	59,62*8,69*36,25*	70,77-14,23*46,08*	13,00	121	97	162	16,3	7,70	3,08
5/2	130	55,01*22,26*26,96*	71,34*-15,66*41,85*	11,60	120	90	138	13,6	4,50	3,34
5/3	141	60,07*4,53*35,15*	68,74*-17,42*43,46*	14,00	109	99	115	8,9	8,50	3,60
5/4	125	60,57*26,66*28,72*	76,33*-13,35*39,76*	13,00	138	94	160	8,4	8,00	3,10
5/6	109	51,31*22,95*24,34*	72,68*-15,12*40,21*	16,00	218	87	93	7,7	9,10	3,18
6/1	140	78,75*-2,18*49,50*	77,77*-10,90*49,21*	14,60	121	90	147	14,4	6,00	3,13
6/3	114	73,15*-3,56*36,61*	73,76*-15,98*42,35*	11,40	76	99	106	7,8	14,60	2,65
6/6	158	66,69*12,30*50,01*	75,20*-10,15*49,81*	15,40	163	93	153	13,8	14,10	2,90
7/1	128	42,72*32,85*19,56*	60,68*-8,20*34,72*	14,00	125	97	165	19,0	2,90	3,88
7/2	134	75,64*13,49*37,87*	69,83*-0,97*35,27*	15,80	136	81	194	12,2	5,10	3,64
7/3	156	62,92*12,92*39,49*	39,65*34,28*15,05*	15,80	119	78	154	8,5	6,50	3,35
7/4	136	74,35*-6,76*42,28*	74,47*-14,58*45,67*	13,20	44	98	102	11,0	6,00	3,27
7/5	108	70,69*13,04*25,96*	79,62*-14,08*36,51*	13,20	151	56	108	12,5	3,10	3,89
8/1	159	70,83*3,45*39,77*	78,17*-13,00*44,01*	12,20	30	60	80	9,3	12,20	3,01
8/2	157	74,72*6,70*43,74*	77,52*-13,87*45,49*	13,60	162	97	210	10,1	11,60	2,94

Çizelge 8'in devamı

8/3	159	76,30*14,89*49,17*	73,15*2,00*46,18*	13,60	80	67	78	6,7	11,80	2,86
8/4	161	54,87*18,10*25,77*	71,83*-14,03*37,21*	15,40	104	92	153	11,9	5,80	3,75
8/5	103	55,85*24,47*25,11*	75,81*-14,60*37,94*	12,20	61	92	97	9,5	9,30	2,77
9/1	128	59,93*30,26*23,63*	80,59*-8,07*32,13*	11,80	256	74	98	7,1	6,10	3,00
9/2	116	74,30*4,45*31,34*	79,42*-9,76*33,54*	11,80	33	95	145	15,6	4,20	3,32
9/3	100	51,21*32,38*25,48*	75,57*-13,90*40,76*	12,00	109	76	103	10,7	3,80	3,19
9/4	131	77,76*-9,18*48,20*	74,40*-13,22*48,96*	15,00	66	190	190	7,7	5,60	3,19
9/5	125	57,49*23,80*27,85*	78,46*-11,92*41,87*	13,40	139	67	174	8,4	8,40	2,94
10/1	119	74,25*-9,11*47,49*	74,12*-14,30*43,65*	12,60	98	70	123	11,2	2,60	3,88
10/2	112	80,57*-6,96*42,93*	82,06*-9,51*37,67*	13,80	43	100	176	31,9	4,70	3,21
10/3	158	73,15*-0,18*44,19*	74,79*-15,84*48,18*	13,00	98	90	135	10,8	11,00	2,94
10/4	123	63,17*19,35*29,93*	73,36*-11,97*41,41*	12,60	111	68	76	6,8	8,40	2,87
10/5	98	45,23*31,48*23,63*	73,05*-11,63*41,02*	14,60	138	96	147	7,1	9,50	2,89
11/4	134	50,61*27,59*24,19*	70,84*-17,17*43,74	12,40	124	78	160	8,4	5,30	3,30
11/5	122	49,11*25,60*24,25*	75,45*-17,24*43,15*	14,00	102	97	108	27,8	2,80	3,87
12/3	114	58,09*18,14*32,49*	73,56*-16,48*43,56*	16,00	120	65	440	9,2	1,80	3,90
12/4	121	78,83*-7,87*41,54*	75,83*-15,02*42,45*	10,60	100	78	136	10,4	3,40	3,84
13/3	107	62,98*14,30*31,95*	73,75*-14,88*43,19*	12,60	156	58	121	7,9	3,30	3,73
13/4	104	63,33*12,43*32,48*	72,81*-17,73*44,37*	13,40	210	60	143	13,9	4,20	3,89
13/5	102	58,66*10,20*31,97*	71,43*-16,36*35,89*	15,20	201	96	127	7,5	7,40	3,17
13/6	107	69,92*4,97*40,72*	74,20*-15,34*44,53*	14,40	240	64	212	12,6	3,70	3,89
13/9	133	58,87*15,16*39,96*	73,13*-11,75*46,76*	15,60	167	44	142	9,5	3,80	3,99
14/2	135	75,35*-2,40*56,25*	77,76*-3,57*50,11*	12,80	170	79	179	14,0	4,80	3,24
14/3	107	45,24*26,63*20,31*	72,90*-18,63*43,32*	11,60	172	54	103	8,4	3,50	3,70
14/4	118	45,52*40,81*19,36*	69,54*-10,59*48,50*	11,80	107	100	118	8,0	4,50	3,31
14/5	140	51,73*23,29*26,88	73,04*-16,28*45,48*	15,00	172	92	189	13,4	4,20	3,77
14/6	116	55,47*30,72*24,54*	76,52*-13,27*40,81*	11,60	55	85	95	8,1	2,80	3,74

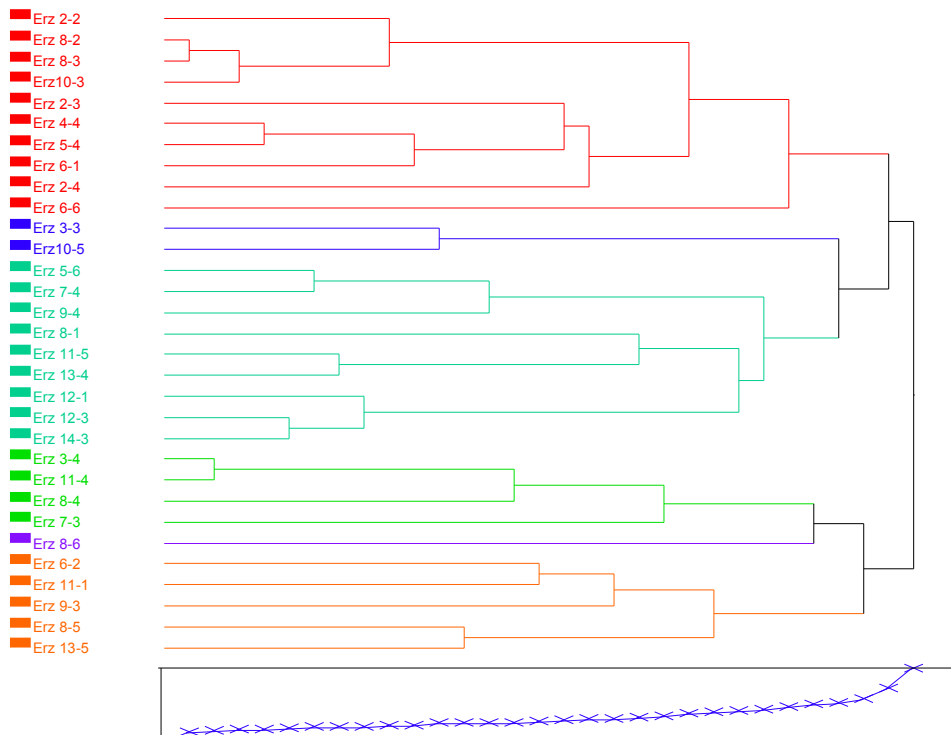
Elma genotiplerinin koleksiyon parselinde 2009 yılında meyve veren 31 ve 2010 yılında meyve veren 52 genotipin taze tüketim ve işlemeye uygunluk açısından önemli olan meyvelerin kimyasal içerikleri belirlenmiş olup sonuçları Çizelge 7 ve 8'de verilmiştir. SÇKM içeriği 2009 yılında %12,90 (6/2 ve 14/3) ile %18,25 (8/6) arasında, 2010 yılında ise %10,60 (12/4) ile %19,20 (2/4) arasında belirlenmiştir. Goffreda vd. (1995) inceledikleri "NJ55" elmasının SÇKM içeriğinin %13,0 ile %14,8 arasında, Lei vd. (1996) Çin'de melezleme sonucu geliştirdikleri elma çeşidinde SÇKM miktarını %13,3 ile %13,8 arasında, Gülyüz vd. (2001) Erzincan Ovasında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin SÇKM içeriğini Granny Smith çeşidinde %12,2, Golden Delicious'ta %14,28, Starking Delicious'ta %13,76 ve Sakı çeşidinde ise %14,05 olarak belirlemişlerdir. Tekintaş vd (2006) Aydın ekolojisindeki çalışmada elmaların SÇKM içeriğinin %13,01 ile %14,9 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Tokat ekolojisinde yürütülen benzer çalışmada SÇKM içeriği %9 ile %16 arasında bulunmuştur (Edizer ve Bekar, 2007). Mevcut literatür ile karşılaştırıldığında SÇKM'nin genel olarak standart değerler içerisinde yer aldığı ve kısmen daha yüksek bir durum arz ettiğini belirtebiliriz.

Sulu meyvelerde önemli bir kalite ölçütü de C

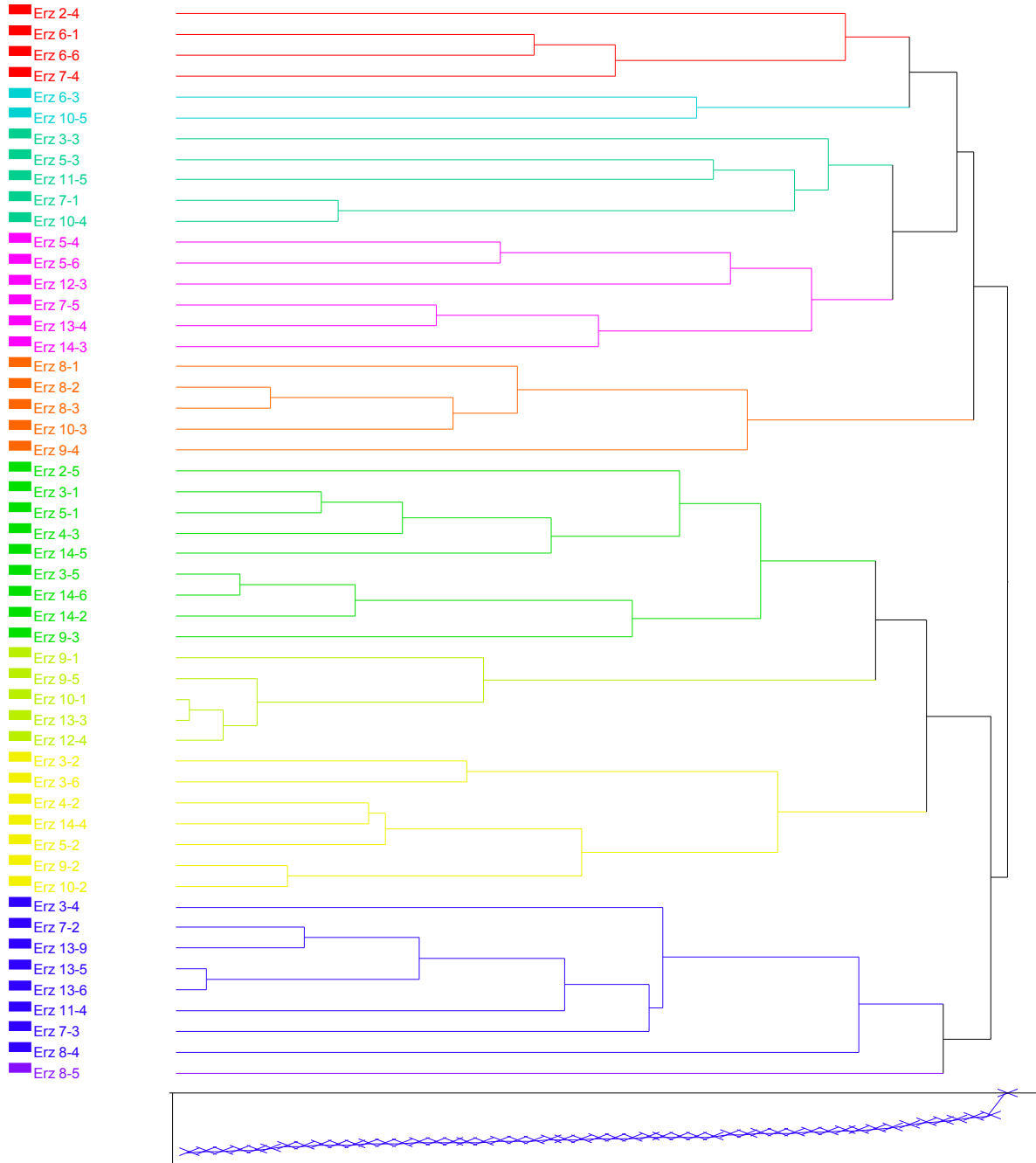
vitamini içeriğidir. Elma genotiplerinin C vitamini içeriği 2009 yılında 27 mg/l (8/1) ile 248mg/l (8/6) arasında, 2010 yılında ise 30 mg/l (8/1) ile 299 mg/l(2/4) arasında belirlenmiştir (Çizelge 7 ve 8). Erzincan şartlarında yapılan çalışmada meyve C vitamini içeriği sınır değerlerinin mevcut literatürler ile nispeten benzerlik gösterdiği, hatta yüksek değerler belirlendiği ifade edilebilir. Bulgular arasındaki farklılığın ise ekoloji ve genotip farklılıklarından kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

Elma genotiplerine ait morfolojik verilerinin küme analizi ile dendogramı yapılmıştır. 2009 yılında değerlendirilen 31 genotipin dendogramı Şekil 1'de, 2010 yılında değerlendirilen 52 genotipin dendogramı Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 1'deki dendogramda 6 farklı ana grubun varlığı, Şekil 2'deki dendogram incelendiğinde 10 farklı ana grubun varlığı görülecektir. Ana gruplar dendogram üzerinde farklı renklerle gösterilmektedir.

Dendogramlardan da anlaşılacağı üzere elma genotipleri arasında morfolojik olarak çok önemli derecelerde farklılıklar vardır. Bu durum varyasyonun büyüklüğünü ifade etmektedir. Genetik koleksiyonun varyasyon büyüklüğü ise kıymetini etkiler. Bu itibarla üzerinde araştırma yapılan elma genetik kaynakları olağanüstü öneme sahiptir denilebilir. Morfolojik karakterizasyonun yanında moleküler karakterizasyonun da yapılması gerekmektedir.



Şekil 1. Elma genotiplerinin 2009 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı



Şekil 2. Elma genotiplerinin 2010 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı

SONUÇ ve ÖNERİLER

Biyolojik çeşitlilik, toplumların ekolojik, ekonomik, kültürel ve manevi zenginlikleri ve geçmişleriyle bağlantısıdır. Büyük önem taşımalarına rağmen, doğal ekosistemler artan nüfus ve doğal kaynak tüketim hızının etkisiyle zarar görmekte, genetik çeşitlilik büyük bir hızla azalmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin küresel ölçüde azalması,

insanlığın günümüzde karşılaşılabileceği en ciddi çevresel tehditlerden birisi olarak tanımlanmaktadır.

Bitkisel üretimde devamlılık ancak yabani türlerin ve yerel ekotiplerin korunması ile mümkün olabilir. Bu nedenle bitkisel gen kaynaklarının korunmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda ülkemizde bölgesel ve ülkesel anlamda çalışmalar yürütülmektedir.

Meyvecilik kültür tarihi oldukça eski zamanlara dayanan ülkemizde, mevcut standart çeşitlerimizin çoğu basit seleksiyon metotları ile tespit edilmiş veya yöresel tiplerin kültüre alınması ile günümüze kadar gelmiştir. Bugün için ülkemizde planlı ıslah çalışmalarının yanı sıra, mevcut gen kaynaklarımızın değerlendirilerek koruma altına alınması ve gelecek nesillere aktarılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Mitrogen merkezleri arasında kabul edilen Doğu Anadolu Bölgesinin yumuşak ve sert çekirdekli meyve türlerinin primer gen merkezi olduğu bilinmektedir. Buralardan toplanan her türlü materyalin yalnızca çok azı morfolojik olarak karakterize edilerek saklanmaktadır. Bu kaynakların ekonomiye kazandırılması ile ilgili yeterli çalışma ve yaklaşım mevcut değildir. Modern meyveciliğin bir gereği olarak, şüphesiz piyasa/pazar tercihlerine göre üretim planlamaları ve yetiştiricilik yapılması gerekmektedir. Piyasa tercihlerinin statik olmayıp, dinamik bir özellik arz etmesi yeni çeşitlere olan talebi kaçınılmaz kılmaktadır. Olgunlaşma zamanı, toplam kalitesi ve muhafaza kabiliyeti elma çeşitlerinin tercihinde önemlidir.

Morfolojik karakterizasyonu bu çalışma ile ortaya konulan populasyon niteliğindeki elma genotiplerinin çoğunluğu, kuvvetli gelişme özelliğinde olan ağaç özelliklerindeki değişkenlik, menşey materyali açısından çok önemli bir zenginlik olarak adlandırılabilir.

Elma genotiplerine ait meyvelerde tespit edilen çok geniş varyasyon, yeni çeşit geliştirme programı adına eşsiz bir hazine niteliğindedir. Doğrudan üretim programlarına alınabilecek nitelikte genotiplerin varlığı (2/5, 4/4, 5/3, 6/6, 7/4, 8/4, 9/4, 10/4, 11/5, 13/4 ve 14/3 nolu genotipler) yanında, çok önemli elma ıslah programlarına da menşey materyali olabilecek durumdadır.

Elma genotiplerine ait 2009 ve 2010 yılındaki morfolojik verilerinin küme analizi ile dendogramı yapılmıştır. 2009 yılında değerlendirilen 31 genotipin dendogramında 6 farklı ana grup oluşurken, 2010 yılında değerlendirilen 52 genotipin dendogramında 10 farklı ana grup oluşmuştur. Bu durum varyasyonun büyüklüğüne işaret etmektedir. Genetik koleksiyonun varyasyon büyüklüğü materyalin değerini artırmaktadır. Bu itibarla üzerinde araştırma yapılan elma genetik kaynakları olağanüstü öneme sahiptir. Elma genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu ortaya konulduğu bu çalışmaya ilave olarak, moleküler karakterizasyonun da yapılması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Akça, Y., Şen, S. M., 1991. Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine

- bir araştırma. Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi. 1 (1): 109-128.
- Akçay, M.E., Hamarat, N., 1997. Konya Yöresinde Yetiştirilen Altın çekirdek Elmasının Pomolojik Özellikleri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Kitabı. Yalova. 77-82.
- Aslantaş, R., 2010. Meyve Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Ders Notu), Erzurum.
- Aslantaş, R., 2011. Meyve Analizleri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Ders Notu), Erzurum.
- Aslantaş, R., Angın, İ., Karakurt, H. and Köse, M., 2010. Vegetative and Pomological Changes of Sour Cherry as Affected by Sewage Sludge Application. Bulg. J. Agric. Sci. 16: 740-747.
- Aslantaş, R., 2014. Bahçe Bitkilerinin Biyolojik ve Fizyolojik Esasları. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Ders Notu), Erzurum.
- Bayadze, M., 1980. New Promising Apple Varieties. Plant Breeding. 50 (11): 45.
- Bostan, S. Z., İslam, A., Kurt, H., 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp. Bildiri Kitabı. Yalova. 1997. 259-266.
- Cripps, S. E. L., Richards, L. A., Mairata, A. M., 1993. Pink Lady Apple. Hort. Science. 28 (10): 1057-1059.
- Çepel, N., 2003. Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 180, 183s.
- Doğan, A., 2001. Erzincan İlinde Yetiştiriciliği Yapılan Sakı Elma Çeşitlerinin Klon Seleksiyonu Yolu İle Islahı (yüksek lisans tezi. basılmamış). Atatürk Üniv. Fen.Bil. Enst. Erzurum.
- Edizer, Y., Bekar, T., 2007. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Derg. 24(1): 1-8.
- Erdoğan, Ü. G., Bolat, İ., 2002. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Bahçe. 31(1-2): 25-32.
- Eren, İ., Koyuncu, M. A., Akgül, H., 2002. Eğirdir (Isparta) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yeni Elma Çeşitlerinin Optimum Derim Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 24-27 Eylül 2002. Çanakkale.
- Goffreda, J.C., Voordeckers, A., Mehlenbacher, S.A., 1995. "NJ55" Apple. Hort Science. 32(2): 387-388.
- Gönülşen, N., 1986. Türkiye Bitki Genetik Kaynakları Meyve-Bağ Envanteri EBZAE Yayınları. No: 73. İzmir.
- Granger, R. L., Khanizadeh, S., Groleau, Y., Fortin, C. N., 1997. "Primevere" Apple. Hortscience. 32 (2): 331-332.
- Güleryüz, M., 1977. Erzincan'da Yerleştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Bir Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yayınevi. No: 229. Erzurum. 181s.
- Güleryüz, M., 1987. Ilıman İklim Meyve Türleri Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. Erzurum. 128s.
- Güleryüz, M., 1988. Meyve Islah Ders Notları. Atatürk Üniv. Bahçe Bitkileri Bl. Erzurum. 189s.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., Erkan, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişimler İle Bunlar Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.32(1): 51-59.
- Hampson, C. R., McKenzie, D. L., 2006. Sensory Characteristics of 21 Apple Cultivars After Short-Term Cold Air Storage. Journal of the American Pomological Society, 60(1): 9-19.
- Janick, J., Moore, J. N., 1975. Advances in Fruit Breeding. Purdue Uni. Pres. West Lafayette Indiana. USA.
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerini Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 494. İzmir. 444s.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., 2008, Bitki Renk Maddelerinin

- (Pigmentler) Oluşum ve Değişim Fizyolojisi. alatarım, 7: 34-41.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetişen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.YYÜ.Ziraat Fak.Dergisi. 16 (2): 93-96 s.
- Kaya, T., 2000. Gevaş'ta Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar (yüksek lisans tezi. basılmamış). YYÜ Fen Bil.Esnt. Van.
- Lei, Z. Y., Xu, Q. H., Ming, Z. X., 1996. The New Apple Selection 135-1. South China Fruits.. 25 (3): 46-47.
- Marini, R. P., Barden, J. A., 2004. Yield, Fruit Size, Red Color and A Partial Economic Analysis for "Delicious" and "Empire" in the NC-140 1994 systems Trial in Virginia. Journal of the American Pomological Society. 58 (1): 4-11.
- Miller, S., McNew, R., Belding, R., Berkett, L., Brown, S., Cilements, J., Ciline, J., Cowgill, W., Crassweller, R., Garcia, E., Greene, D., Greene, G., Hampson, C., Merwin, I., Moran, R., Roper, T., Schupp, J., Stover, E., 2004. Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting : II. Fruit Quality Characteristics. Journal of the American Pomological Society. 58 (2): 65-77.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. ÇÜ. Zir. Fak. Yay. No: 128. Ankara Üniv. Basımevi. 485.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). Cilt:2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 556. Bornova/İZMİR.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A., 1997. Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçelerinde Yetişen Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 21-28.
- Quamme, H. A., Hampson, C. R., Sholberg, P. L., 2005. Evaluation of Scab (*V.inequalis*) Severity on 54 Cultivars of Apple in An Unsprayed Common Planting.Journal American Pomological Society. 59 (2): 78-90.
- Ried, M., 1985. Untersuchungen Über Zusammenhänge Zwischen Blatt-und Fruchtmerkmalen bei Äpfeln Erwerbsobstbau. Gartenbauwissen Schaft. 27 (6) 136-139.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Ü. Ziraat Fak. Derg. 17(2): 57-65.
- Sykes, J.T., 1975. Tree Crops In "Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow" (Eds. O.H. Frankel and J. G. Hawkes). pp. 123-137. Cambridge Univ. Press.
- Şen, S. M., Bostan, S. Z., Cangı, R., Kazankaya, A., Oğuz, H.İ., 1992. Ahlat ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. YYÜ. Ziraat Fak. Derg. 2(2): 53-65.
- Tolmacheva, A. S., 1991. Lada Winter Apple Variety. Hort.Abst. 61(6): 2
- Tekintaş, F. E., Kankaya, A., Ertan, E., Seferoğlu, H. G., 2006. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Aydın İli Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3(2): 27-30.
- Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Elma Çeşitleri Üzerinde Morfolojik.Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enst. Sayı 65. Ankara.
- Ülkümen, L. 1973. Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniv. Yayınları No: 275. Erzurum.415.
- Vurgun, H., Ünlü, H.M., Aslantaş, R., Keskin, S., Kadioğlu, Z., Esmek, İ., Öz, M.H., Karadoğan, B., Kalkan, N.N., Pamir, M., Bozbek, Ö., Albayrak, S., 2011. Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Araştırma Projesi. Ara Sonuç(2005-2010). Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Harran Üniversitesi, 04-08 Ekim-Şanlıurfa.
- Warmund, M. R., 2004. Vegetative Growth and Fruiting of "Red Fuji" Apple on M9 Clones and Other Dwarfing Rootstocks. Journal of the American Pomological Society. 58 (3): 152-156.
- Way, R. D., Aldwinckle, H. S., Lamb, R. C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M. N., Yoshida, Y., 1990. Apples (Malus). (Ed. J.N. More. J.R. Ballington). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops-I. ISHS. Wageningen. 3-62.
- Westwood, M. N., 1993. Temprote-Zone-Pomology (Pastharvest. Storage and Nutritional Value). pp: 280-281.