

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ ELMA
GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK
KARAKTERİZASYONU**

Hüseyin VURGUN

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ
2012**

Her hakkı saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ ELMA GENOTİPLERİNİN
MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

Hüseyin VURGUN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2012

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ ELMA GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK
KARAKTERİZASYONU

Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ danışmanlığında, Hüseyin VURGUN tarafından hazırlanan bu çalışma 30/01/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bilkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **aybirligi** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Ali KOÇ

İmza: 

Üye : Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ

İmza: 

(imza)

Yukarıdaki sonuca onaylıyorum
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan diğer ve başka kaynaklardan yapılan bildiriyletme, çizilme, çekim ve fotoğraflama kaynaklı olarak kullanılan, AŞİE sayılı TMMB ve Sınai Hakları Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ ELMA GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU

Hüseyin VURGUN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Biyolojik çeşitlilik, toplumların ekolojik, ekonomik, kültürel ve manevi zenginlikleri ve geçmişleriyle bağlantısıdır. Büyük önem taşımalarına rağmen, biyolojik ve genetik çeşitlilik büyük bir hızla azalmaktadır. Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonundaki koleksiyon parselinde muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyonu amacıyla bu çalışma planlanmış ve 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, 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 vermiştir. Bu itibarla yıllara göre ayrı ayrı olmak üzere meyve veren genotiplerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Elma genotiplerinin %70'den fazlası kuvvetli gelişmekte, dik ve yayvan formdadır. 2/5, 4/4, 5/3, 6/6, 7/4, 8/4, 9/4, 10/4, 11/5, 13/4 ve 14/3 genotipleri doğrudan üretim programlarına alınabilecek niteliktedir. Elma genotiplerinin tam çiçekten hasada kadar geçen süresi 97-98 gün (10/5) ile 160-161 gün (8/4) arasında; meyve ağırlığı 2009 yılında 32.90 g (8/6) ile 311,58 g (6/6) arasında, 2010 yılında 77.21 g (13/5) ile 361,44 g (6/3) arasında belirlenmiştir. Genotiplerin meyve sertliği 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 saptanmıştır. 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 eder ve kolleksiyonun kıymetini artırır. Elma genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunun ortaya konulduğu bu çalışmaya ilave olarak, genotiplerin moleküler karakterizasyonunun da yapılması gerekmektedir.

2012, 81 sayfa

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

ABSTRACT

Master Thesis

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF APPLE GENOTYPES IN EASTERN ANATOLIA REGION

Hüseyin VURGUN

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Horticulture

Supervisor: Associated Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Biological diversity is that it is connected with ecology, economy, culture, spiritual richness of communities and their past. Despite their great importance, biological and genetic diversity is quickly cutting down. This study was planned and carried out to determine morphological characterization according to the UPOV criteria of the apple genotypes collected in the scope of Eastern Anatolia Project of Fruit Genetic Resources and kept at Erzincan Horticultural Research Station collection garden in 2009 - 2010. In this study, the ripening time, morphological, phenological, pomological and chemical characteristics of apple genotypes and their degrees of genetic affinity have been defined. Thirty-one apple genotypes in 2009, fifty-two apple genotypes in 2010 flowered and produced fruit. In this respect, over the years, genotypes producing fruit were evaluated individually.

More than 70% of apple genotypes grow vigorously and are upright and spread form. 2/5, 4/4, 5/3, 6/6, 7/4, 8/4, 9/4, 10/4, 11/5, 13/4 and 14/3 genotypes are at the quality that can be taken directly to nature. Apple genotypes from full blossom until harvesting time date 97-98 days for (10/5) and 160-170 days for (8/4) were identified. Fruit weight in 2009, between 45 g (8/6) and 311.58 g (6/6), in 2010, between 77.21g (1/5) and 361.44 g (3/3) were determined. Fruit hardness of apple genotypes in 2009, 10.80 lb (6/2)-31.28 lb (8/6), in 2010, the 11.97 lb (14/2) and 31.98 lb (3/4) were established. TSS content changed between 12.90% (6/2) and 18.25% (8/6) in 2009, between 10.60% (12/4) and 19.20% (2/4) in 2010, in the dendrogram of apple genotypes, 6 different major groups in 2009 and 10 in 2010 formed. This refers to wide variation and causes the value of the collection to increase. In addition this study that the morphological characterizations of apple genotypes are revealed, also the molecular characterization of genotypes should be made.

2012, 81 page

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

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin planlanıp yürütülmesinde yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve çalışmamın her aşamasında yanımda olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Rafet ASLANTAŞ'a (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi) sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ'e, özel ilgi ve yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Atilla DURSUN'a (Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi) ve diğer öğretim elemanlarına da ayrı ayrı teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresince beni destekleyen Sayın Mehmet Hüsrev ÖZ'e (Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürü) ve Sayın Birol KARADOĞAN'a, tez çalışmamın çeşitli aşamalarında bilgi ve destekleriyle yardımcı olan Sayın Hakan Murat ÜNLÜ, Sayın Mürüvvet PAMİR, Sayın Ömer TOHMA ve Sayın Alev GÜMÜŞ AYDIN'a ve diğer emeği geçen mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarımda bana yardımcı olan Sayın Harun UĞURLU, Sayın Ali KUTLU, Sayın Vasfi KARATEPE ve Sayın Ertuğrul SEREN'e, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Ahmet ÖZGÜNER ve Sayın Hüsnü ÖCALAN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitim ve öğrenimimde ilgi ve yardımlarını gördüğüm Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü personeline şükranlarımı sunarım.

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve tez çalışmalarım esnasında desteklerini eksik etmeyen çok değerli aileme teşekkür ederim.

Hüseyin VURGUN

Ocak, 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma yerinin genel özellikleri.....	29
3.1.1 Coğrafik durum.....	29
3.1.2. Ekolojik özellikler.....	30
3.1.2.a. İklim özellikleri.....	30
3.1.2.b. Toprak özelliği.....	33
3.1.2.c. Meyvecilik durumu.....	33
3.2. Materyal.....	34
3.3. Yöntem.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	40
4.1. Elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	40
4.2. Elma genotiplerinin yaprak özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	41
4.3. Elma genotiplerinin meyve özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	43
4.4. Elma genotiplerinin çiçek ve yaprak fenolojisi ve sınıflara göre dağılımı.....	48
4.5. Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri.....	49
4.6. Elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, meyve rengi ve kimyasal dağılımı.....	52
4.7. Elma genotiplerinin dendogramı.....	68
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	82

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekaire
cm ³	Santimetreküp
°C	Santigrat Derece
g	Gram
mm	Milimetre
%	Yüzde
l	Litre
lb	Libre
mg	Miligram

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
EC	Elektriki iletkenlik
FAO	Food Agricultural Organization
MM	Malling Merton
pH	Hidrojen iyonu (H ⁺) Konsantrasyonu
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
UPOV	The International Union for the Protection of New Varieties of Plants

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Çalışmanın yürütüldüğü alan.....	30
Şekil 4.1.	Elma genotiplerinin 2009 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı.....	69
Şekil 4.2.	Elma genotiplerinin 2010 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı.....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda (2009-2010) deneme alanının bazı iklim özellikleri (Gözlem istasyonu verileri).....	32
Çizelge 3.2.	Elma koleksiyon bahçesi toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliği.....	33
Çizelge 3.3.	UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinde incelenen parametreler, değerlendirme sınıfları ve tercih katsayıları.....	36
Çizelge 4.1.	UPOV kriterlerine göre incelenen elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	41
Çizelge 4.2.	UPOV kriterlerine göre incelenen elma genotiplerinin yaprak özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	42
Çizelge 4.3.	UPOV kriterlerine göre incelenen elma genotiplerinin meyve özellikleri ve sınıflara göre dağılımı.....	45
Çizelge 4.4.	UPOV kriterlerine göre incelenen elma genotiplerinin çiçek ve yaprak fenolojisi ile bunların sınıflara göre dağılımı.....	49
Çizelge 4.5.	Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri (2009 Yılı).....	56
Çizelge 4.6.	Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri (2010 Yılı).....	58
Çizelge 4.7.	Elma genotiplerinin meyve rengi ile kimyasal özellikleri (2009 Yılı).....	62
Çizelge 4.8.	Elma genotiplerinin meyve rengi ile kimyasal özellikleri (2010 Yılı).....	64
Çizelge 4.9.	Doğrudan üretim programına alınabilecek genotipler.....	73

1. GİRİŞ

Anadolu coğrafyası diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi meyvecilik yönünden de gen merkezi durumunda olup, birçok meyve tür ve çeşidi bakımından oldukça zengindir (Özbek 1978). Birçok meyve türünün anavatanı olan veya anavatanları arasında gösterilen alan ülkemiz, elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir (Ülkümen 1938; Özbek 1978).

Dünya üzerinde bitkiler için sekiz ayrı gen merkezi belirlenmiştir. Bu merkezden Çin, Orta Asya ve Yakın Doğu elmanın gen merkezi olarak gösterilmektedir. Bu gen merkezlerine, değişik tür ve çeşitlerin yayılma alanını teşkil eden Kuzey Amerika'yı da eklemek mümkündür. Bu itibarla elmanın dünya üzerinde dört farklı gen merkezi bulunmaktadır. Botanik olarak Roseaceae familyası *Malus* cinsine dâhil olan elmanın Dünyada; Avrupa, Anadolu (Küçük Asya), Himalaya, Çin, Japonya, Kore ve Kuzey Amerika olmak üzere farklı gen merkezlerine yayıldığı ve Dünyada 25 türünün mevcut olduğu bildirilmiştir (Özbek 1978).

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. Türkiye tropik ülkelere göre düşük tür çeşitliliğine, ancak dünyanın çok az yerinde rastlanır bir ekosistem çeşitliliğine, tarım ve gıda için önemli genetik farklılığa sahiptir. Florasında bulunan 12,476 takson sayısının 4,080' inin endemik özellik göstermesi, önemini daha da artırmaktadır (Karagöz vd 2010).

Ilıman iklim meyve türlerinin çoğunun orijini, bazı türler için de en uygun ekolojinin mevcut olduğu Anadolu coğrafyası, Meyve-Bağ genetik kaynakları bakımından en önemli merkezlerden biridir. Türkiye'deki zengin meyve-bağ gen kaynaklarının varlığı, uzun yıllardan beri aynı coğrafyada kültürlerinin yapıyor olmasına ve var olan 24 farklı

iklim tipine adapte olmuş olmalarından kaynaklanmaktadır (Sykes 1975).

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarı kürenin ılıman iklime sahip hemen hemen bütün bölgelerine yayılmıştır. Asya kıtasının önemli bir kısmının, elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasında etkili olmuştur. Avrupa kıtasında elmanın yayılma alanı, Kuzey İskandinav yarım adasının güney kısımlarına kadar uzanmaktadır. Danimarka'da 58., İsveç'te ise 60. kuzey enlem derecesinde elma, ekonomik anlamda yetiştirilirken, Avrupa'nın güneyinde 35. enlem derecesine kadar yaygınlık gösterir. Elma bu enlem derecesinin altında, ancak yüksek yerlerde yetiştirilmektedir. Afrika kıtasında Fas ve Güney Afrika Cumhuriyeti'nde elma yetiştiriciliği önem kazanmıştır. Ayrıca Orta Amerika'nın yüksek kısımları, Yeni Zelanda ve Avustralya önemli elma üretim merkezleri haline gelmiştir (Özçağırın vd 2004).

Genel olarak dünyada 30°-50° enlemlerde yetiştirilen elma Türkiye'de Ege Bölgesi'nde 500 metrede, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin sıcak ve kurak yerlerindeki 800 metreden daha yukarı yerlerde yetişmektedir (Anonim 2004). Türkiye'de Kuzey Anadolu ile İç Anadolu arasındaki geçit bölgede yer alan Kocaeli, Kastamonu, Amasya, Tokat; Güney Anadolu ile İç Anadolu Bölgesi arasındaki geçit bölgede yer alan Isparta, Burdur, Denizli; Marmara Bölgesinde yer alan Bursa, Balıkesir ve Çanakkale; kurak iklime sahip İç Anadolu Bölgesinde bulunan Karaman, Niğde, Nevşehir, Konya Ereğlisi'nin dere, ırmak ve göl kenarlarında, vadi tabanlarındaki özel iklim koşulları altında kültürel önlemlerin yardımı ile yoğun ve ekonomik elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizin diğer yerlerinde ise karışık bahçe ziraatında yer alan en önemli türlerden birisidir (Özbek 1978; Kaşka 1997; Burak ve Ergün 2001; Özçağırın vd 2004).

Kültür tarihi eski olan elma günümüzde en çok üretilen ve tüketilen meyve türlerinden birisidir. Elma, ülkemizde uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan, üretim ve alan bakımından öteki meyvelerin başında gelen bir meyvedir. Elma bakımından ülkemiz

çok büyük çeşit zenginliğine sahiptir. Ancak bunların çok azı gerek meyve kalitesi, gerek muhafazaya uygunluk açısından önem kazanmıştır (Özbek 1978).

Elma ağacı düşük sıcaklıkların olduğu sert kışlara dayanıklıdır. Kış dinlenmesi sırasında odun kısımları -40°C 'ye, açmış çiçekler $-2,2^{\circ}\text{C}$ ile $-2,3^{\circ}\text{C}$ ve küçük meyveler ise $-1,1^{\circ}\text{C}$ ile $-2,2^{\circ}\text{C}$ 'ye dayanırlar. Elma kış dinlenmesine en çok gereksinim duyan meyve türüdür. Yapılan denemelerde elmanın soğuklama ihtiyacını karşılayabilmesi için $7,2^{\circ}\text{C}$ 'nin altında çeşide göre 2322–3648 saat kalması gerekmektedir. Son yıllarda subtropik şartlar için geliştirilen yeni çeşitlerin soğuklanma ihtiyacı 100 ile 400 saat arasındadır. Yeterli soğuklama olmadığında ise çiçeklerin bir kısmı ölür, geriye kalan çiçeklerin açılması hem geç hem de düzensiz olur. Böylece geç açan çiçekler dölleme yetersizliği nedeni ile dökülür. Soğuklama ihtiyacını karşılayamamış elma ağaçlarında yaprak gözleri sürmez ve ağaç çıplak kalır. Elma yüksek yaz sıcaklığından da hoşlanmaz. Sıcaklık 40°C 'yi aştığında büyüme durur, daha yüksek sıcaklıklarda ise çeşitli zararlanmalar görülür. Elma genellikle birçok toprak tipinde iyi yetişir. Toprak derinliği 2 metre veya daha fazla olmalıdır. İdeali, pH 6,0-6,5 olan içerisinde normal kireç ve yeteri kadar humus ve nemi bulunan tınlı, tınlı-kumlu veya kumlu-tınlı geçirgen topraklardır (Anonim 2004).

Türkiye birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiğidir. Ülkemizin anavatanı olduğu elma, armut, ayva gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerine ait büyük bir çeşit zenginliği göze çarpmaktadır (Gündüz 1997; Kaşka 1997). Türkiye, Dünya üzerinde bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle tropik meyve türleri dışında tüm meyve türleri için oldukça elverişli bir iklime sahiptir. Bu bakımdan Türkiye meyvecilik kültürünün doğuş yeri, Dünyada yetişen birçok meyve türünün anavatanı konumundadır (Ağaoğlu vd 1997).

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 gün ışığına kavuşturmak, gerek ekonomik bakımdan gerekse zaman kazanma açısından büyük

önem taşımaktadır (Güleryüz 1987).

Seçme anlamına gelen seleksiyon, bitki ıslahının ilk ve en eski metodudur. Modern ıslah metotları kullanılsa da en son uygulanacak metotta yine seleksiyondur (Şeniz 1990). Bir bitki popülasyonunda, ıslah çalışmalarının başlangıcı olan seleksiyon, kaçınılmazdır. Çünkü seleksiyon çalışmaları genotiplerin, arzu edilen ıslah amaçları doğrultusunda istenen özellikleri taşıyıp taşımadıklarına ilişkin ilk değerlendirilmelerine imkân vermektedir (Balta 2002).

Elma ticari değeri yüksek olan bir türdür. Kıymetli mahalli çeşitlerin yüksek ticari değere kavuşması için seleksiyon çalışmaları son derece önemlidir. Ülkemizde seleksiyon çalışması yapılmamış yörelerde yürütülecek seleksiyon çalışmaları ile mahalli elmaların tanıtımı gerçekleştirilerek, ıslah çalışmalarına öncülük yapılacağı gibi mahalli değerlerin açığa çıkmasına yardımcı olunacaktır. Ülkemizde kişi başına düşen elma tüketim miktarı diğer ülkelere göre oldukça fazladır, bu fazlalığın dış satıma aktarılması elmanın ticari değerini yükseltecektir. Elma dış satımının düşük olduğu yıllarda fiyatlar da düşmekte, bu da yetiştiricileri olumsuz etkilemekte ve yeni bahçe kurma cesaretini kırmaktadır. Dış satıma gidecek elmaların çok kaliteli olması istenmektedir. Ürettiğimiz elmaların önemli miktarının düşük kaliteli olduğu, bunlardan Amasya ve Starking çeşitlerinde renk oluşumunun iyi olmadığı, kara lekeye, pasa ve iç kurduna karşı iyi önlem alınmadığı, derimden sonra muhafaza koşullarına özen gösterilmediği için özellikle Starking grubu elmalarda yumuşama ve kepeklenme olması ihracatı olumsuz etkilemektedir (Kaşka 1997).

Ülkemiz, ana iklim kuşakları yanında dağların, nehirlerin ve göllerin tesirleriyle meydana gelmiş veya bulunduğu bölge ikliminden tamamen farklı özellikler gösteren 'mikro klima' olarak bilinen alanlara sahiptir (Ülkümen 1973). Büyük su kütlelerinin 2-4 km'lik alan içerisindeki iklimi yumuşattığı ve ilkbahar geç donlarından çiçeklerin zarar görmesini engellediği yıllardır bilinmektedir. Bunun en güzel örneğini ABD ile Kanada arasında yer alan göllerin çevresinde tesis edilmiş olan modern meyve bahçelerinde görülmektedir (Childers 1978). Mikro klima özelliği gösteren Çoruh, Yukarı Fırat ve

Van Gölü Havzası, Doğu Anadolu bölgesinde yer almasına rağmen, elma yetiştiriciliğine uygun ekolojik özelliğe sahiptir. Bu yörede güneşli gün sayısının fazla oluşu kaliteli elma yetiştiriciliğine imkân sağlamaktadır (Şen vd 2000a).

Ekonomik olarak katma değeri en yüksek olan meyveler sıralamasında turunçgiller ve muzdan sonra elma en önemli olanıdır (Gündüz 1997). Dünyada onbin den fazla elma çeşidi mevcuttur. Bunlar arasında 50–60 elma çeşidi en yaygın şekilde yetiştirilmektedir. En fazla üretilen çeşit 'Golden Delicious' olup, bunu 'Delicious' çeşidi izlemektedir. En fazla üretilen bu iki çeşit ile 'Rome Beauty', 'Belle de Boskoop', 'GrannySmith', 'Jonathon', 'Reinette du Canada' ve 'Mcintosh' çeşitleri Dünyada en önemli çeşitler olup, bunlar kontrollü ıslah programlarından elde edilmemiş şans çöğürleridir (Way *et al.* 1990). Bunun yanında, 'Braeburn', 'Cameo', 'Gala Supreme', 'Ginger Gold', 'Golden Supreme' gibi daha birçok elma çeşidi şans çöğürleri olarak bulunmuşlardır (Miller *et al.* 2004). Yine, 'Ambrosia', 'Chehalis', 'Discovery', 'Hudson's Golden Gem', 'Northern Spy' çeşitleri de birer tesadüf çöğürü olarak belirlenmiştir (Quamme *et al.* 2005).

Geniş bir meyvecilik kültürüne sahip ülkemizde, yürütülen pomolojik çalışmalar sayesinde çeşitlerin değerleri ortaya çıkarılmaktadır. Ülkemizde yetiştirilen çeşitlerin tamamı pomolojik yönden incelenememiş, bu nedenle yerel çeşitlerin değerleri ortaya konulamamıştır (Akça ve Şen 1990).

Kültür elmalarımız, gerek ana kökenlerini teşkil eden yabani türlerin evrimleri sırasında ve gerekse doğal seleksiyonlardan faydalanılarak kültüre alındıktan sonra, yabani tozlanma ve dölleme sonucunda meydana gelen doğal melezlemeler yüzünden yüksek derecede heterozigot bir kalıtsal yapı kazanmıştır. Bunun yanında, Anadolu'daki elmaların aşılıyla çoğaltmaya ilaveten binlerce yıldır tohumla da çoğaltılması çok ayrı ve değişik genetik özelliklere sahip çöğür elma popülasyonlarının oluşmasına neden olmuştur (Özbek 1978).

Bu durum, aslında Anadolu'nun elma genetik kaynakları bakımından zenginliğini

gösterdiği halde, bu zengin kaynak içerisinde şimdiye kadar çok sayıda elma çeşidimizin geliştirilmesi gerekirken, günümüzde elimizdeki çok sınırlı sayıda olan yerli çeşitlerimizin bile gittikçe ortadan kayboluyor olması, konu ile ilgili araştırmacılarımızın yetersiz kaldığını açıkça göstermektedir. Bu bakımdan, topraklarımızdaki zengin elma genetik kaynaklarımızın modern ıslah amaçları doğrultusunda incelenmesi, tanımlanması, üstün nitelikli olanların seçilip korunması veya en azından ıslah çalışmaları için muhafaza edilmesi son derece önemlidir. Öte yandan, kültür çeşitlerimiz içerisinde de zamanla ortaya çıkan açılımlar ve kısmen de tohumdan yetişen çöğürler arasında bazı standart çeşitlere benzeyenlerin karışması da mevcut genetik çeşitliliği artırmıştır. Bugün elimizde bulunan birçok kültür çeşidi artık saf ve bir örnek yapıda çeşit olmaktan çıkarak karışık bir tip karakteri almış bulunmaktadır. Bunun en güzel örneği Amasya elması'dır. Nitekim bu elma çeşidinde yürütülen çeşit içi klon seleksiyonu çalışmasında, periyodisite eğilimi daha az olan genotipler belirlenmiş ve bunlara Kaşel elmaları adı verilmiştir (Eltez 1983).

Meyve kalitesi, düzenli ve yüksek verim, erkencilik, hastalıklar ve zararlılara mukavemet, farklı iklim şartlarına adaptasyon, depolanmaya uygunluk ve hasat periyodu elma ıslahçılarının dikkate aldığı önemli konulardır. Seleksiyon çalışmalarında veya seleksiyon kriterleri arasında yüksek meyve kalitesi ıslahçıların öncelikli amaçlarındandır. Meyvenin görünümü, zemin ve üst rengi, şekli ve iriliği, tadı, tekstürü, sertliği, sululuğu, şeker/asit içeriği meyve kalitesinin en önemli özellikleridir. Meyve rengi kırmızı, sarı, yeşil ve pembe olabileceği gibi, diğer renk kombinasyonları da tercih edilebilir. Avrupa'da kırmızı sıvımalı sarı elmalar ile sarı zemin üzerine kırmızı renkli ve homojen yeşil renkli elmalar bilhassa popülerdir. Meyve kalitesi subjektif bir ölçü olabildiği için, ekolojiye, tüketim alışkanlıklarına ve cinsiyete göre de değişebilmektedir. Örneğin Çin, Japonya, Brezilya ve Hindistan'da ıslah programları meyveleri tatlı olan 'Fuji', 'Gala', 'Red Delicious' gibi çeşitlere odaklanırken, Kuzey ülkeleri daha çok 'Grannysmith', 'Braeburn', 'Jonagold' ve 'Elstar' gibi meyveleri asidik olan çeşitleri tercih ederler. Bununla birlikte, ıslahçıların çoğu genellikle tek bir çeşide odaklanmayıp, renkleri, tatları ve hasat periyotları birbirinden farklı olan seleksiyonları ortaya çıkarmayı hedeflemektedirler. Ancak bazı ıslahçılar da, yetiştiricilerin ve lokal

tüketicilerin tercihlerine göre belli başlı meyve genotiplerini seçmektedirler. Elma ıslahında meyvenin şekli önemlidir. Daha çok oval ve konik şekilli elmalar tercih edilirken, küre biçimi de kabul edilebilir bir şekildir. Meyve iriliği de önemli kalite kriteridir. 75-80 mm çapındaki elmalar iri elmalar olarak kabul edilmektedir. 65 mm civarındaki meyve çapı daha çok kabul gören meyve iriliğidir (Janick *et al.* 1996; Brown 1975; Güteryüz 1988; Bolat 1991).

Bitki ıslahı çalışmalarının esasını genetik kaynaklardaki çeşitlilik oluşturmaktadır. Konu uluslararası düzeyde tartışılmakta, bitki genetik kaynaklarına karşı ilgi ve duyarlılık gün geçtikçe artmaktadır. Son yıllarda, Dünyada meyve genetik kaynaklarının öneminin farkına varılması ve bu konuda yapılan araştırmalar ümit vermektedir. Elma genetik kaynaklarımız arasında yer bulan ve Anadolu'nun çeşitli yörelerinde yetiştirilen mahalli çeşitler ile tohum orijinli genotipleri tanımlamak, üstün özellik gösterenleri seçmek ve kaybolmalarını önlemek, popülasyonca zengin yörelerde yapılacak seleksiyon çalışmalarının planlanması ile mümkündür.

Populasyon genişliği, ıslah çalışmalarında arzulanan materyali bulma ihtimalini artırmaktadır. Bitki populasyonlarındaki genetik varyasyon, yüzyıllarca süren değişimin (gelişim-bozulma) 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. Ancak farklı nedenlerden dolayı çok zengin olan meyve genetik kaynağımız hızlı bir şekilde erozyona uğramaktadır.

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, biyolojik ve genetik çeşitlilik büyük bir hızla azalmaktadır. Söz konusu zenginliklerimizin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve değerlendirilmesi hususlarında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı projeli ve projersiz birçok faaliyet yürütmüş ve yürütmeye devam etmektedir. Biyolojik çeşitliliğin korunmasında ekosistemlerin bir bütün olarak korunması temel yaklaşımdır. Ancak, bu kaynakların yalnızca korunması değil aynı zamanda

değerlendirilmesi, sürdürülebilir kullanımı ve kayıt altına alınması ve toplumun da bu kaynakları bilinçli olarak koruması önemlidir.

Biyolojik çeşitliliğin küresel ölçüde azalması, insanlığın günümüzde karşılaştığı en ciddi çevresel tehditlerden birisi olarak tanımlanmaktadır. İnsan oğlunun doğayı sömürerek çevreyi olumsuz etkilediği bu çağda, tür ve çeşit kayıplarının daha önceki dönemlere kıyasla çok daha hızlı olduğu tahmin edilmektedir (Çepel 2003).

Bitkisel üretimde devamlılık ancak yabani türlerin ve yerel genotiplerin korunması ile mümkün olabilir. Bu nedenle bitkisel gen kaynaklarının korunmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda ülkemizde bölgesel ve ülkesel anlamda çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde meyve türlerine ait gen kaynaklarının belirlenip değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, seleksiyon çalışmaları ile başlamış ve bazı türlerde sınırlı kalmıştır. 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 muhafazaya almışlardır (Gönülşen 1986).

Meyvecilik kültür tarihi oldukça eski zamanlara dayanan ülkemizde, mevcut standart çeşitlerimizin çoğu seleksiyon yoluyla tespit edilmiştir (Güleryüz 1979). Bugün için ülkemizde planlı ıslah çalışmalarının (Melezleme, Mutasyon, Poliploidi, v.s.) yanı sıra, mevcut gen kaynaklarımızın değerlendirilmesi ve koruma altına alınması gen kaynaklarımızın muhafazası açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde 1960'lı yılların başında yapılan surveylerde yerel materyalin süratle kaybolduğu görülmüş ve acilen tedbir alınması görüşü doğmuştur. Bunun için FAO ile ortak Bitki Genetik Kaynakları Projesi İzmir'de 1964 yılında uygulamaya sokulmuştur (Çetiner 1981).

Meyve genetik kaynakları çalışmaları 1978 yılından itibaren, Ülkesel Meyvecilik ile Ülkesel Bitki Genetik Kaynakları Projeleri amaçları doğrultusunda yürütülmektedir (Gönülşen ve Gülcan 1986).

1964 yılından beri Ege Bölgesi ağırlıklı olmak üzere Karadeniz, İç, Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yapılan sürvey ve toplama programlarından pek çok materyal toplanmış ve muhafazaya alınmıştır (Gönülşen ve Ulubelde 1988).

Doğu Anadolu Bölgesinde elma, armut, kiraz, mahlep, ayva, erik gibi pek çok meyve türünün doğal yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Davies 1972). Anadolu, orijin merkezi olarak adlandırılan gen merkezlerinden küçük Asya ve Akdeniz gen merkezlerinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu gen merkezlerinden genetik farklılaşmanın yoğun olduğu bölgeler ise “gen mikroklimaları” olarak tanımlanmaktadır (Vavilov 1951).

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 İstasyonu’nda 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).

Toplanan her türlü materyal yalnızca tanımlanıp, çok azı morfolojik olarak karakterize edilerek saklanmaktadır. Bu kaynakların ekonomiye kazandırılması ile ilgili yeterli çalışma ve yaklaşım mevcut değildir. Bu kaynakları sadece korumuş olmak için saklamak önemli değildir. Önemli olan, kaynakları ekonomik olarak istifade edilebilir hale getirebilmektir. Günümüzde yetiştirilen standart meyve çeşitlerinin çok önemli bir

kısmı esas itibariyle, planlı ıslah çalışmalarından ziyade tesadüf çöğürlerinin veya yöresel tiplerin kültüre alınması suretiyle günümüze kadar gelmiştir. 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. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süresi 80 gün ile 180 gün arasında değişen çeşitler mevcuttur. 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 İstasyonu'nda muhafaza edilmekte olan genetik materyallerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için elma genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak karakterizasyonunu ve ön değerlendirilmesi amacıyla bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırmada elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, morfolojik, fenolojik, pomolojik özellikleri ile genetik akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Ayrıca genotiplerin doğrudan kullanımı yanında planlı ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanım potansiyelleri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkümen (1937), Ülkemizdeki ilk pomolojik çalışmayı Malatya'da yetişen elma, armut ve kayısı çeşitleri üzerinde yapmıştır. Araştırmada meyvelerin kalitatif ve kantitatif özelliklerini tespit etmiştir. Bu çalışmada belli devrede çeşitlerin çiçek, yaprak, meyve ve ağaç özelliklerini incelemiştir.

Güleryüz ve Ülkümen (1972), Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinde yapılan çalışmada, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve taç yapraklarının döküm zamanlarını tespit etmişlerdir. Çeşitler arasında çiçeklenme zamanı, taç yapraklarının yapısı ve çanak yapraklarının duruş ve tüylülük durumları değişiklik göstermiştir. Yazlık çeşitlerin çiçeklenmeden, ağaç olumuna 94–109 günde, kışlık çeşitlerin 143–165 günde, güzlük çeşitlerin ise 124–136 günde geldiğini tespit etmiştir. Olgun meyvelerin yeme olumunda ihtiva ettikleri SÇKM miktarı araştırmanın birinci yılında %13,18 ile %18,00; ikinci yılında ise %12,33 ile %16,80 arasında değişiklik göstermiştir.

İsviçre'de 'Goro' elması üzerine yapılan bir çalışmada, bu çeşidin 'Golden Delicious' ile 'S. Orange'nin bir melezi olduğunu tespit etmiştir. Kabuk rengi kırmızı ve sulu olan bu çeşidin uygun şartlarda aralık ayına kadar saklanabileceği ve erkenci güzlük bir çeşit olduğunu bildirmişlerdir (Schaer and Krapf 1976).

Uvarov (1976), En yüksek verim, muhafaza kalitesi, çiçeklenmede erkencilik, tat, hastalık ve kuraklığa dayanım konusunda yaptığı bir çalışmada, 33 kültür elma çeşidinden en iyi özelliğe sahip olanların 'Grieve Red', 'Gravenstein', 'Starkrimson', 'Royal Red', 'Delicious', 'Jonared' ve 'Delcon' çeşitleri olduğunu bildirmiştir.

Bazı elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ve dölllenme biyolojileri üzerine yapılan bir çalışmada, çiçeklenme başlangıcı, azami çiçeklenme ve taç yapraklarının dökülme

zamanları incelenmiştir. Tam çiçeklenmeden ağaç olumuna kadar geçen sürenin yazlık çeşitlerde 94–109 gün, güzlük çeşitlerde 124–136 gün, kışlık çeşitlerde ise 143–165 gün geçtiğini belirleyen araştırmacı, olgun meyvelerde SÇKM oranının birinci yılda %13,18–18,00, ikinci yılda ise %12,33–16,80 arasında değiştiğini belirtmiştir (Güleryüz 1977).

Bayadze (1980), Gürcistan'da yaptığı bir araştırmada, ıslah yoluyla elde edilen 4 kültür elma çeşidi üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı bu çeşitlerden Nonan'ın meyvelerinin 168 g ağırlığında, sert, sulu, yeşilimsi sarı renkte tatlı olduğunu; Foredzhan çeşidi meyvelerinin açık sarı renkte, 164 g ağırlığında, tatlı ve meyve etinin gevrek olduğunu; Tskriola çeşidi meyvelerinin yeşilimsi renkte, sulu ve tatlı olduğunu; tamari çeşidinin meyvelerinin büyük sulu, sert, mayhoş ve kabuk renginin sarı olduğunu bildirmiştir.

Yamada *et al.* (1981), Japonya'da yaptıkları bir çalışmada, 'Tsugaru' çeşidinin ağacının orta kuvvette, periyodisiteye meyilli ve % 90 nispetinde kendine verimli olduğunu ifade etmişlerdir.

Niğde yöresinde, kaliteli ve periyodisite göstermeyen Amasya elması tiplerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada 237 tip tespit edilmiştir. Uygun özellikleri taşıyan 52 tip üzerinde yoğunlaşıl原因 araştırma, tiplerin fenolojik durumları, yaprak ve çiçeklerinin morfolojik yapıları ile meyvenin pomolojik özellikleri incelenmiştir. Hiç periyodisite göstermeyen yüksek kaliteli 10 Amasya elması tipi seçilerek üretimi tavsiye edilmiştir (Eltez 1983; Eltez ve Kaşka 1985).

Blazek *et al.* (1984), 106 elma tipinde çiçeklenme süreleri konusunda yaptıkları bir çalışmada, en kısa çiçeklenmenin 8 gün, en uzun sürenin ise 17 gün olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, çiçeklenme sonrasında çiçeklenme süresi ile günlük ortalama sıcaklık arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Almanya'da yapılan bir çalışmada, elmaların meyve şekli ile yaprak şekli, meyve büyüklüğü ile yaprak büyüklüğü, yaprak sapı ile meyve ağırlığı arasında olumlu

ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. 33 elma çeşidini kullanan bu araştırmacı, iri meyve çeşitlerini yaprak özelliklerine bakarak belirlemenin mümkün olabileceğini ifade etmiştir (Ried 1985).

Stoll (1985), İsveç'te yaptığı bir araştırmada, belirli çeşitlerde elmanın dış görünüşü ile yeme kalitesi arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Sonuçta, olgun meyvelerin çiçek çukurlarının derin ve geniş olduğunu, çok iri meyvelerin yeterince gevrek olmadıklarını ve sularının az olduğunu, kırmızı kabuklu çeşitlerde meyve tadı ile kabuktaki kırmızılık oranı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

Yoshida *et al* (1986), 'Iwakamin' elma çeşidinin meyve ağırlığının 200–250 g arasında olduğunu, meyvesinin gevrek, sulu ve kuvvetli asit içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, bu çeşidin kontrolsüz şartlarda 20 gün, kontrollü şartlarda ise 60 gün saklanabileceğini ifade etmişlerdir.

Agabbio *et al.* (1986), Sardunya Adası'nda yetişen elmaların genetik potansiyelini tespit etmek için yaptıkları bir çalışmada, çeşitleri erken olgunlaşanlar (1 Temmuz–15 Ağustos), orta olgunlaşanlar (15 Ağustos–15 Ekim) ve geç olgunlaşanlar (15 Ekim–15 Kasım) olarak 3 sınıfa ayrılmışlardır.

Redalen (1988), Çekoslovakya'da elmaların kalite tayini ve seleksiyonu ile ilgili yaptığı bir araştırmada, meyve kalitesini; irilik, şekil, genel görünüş gibi unsurlarla değerlendirmenin nispeten kolay, ancak yeme kalitesini tespit etmenin zor olduğunu bildirmiştir. Şeker/asit oranı, meyve etinin yapısı, sululuk ve aroma gibi önemli kalite faktörlerinin değerlendirilmesinde kesin kararın ancak duyusal değerlendirme ile verilebileceğini öne süren araştırmacı, tüketici testlerinin önemini de vurgu yapmıştır.

Kawecki (1988), Polonya'da 1981-1985 yıllarında yürüttüğü bir çalışmada, en yüksek verimin 'Spartan', 'Close', ve 'Melba' çeşitlerinden alındığını bildirmiştir. 'Spartan' çeşidinde asit miktarı %1,39, suda çözünür kuru madde miktarı %14,88, 'McIntosh' ve

'Close' çeşidinde ise %6,50-6,98 oranında C vitamini bulunduğunu belirlemiştir.

Schuricht (1988), Doğu Almanya'da 16 elma çeşidi üzerinde uzun yıllar süren bir çalışmada, iklim ile ürün miktarının çiçek oluşumuna etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda bir önceki yıl ürününün sonraki yıl çiçek oluşumunu etkilediğini ancak, bu durumun çeşide de bağlı olduğunu tespit etmiştir. Yine aynı çalışmanın sonucunda, iklim faktörleri arasında sıcaklığın çiçeklenmeye olan etkisini yağıştan fazla bulmuştur. Haziran ve Temmuz aylarındaki yüksek sıcaklık ve fazla yağışın, incelenen tüm tiplerde çiçek tomurcuğu oluşumunu azalttığını tespit etmiştir.

Denardi *et al.* (1989)'nın Brezilya'da yaptıkları bir çalışmada, melezleme yolu ile elde edilen 'Primacia' çeşidinin özelliklerini belirlemiştir. Ağaçlarının orta kuvvette, açık yayvan bir form gösterdiğini ve meyvelerinin açık kırmızı renkten, açık krem rengine kadar değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Akça ve Şen (1990a), Gürün (Sivas) ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerini tespit etmişlerdir. Araştırmaya konu olan çeşitlerde, meyve ağırlıklarını 20,23 g (Karpuz) ile 236 g (Ziraat Elması) arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarının ise %8,0 (Karpuz) ile %15,35 (Veliğa) arasında değiştiğini belirlemiştir.

Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerinde yapılan bir çalışmada; meyve ağırlıkları 65,19 g ile 265,0 g arasında, suda çözünebilir kuru madde içeriği %8,5 ile 15,68 arasında ve pH değeri 3,5 ile 4,8 arasında bulunmuştur. Elma çeşitlerinde en erken tomurcuk patlaması 3 Nisanda, en geç tomurcuk patlaması ise 19 Nisanda gözlenmiştir (Akça 1990b).

Tolmacheva (1991), Islah ettiği 'Krasynoyarsk' çeşidinin 30-40 g ağırlığında meyveye sahip olduğunu, 3-4 yaşında meyveye yattığını bildirmiştir. Ayrıca, bu çeşidin meyve etinin beyaz, sulu, sert, gevrek olduğunu, meyve kabuk renginin kahverengimsi pembe

renkte, titre edilebilir asit miktarın %1,45, suda çözünür kuru madde miktarının %17,77 ve C vitamini içeriğinin 12-18 mg/100 g arasında olduğunu belirlemiştir.

Bolat (1991), Konya'da yetiştirilen 30 elma genotipi üzerinde detaylı incelemeler yapmıştır. En erken çiçeklenme E-4 genotipinde 20 Nisan, en geç çiçeklenme ise 27 Nisan tarihinde A-9 ile KO-1 genotiplerinde gerçekleşmiştir. Genotiplerde çiçeklenme ile hasat arasında 85-140 gün geçmiştir. Seçilen elma genotiplerinde meyve çapı 56,71 mm ile 80,18 mm, meyve ağırlığı ise 75,41 g ile 167,80 g arasında değişmiştir. Toplam suda çözünebilir kuru madde oranı %10,42 (E-4) ile %16,21 (KO-3) arasında, toplam asit miktarı 0,950 g/l (Ç-5) ile 12,66 g/l (E-3) arasında bulunmuştur. Meyve eti sertliği ise 8,21 lb ile 18,27 lb arasında değişmiştir. Seçilen tiplerden 2 tanesinde kısmen periyodisite görülürken 10 tanesinde görülmediği bildirilmiştir.

İtalya'da 1981–1982 yıllarında yapılan bir çalışmada 47 yerel elma tipinin karakterizasyonu yapılmış ve ümitvar olan 9 tip belirlenmiştir (Radicati *et al.* 1991).

Şen vd (1992), Ahlat (Bitlis) ilçe merkezinde yetişen 10 mahalli elma çeşidinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çeşitlerde meyve ağırlığını ortalama 23,95-165,5 g arasında, SÇKM oranını %9,23-14,7 arasında, titre edilebilir asitliğini ise %0,09-0,19 arasında belirlemişlerdir.

Blasse and Hofmann (1993), Almanya'da yaptıkları bir çalışmada, elma çeşitlerinde çiçeklenme sürelerini incelemişlerdir. Çeşitleri erken çiçek açan, orta ve geç çiçek açan çeşitler olarak tasnif etmişlerdir. Çeşitlerde, yıllara bağlı olarak değişiklikler olmasına rağmen çiçeklenmenin en fazla 11 gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. Ne kadar erken çiçeklenme olsa bile hasada kadar geçen günlerin uzadığını ve yıldan yıla 7-12 gün arasında değişimler olduğunu tespit etmişlerdir.

Cripps *et al.* (1993), Batı Avustralya'da 'Lady Williams' ile 'Golden Delicious' çeşitleri arasında yapılan melezlemeden elde ettikleri 'Pink Lady' elmasının fenolojik, pomolojik

ve morfolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Meyvesinin 70-75 mm civarında çapı orta büyüklükte ve uzun konik bir şekilde olduğunu, kaliks havuzunun derin ve geniş, yüzeyinin %30-60'ı yeşilimsi sarı ve %40-70'nin de pembemsi kırmızı olduğunu bildirmişlerdir. Meyve kabuğu ince ve lentiseller genellikle belirgin değil, meyve eti beyazdır. Yoğun, sıkı, hafif sulu ve tatlı, asitliği dengededir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı %12,5 ve titre edilebilir asitlik ise %0,71-0,9 arası değerlere sahiptir. Pink Lady sıkı ve sert olarak algılanır. Meyve sertliği hasatta 83 N (~18,66 lb)'dur. Depo ömrü 0-1°C'de 4 ay, kontrollü atmosferli depoda ise 8-9 aydır. Kuvvetli gelişen bir ağaca sahiptir. 'Granny Smith', 'Gala', 'Fuji' ve 'Red Delicious' ile aynı zamanda çiçeklendiği için iyi bir tozlayıcı çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Oğuz ve Aşkın (1993), Erciş (Van) mahalli elmalarında yaptıkları bir çalışmada; meyve ağırlıklarının 36,55 g ile 145,54 g, meyve çaplarının 43,37 mm ile 70,72 mm meyve yoğunluklarının 0,039 g/cm³ ile 1,158 g/cm³ arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarlarının %10,00 ile %15,63, toplam asitliklerin %0,095 ile %1,389, meyve eti sertliklerinin 2,80 ile 8,50 kg/cm² arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmalarında takip ettikleri hasat sürelerinin yazlık çeşitlerde 93-143 gün, güzlük çeşitlerde 117-145 gün, kışlık çeşitlerde ise 132-153 gün olduğunu bildirmişlerdir.

İtalya ve İsrail'de meyve karakterlerinin tespiti için değişik meyve türleri üzerinde yapılan çalışmada elma, incir, üzüm, nar meyveleri eski karışık bahçelerden ve vadilerden klonlarla alınmış ve ümit var çeşitler üzerinde durulmuştur (Anikster 1993).

Amerikan Ürün Tavsiye Komitesi tarafından Orta Asya'da (Kazakistan ve Kırgızistan) yapılan yabancı elmaların toplanması çalışmasında 7000 elma tipi incelenmiş, bunlar içinde 54 tanesi çeşit geliştirme programına alınmış ve *Malus niedzwetzkyana* türü Yeni Zelanda'da elma çeşidi olarak geliştirme potansiyeli göstermiştir (Noiton 1994).

Bongers *et al.* (1994), Avrupa pazarında tüketilen on üç farklı ekolojiden gelen yedi elma çeşidinin (Delicious, Golden D., G. Smith, Elstar, Jonagold, Gala ve Fuji) fiziksel

ve kimyasal özelliklerini belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada; elma çeşitlerinde meyve uzunluğunun meyve çapına oranı, şekil, dış ve iç kusurlar, çürük ve bereler, meyve eti sertliği, kabuk rengi gibi fiziksel özellikler ile nişasta miktarı, suda erir kuru madde miktarı, asitler ve askorbik asit içeriği gibi kimyasal özellikler yönünden farklı ekolojiler arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Küden ve Kaşka (1994), ülkemiz için yeni olan bazı standart ve spur elma çeşitlerini 'MM 106' anaçlarına aşılamışlardır. Bu çeşitlerden elde edilen meyvelerde yapılan değerlendirmeler sonucunda; meyve ağırlıkları 134,63 g ile 205,75 g arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarı %16,9 ile %19,2 arasında ve meyve eti sertliklerinin de 4,38 (9,64 lb) ile 6,33 kg/cm (13,93 lb) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Goffreda *et al.* (1995), 'NJ55' elma çeşidinin pomolojik özelliklerini tanımlamışlardır. Bu elma çeşidinin meyvelerinin ortalama ağırlığının 220 g ve meyve çapının 70-80 mm olduğunu, meyve renginin yeşilimsi sarı ve güneş gören kısımlarında hafif kızarma şeklinde kendini gösterdiğini, suda çözünebilir kuru madde miktarının %13,0-14,8 arasında değiştiğini ve üstün bir yeme kalitesine sahip olduğunu kaydetmişlerdir.

Kaşel elma klonlarında yetersiz tozlanma durumunun meyve tutumu ve kalitesine etkisini belirlemek üzere bir çalışma yürütülmüştür. Bazı elma klonlarında çiçeklerin değişik sayılarda stigmalarını tozlayarak serbest tozlanma şartlarında ve tozlanma yapılmadan önce izole edilen çiçeklerde meyve tutma düzeyleri de belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonunda Kaşel-23, Kaşel-37, Kaşel-50 elma klonlarında tozlanan stigma sayısı arttıkça meyve tutma oranı ve iriliğinin arttığı gözlenmiştir. Kaşel-50 elma klonunun diğer klonlara nazaran meyve tutma oranının daha yüksek değerlere ulaştığını tespit edilmiştir (Eti vd 1995).

Marmara Bölgesi'nde yetiştirilen ümitvar elma tiplerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, 1983 yılında yirmi altı yeni çeşitten oluşturulmuş bir koleksiyon bahçesinde, fenolojik ve pomolojik gözlemler ile verim değerleri incelenmiştir. Bu

verilere göre, 'Vista Bella', 'Jerseymac', 'Ozark Gold', 'Prima', 'Melrose' ve 'Skyline Supreme' çeşitleri bu bölge için ümitvar çeşitler olarak belirtilmiştir (Burak vd 1995).

Karadeniz vd (1995), Van yöresinde yetiştirilen bazı standart (Golden Delicious, Starking Delicious ve Amasya) ve mahalli (Bey, Ekşi ve Turş) elma çeşitlerinin hasat zamanında tespit edilen olgunluk parametreleri arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar hasat zamanlarında meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri arasındaki ilişkilerin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Özkan ve Celep (1995), Tokat ilinde yerel elma çeşitleri üzerine yaptıkları araştırmada mahalli Tavar, Alyanak I, Alyanak II, Arapkızı, Gelin elması, Yağlıkızıl, Ekşi elma çeşitlerini incelemişlerdir. Çeşitlerde meyve ağırlığını 89,26 g ile 255,67 g arasında, SÇKM miktarını %10,30 ile %14,68 arasında ve pH'ı 2,92 ile 3,38 arasında tesbit etmişlerdir. Meyve iriliği, kabuk rengi, meyve eti sertliği, pH ve meyve etinin tadı dikkate alındığında Alyanak II ve Yağlıkızıl ekonomik olarak yetiştiriciliği önerilebilecek çeşitler olarak değerlendirilirken, Arapkızı ise ümitvar bir çeşit olarak görülmüştür.

Çin'de elma ıslahında meydana gelen ilerlemeleri inceleyen Man and Chong (1995), 189 yeni elma çeşidi ıslah edildiğini, bunlardan 168'inin değişik melezlemelerle, 8'ini doğal çöğürlerin seleksiyonuyla, 2'sinin mutasyonla ve 11'ininde de spur olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, 36 çeşidin değişik meyve karakterlerini toplu olarak sunan araştırmacılar, yeme ve depolama kalitesi yönünden 'Huaguan', 'Huashuai', 'Huahang' ve 'Xingaihuang' çeşitlerini, yüksek yeme kalitesi ve meyve sertliği yönünden ise 'Hanfu' çeşidini önermişlerdir.

Lei *et al.* (1996), Çin'de yaptıkları bir çalışmada melezleme sonucunda elde ettikleri 135-1 elma çeşidinin, Temmuzda olgunlaştığını, 135 g meyve ağırlığına sahip olduğunu, kabuk renginin %85 nispetinde kırmızı olduğunu, meyve etinin gevrek ve

sulu olduğunu, suda çözünebilir kuru madde oranının %13,3-13,8 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Balta ve Uca (1996), Iğdır'da yetiştirilen mahalli elma çeşitleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, 8 mahalli elma çeşidinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini inceleyerek meyve ağırlıklarını ortalama 110 g ile 217 g arasında ve suda çözünen kuru madde oranının %10,6-12,40 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Karadeniz ve Gökalp (1996), Ulus (Elazığ) ilçesinde yetiştirilen elma genotiplerinin pomolojik analizinde, meyve ağırlığını 62,5-210,2 g, meyve enini 35,1-73,50 mm, meyve boyunu 24,7-52,40 mm, SÇKM oranını %10,20-17,20 ve pH değerininin 2,79-3,85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada Maden (Elazığ) ilçesi elma genotiplerinin ise meyve ağırlığını 76,5-214,2 g, meyve enini 52,0-86,0 mm, meyve boyunu 49,4-68,5 mm, SÇKM oranını %10,1 ile %16,2 ve pH değerlerinin ise 3,67-4,70 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Granger *et al.* (1997), Kanada'da 'Primever' elma çeşidinin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Meyvelerin şekil indeksinin 0,95-1,0, meyve çapının 68-76 mm ve üst renginin koyu kardinal kırmızısı renkte olduğunu bildirmişlerdir. Meyve kalitesi çok iyi, hasatta asitlerce zengin olup Mc Intosh çeşidinden 3 hafta sonra olgunlaştığı belirlenen çeşidin kışlık ve sofralık olarak orta ve uzun depolanabilen özelliğe sahip olduğu, ağaçları hızlı büyüyen, yuvarlak, güçlü, standart verimde olduğunu tespit etmişlerdir.

Küden vd (1997), Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezi'nde yürüttükleri bir çalışmada üç yazlık, iki güzlük, oniki kışlık elma çeşidini araştırmışlardır. Araştırmacıların yazlık çeşitlerden 'Jerseymac', kışlık çeşitlerden 'Yellowspur', 'Cooper-900' ve 'L. Golden' çeşitlerinin meyve ve verim kalitesi bakımından olumlu sonuç verdiklerini belirtmişlerdir. Güzlük çeşitlerde devam eden çalışmalarında ise 'Early Redone', kışlık çeşitlerden 'Golden Weinsberg', 'Golden Smothee' ve 'Redchief' çeşitlerinin ümitvar

olduklarını tespit etmişlerdir.

Pırlak vd (1997), Erzurum ili Tortum ve Uzundere ilçelerinde yetiştirilen yazlık elma genotiplerinde yaptıkları bir çalışmada 10 tipi selekte ettiklerini, selekte edilen tiplerin çoğunda mutlak periyodisite görüldüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca, selekte ettikleri tiplerde meyve ağırlıklarının 49,5-152,2 g, SÇKM'nin %10,3-13,8, C vitamini içeriğinin 4,88-7,44 mg/100g, titre edilebilir asit miktarlarının ise %0,19-1,43 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Tokat yöresinde yapılan bir çalışmada; 4 elma çeşidinin (Yer Elması, Yağlı Kızıl, Tavar ve Elifli) bazı pomolojik özellikleri belirlenmiştir. İncelenen elma çeşitlerinin meyve ağırlığı 71,05 g ile 218,16 g, meyve çapı 56,6 mm ile 86,3 mm; meyve uzunluğu 45,36 mm ile 72,13 mm arasında bulunmuştur. Çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde miktarları %10,10 ile %12,80 arasında saptanmıştır (Edizer ve Güneş 1997).

Konya yöresinde yapılan bir çalışmada, incelenen mahalli Altın çekirdek elmasının ortalama meyve ağırlığı 178,9 g, meyve çapı 77,3 mm, meyve uzunluğu 52,1 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarı %15,75, titre edilebilir asit miktarını %0,72 olarak tespit etmişlerdir (Akçay ve Hamarat 1997).

Bostan vd (1997), Van'da yetiştiriciliği yapılan mahalli elma genotiplerinde bazı meyve özelliklerinin hasada kadar olan değişimi ve uygun hasat zamanının belirlenmesi üzerine yürüttükleri bir araştırmada, genotiplerde suda çözünür kuru madde miktarının %8,64 ile %13,57, meyve ağırlıklarının 65,4 g ile 199,8 g arasında olduğu ve tam çiçeklenmeden hasada kadar 124 gün ve 177 gün geçtiğini belirlemişlerdir.

Himalayalarda 1992 yılında yapılan bir toplama çalışmasında, 190 adet yabani ılıman iklim meyve tipi ve 9 yumuşak çekirdekli, 23 sert çekirdekli, 74 sert kabuklu, 10 üzümü meyveler, 69 nar ve 5 adet muhtelif küçük meyvelerin elit materyalleri toplanmış ve gen bankalarında uzun dönem için korumaya alınmıştır (Pandey 1998).

Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde 1994–1998 yılları arasında yapılan genetik kaynaklar çalışmasında Doğu Anadolu Bölgesinden 7 meyve türüne ait toplam 110 örnek ve üzüm türüne ait toplam 21 örnek toplanarak koleksiyon bahçesine aktarılmıştır (Vurgun vd 1998).

Gevaş (Van)'da yetiştirilen mahalli elma eşitleri üzerinde yapılan çalışmada meyve ağırlığı 32,29 g ile 138,25 g, meyve eti sertliği 9,25-19,77 lb, titre edilebilir asitlik ise %0,070-1,574 arasında belirlenmiştir (Kaya 2000).

Şen vd (2000), Van ekolojik koşullarında MM 106 üzerine aşılı golden delicious elma çeşidinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin tespit edildiği çalışmada; ortalama meyve ağırlığı 69-80 gr, meyve hacmi 76-99 cm³, meyve eni 5,45 cm, meyve boyu 4,88 cm, pH 3,84-3,99, SÇKM %11,31-14,19 ve meyve eti sertliği 16,09-16,19 lb. arasında değiştiğini saptamışlardır.

Yarılęaç vd (2000), Van ekolojik şartlarında bodur elma anaçları üzerinde yetiştirilen meyvelerin ağırlığı 135,58-201,24 g, meyve hacmi 148-186 cm³, meyve eni 7,08-8,10 cm, meyve boyu 5,90-6,85 cm, titre edilebilir asit miktarı 2,04-6,06, SÇKM %10-14 ve pH 4,20-4,87 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Erzincan ovasında yürütölen bir çalışmada, Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasındaki bazı korelasyonlar araştırılmıştır. Araştırıcılar yapmış oldukları fenolojik gözlemlerde tam çiçeklenme tarihleri Sakı eşidinde 6 Mayıs, Starking Delicious'ta 8 Mayıs ve Granny Smith ile Golden Delicious'ta 9 Mayıs, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre ise Sakı eşidinde 155-165 gün, Starking Delicious'ta 160-170 gün, Golden Delicious'ta 162-172 gün ve Granny Smith eşidinde ise 166-176 gün, ortalama meyve ağırlığı Granny Smith eşidinde 187,39 g, Golden Delicious'ta 152,11 g, Starking Delicious'ta 130,41 g ve Sakı eşidinde ise 76,00 g, meyve eti sertliği en fazla Granny Smith

çeşidinde, en az ise Golden Delicious çeşidinde, suda çözünebilir kuru madde miktarı ise Granny Smith çeşidinde %12,2, Golden Delicious'ta %14,28, Starkink Delicious'ta %13,76 ve Sakı çeşidinde ise %14,05 olarak belirlemişlerdir (Güleryüz vd 2001).

Doğan (2001), Erzincan'da yaptığı araştırmada 'Aksakı' ve 'Karasakı' elma tiplerinden bazılarını (24 M-1, 24 M-12, 24 Ü-6, 24 M-31 ve 24 Ü-9 genotipleri) verimli ve periyodisiteye eğilimi az tipler olarak belirlemiştir. Tiplerin meyve çapı 56,06 mm (24 M-16) ile 73,08 mm (24 Ü-9), meyve eti sertliği 6,157 (24 M-39) ile 9,700 kg/cm² (24 M-16), meyve kabuk sertliği 1,122 (24 Ü-8) ile 2,955 kg/cm² (24 M-20) arasında, suda çözünebilir kuru madde oranları %9,4 (24 Ü-1) ile %14,9 (24 M-13) arasında değişmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, 'Aksakı' elma tiplerinden 24 M-1, 24 M-12, 24 M-38 ve 24 Ü-6; 'Karasakı' elma tiplerinden ise 24 M-6, 24 M-31 ve 24 Ü-9 nolu tipleri ümitvar olarak seçilmiştir.

Janick (2001), 'GoldRush' isimli elmanın meyve ve ağaç özelliklerini tanımlamış ve bu elmanın geç olgunlaşan, meyve kalitesi kusursuz ve uzun süre depolanabilir olma özellikleri bakımından üstün bir çeşit olduğunu belirtmiştir. Meyvesinin hasat esnasında mayhoş ve çok lezzetli olduğu, depoda asitliğin tatlılığa dönüştüğü ancak mükemmel lezzetini 8 aydan fazla koruduğu bildirilmiştir. 'GoldRush' elmasının periyodisiteye eğilim gösterdiği ancak seyreltme yapılarak bu sorunun ortadan kaldırılabilirdiği gözlenmiştir. Ayrıca, çok geççi olduğu için bazı yıllarda meyve renklenmesinde sorun olabileceği bildirilmiştir.

Fischer and Fischer (2002), uzun yıllar süren ıslah çalışması sonunda 'Pinova' elma çeşidinin çeşitli meyve ve ağaç özelliklerini belirlemişlerdir. Bu çeşidin değişik melezleme çalışmaları sonunda ortaya çıkarıldığı ve bazı üstün özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. İyi renklenmesi, mükemmel tadı, uzun süre depolanabilmesi, orta irilikte ağacı olması bunlardan bazıları olarak sunulmuştur. Meyvesinin orta irilikte (70 mm çapında ve 130-150 g ağırlığında) olduğu, asitlik değerinin 3,5-5,5 g/l, suda çözünebilir kuru madde miktarının %13,0-15,4 ve pH değerinin 3,5-3,8 olduğu bildirilmiştir. Optimum koşullarda 240 gün depolanabilirdiği ve hasattaki meyve sertliğinin 9,5 kg/cm²

(20,9 lb) iken depolama süresi sonunda 6,0-6,5 kg/cm² (13,2-14,3 lb) olduğu ifade edilmiştir.

Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma genotiplerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelendiği araştırmada tam çiçeklenme dönemi 8-22 Mayıs, çiçeklenmenin sona erme dönemi ise 12-27 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Meyve olgunlaşma dönemi açısından, en erkenci çeşit Fındık (9 Ağustos), en geççi çeşit ise Limon (13 Ekim) olarak tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı değerleri 17,52 g ile 258,68 g, SÇKM %11,50 ile 14,50, pH 3,44 ile 4,92, toplam asit düzeyi %0,21 ile %0,87 ve indirgen şeker düzeylerinin %5,30 ile %8,96 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Erdoğan ve Bolat 2002).

Altı elma çeşidinin (Blankuina, Cristalina, Marialena, Reineta Encarnada, Raxao ve Teorica) gelişim performanslarının incelendiği bir araştırmada tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 134 (Marialena) ile 179 (Reinata Encarnada) gün arasında olduğu belirlenmiştir (Hernandez *et al.* 2003).

Görükle (Bursa) koşullarında MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith, Ultra Red, Starkrimson Delicious, Jonagold, Elstar, Topred ve Golden Delicious çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; meyve ağırlığının 148,8 g ile 169,5 g, meyve eti sertliğinin 14,61 lb ile 17,02 lb, suda çözünebilir kuru madde miktarının %12,9 ile %15,8, pH değerinin 3,15 ile 4,04 ve titre edilebilir asit miktarının %0,25 ile %0,96 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Soylu vd 2003).

Djouvinov (2003a), *Venturia inaequalis* hastalığına karşı dirençli 22 elma çeşidinin fenolojik karakterlerini incelemek amacıyla 1994–98 yılları arasında Bulgaristan'da yürütmüş olduğu çalışmada Golden Delicious çeşidini kontrol olarak kullanmıştır. İnceleme sonunda, çiçeklenmenin, hava nisbi neminin %60,4–63,6 arasında ve ortalama sıcaklığın 14,6–15,7°C arasında olduğu durumda Nisan ayı ortasından itibaren 11,2-14,2 gün sürdüğü belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi ve çiçeklenme vegetasyonundaki

periyodun süresi ile toplam sıcaklık arasında yüksek bir korelasyon gözlenmiştir.

Djouvinov (2003b)'nin elmalar üzerinde yaptığı diğer bir araştırmada, meyve olgunlaşmasının Coop 12 çeşidinde Temmuz ortasında, Filorina çeşidinde ise 10 Eylül'den sonra olduğu; tam çiçeklenmeden hasat tarihine kadar geçen gün sayısının Coop 12 için 88 ve Florina için 156 gün olduğu rapor edilmiştir. Çeşitlerin vegetasyon süresi 271 gün sürmüş ve toplam sıcaklık isteklerini 4425,2°C olarak hesaplamıştır.

Miller *et al.* (2004), yeni elma çeşitleri geliştirme programı kapsamında melezleme yoluyla elde ettikleri 23 elma çeşidinin (Arlet, Braeburn, Creston, Cameo, Enterprise, Fortune, Fuji Red Sport2, Gala Supreme, Gingergold, Golden Delicious, Golden Supreme, GoldRush, Honeycrisp, NY 75414-1, Orin, Pristineshizuka, Suncrisp ve Sunrise) meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen çeşitlerde ortalama meyve ağırlığı 136-300 g, meyve eni 71-91 mm, meyve boyu 65-80 mm ve meyve şekil indeksi (boy/en) 0,82-0,92 arasında bulunmuştur. Araştırmada ortalama meyve eti sertliği 6,1-9,4 kg/cm², SÇKM oranı %12,30-15,6 ve titre edilebilir asit içeriği ise 0,39-0,98 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Çeşitler arasında kırmızı renk oluşturma oranı ortalama olarak %6 'Gingergold' ile %88 'Enterprise' arasında değişiklik göstermiştir. Araştırmacılar tüm çeşitlerdeki ortalama kırmızı renk oluşturma oranını %42, kırmızı çeşitlerde %63, sarı-yeşil çeşitlerde %11 olarak tespit etmişlerdir.

Hampson *et al.* (2004), M9 elma anacı üzerine aşılı (Braeburn, Golden Delicious ve Yataka Fuji) elmalarının 14 farklı ekolojide kalite değerleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu üç elma çeşidinin farklı bölgelere göre ortalama meyve ağırlığı 163-284 g, meyve eni 70,9-84,5 mm, meyve boyu 63,7-81,7 mm arasında tespit edilmiştir. Ayrıca, kırmızı üst renk oluşturma oranı 'Braeburn' çeşidinde %36,5-84,1, 'Golden Delicious' çeşidinde %3,7-18,5 arasında değişmiştir. Meyve şekil indeksi 'Braeburn' çeşidinde 0,87-0,97, 'Golden Delicious' çeşidinde 0,89-0,97 arasında tespit edilmiş; meyve eti sertliği 'Braeburn' çeşidinde 7,39-10,25 kg/cm², 'Golden Delicious' çeşidinde ise 6,99-8,80 kg/cm²; SÇKM oranı 'Braeburn' çeşidinde %11,8-18,1, 'Golden Delicious' çeşidinde %14,1-16,6 arasında değişiklik göstermiştir. Bölgelere göre çeşitlerin tam

çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 'Braeburn' çeşidinde 145-183, 'Golden Delicious' çeşidinde ise 140-162, 'Yataka Fuji' çeşidinde ise 136-149 gün olarak belirlemişlerdir.

Elkner (2004), yaptığı çalışmada tesadüf çöğürü olarak bulunan 'Smokehouse' elma çeşidini tanımlamıştır. Orta irilikte ve üniform şekilli bir elma olduğunu, meyve renginin olgunluk evresinde kırmızı ya da kırmızımsı renge sahip olduğunu ancak, sıklıkla bu karakteristik renginden farklı olarak olgun döneminde yeşilimsi sarı kalabildiğini, meyve tadının tatlı ve asit miktarının düşük olduğunu bildirmiştir. Ağacının da güçlü bir gelişme gösterdiğini belirtmiştir.

'Arlet', 'Braeburn', 'Creston', 'Cameo', 'Enterprise', 'Fortune', 'Fuji Red Sport 2', 'Gala Supreme', 'Gingergold', 'Golden Delicious', 'Golden Supreme', 'GoldRush', 'Honeycrisp', 'NY 75414-1', 'Orin', 'Pristineshizuka', 'Suncrisp', 'Sunrise' ve 'Yataka' çeşitlerinin verim ve gelişme özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, ağaç yüksekliği 2,49 m ile 3,19 m, taç genişliği 1,96 m ile 2,81 m arasında değiştiği tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısının 84 ile 197 gün arasında değişiklik gösterdiği rapor edilmiştir (Crassweller *et al.* 2005).

Burdur yöresinde yetiştirilen elmalar üzerinde yapılan bir çalışmada tam çiçeklenme Bucak yöresinde 1 Mayıs'ta, Burdur yöresinde 6 Mayıs'ta, Uluborlu yöresinde 8 Mayıs'ta gerçekleşmiştir. Elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, renk değerleri, meyve eti sertliği, nişasta miktarları, suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik değerlerine göre optimum derim tarihlerini belirlemişlerdir. Golden Delicious çeşidi için optimum derim tarihi Bucak yöresinde 22-27 Eylül arasında, Burdur yöresinde 27 Eylül-2 Ekim arasında ve Uluborlu yöresinde 9-14 Ekim arasında, Starking Delicious çeşidinde ise Bucak yöresinde 27 Eylül-2 Ekim arasında, Burdur yöresinde 7 Ekim-12 Ekim arası ve Uluborlu yöresinde 14-19 Ekim arası olarak tespit etmişlerdir (Uysal ve Baktır 2005).

Edizer ve Bekar (2006), Tokat merkez ilçede yetiştirilen 10 yerli elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çeşitlerde tam çiçeklenme 9-25 Nisan tarihleri arasında, meyvelerin olgunlaşması 26 Temmuz-25 Eylül tarihleri arasında olmuştur. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 48 g (Yer elması)-311 g (Alyanak); suda çözünebilir kuru madde miktarı %9 (Arapkızı)-%16 (Gelin elma) ve titre edilebilir asitliği ise 4,02 g/l (Yer Elması)-10,72 g/l (Tavar) arasında saptamışlardır.

Luby and Bedford (2006), 6 elma çeşidinin (Ariane, Golden Gala, Crimson Crisp, Dalitron, Elden, Galarina) ağaç ve meyve özelliklerini detaylı olarak tanımlayan araştırma yapmışlardır. Ariane çeşidinin yazlık-güzlük karakterinde ve meyve kalitesinin mükemmel olduğunu bildirmişlerdir.

Yaşasın vd (2006), araştırdıkları elma çeşitlerini verim, verimin düzenliliği, hasat önü dökümü, erkencilik, meyve iriliği, renk, tat ve meyve eti sertliği yönünden, değiştirilmiş "tartılı derecelendirme" yöntemi ile değerlendirmeye tabi tutmuşlardır. Çalışma sonunda 'William's Pride' erkenci, 'Gala' orta mevsim ve 'Red Chief' ile 'Golden Smoothee' geç olgunlaşan çeşitler olarak belirlenmiştir. Çeşitlere ait pomolojik ölçümlerde 'Priam' çeşidinde 147,0 g ile en küçük meyveye, 'Meram' ise 239,9 g ile en iri meyveye sahip olmuştur. Suda eriyebilir kuru madde miktarı genel olarak yazlık çeşitlerde düşük olarak bulunmuştur. 'William's Pride' %10,8 ile en düşük, 'Elstar' ise %15,2 ile en yüksek değeri almıştır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün; en az 'William's Pride' çeşidinde 98 gün, en fazla 'Enterprise' çeşidinde ise 163 gün olarak tespit etmişlerdir.

Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen elma çeşitlerinin (Demir, Karasakı, Büyük, Hışhış, Kış, Havyalı, Gelin, Amasya, Gümüşhane, Baba ve Misket) pomolojik özellikleri incelenmiştir. Elma çeşitlerinde meyve ağırlığı 92,35 gr (Demir) ile 238,50 gr (Hışhış), meyve eni 60,21 mm (Havyalı) ile 87,61 mm (Hışhış), meyve boyu 51,84 mm (Demir) ile 77,10 mm (Hışhış), meyve eti sertliği 3,70 kg/cm² (8,14 lb) (Hışhış) ile 5,25 kg/cm² (11,55 lb) (Baba), SÇKM %9,10 (Büyük) ile %13,80 (Kış, Karasakı ve Baba elmaları)

ve titre edilebilir asit miktarı da %0,6 (Hışhış) ile %0,73 (Büyük Elma) arasında bulunmuştur (Karlıdağ ve Eşitken 2006).

Tekintaş vd (2006), Aydın ilinde M 9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek için Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imparatore çeşitlerinde yaptıkları çalışmada ortalama meyve eni 6,34 mm ile 7,32 mm, meyve yüksekliğinin 5,46 mm ile 6,10 mm, meyve ağırlığının 110 g ile 170 g, pH değerinin 3,35 ile 4,03, SÇKM %13,01 ile %14,9 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Van yöresinde yapılan bir çalışmada, yörede eskiden beri yetiştirilmekte olan 'Cebegirmez' ve 'Bey' elmaları tespit edilerek bunlar arasından ümitvar seleksiyonlar belirlenmeye çalışılmıştır. 'Cebegirmez' ekotipine ait seleksiyonlarda (Cebegirmez-65/1, Cebegirmez-65/2, Cebegirmez-65/3, Cebegirmez-65/4 ve Cebegirmez-65/5) meyve ağırlığı 155-310 g, meyve eti sertliği 12,00 lb-19,80 lb, suda çözünebilir kuru madde oranı %12,00-14,00, toplam titre edilebilir asitlik oranı %0,221-0,293 olarak kaydedilmiştir. 'Bey' ekotipine ait seleksiyonlarda (Bey-65/1, Bey-65/2, Bey-65/3, Bey-65/4 ve Bey-65/5) ise meyve ağırlığı 121,2-133,0 g, meyve eti sertliği 14,5 lb ile 18,8 lb, suda çözünebilir kuru madde oranı %10,0-12,5, toplam titre edilebilir asitlik oranı %0,289-0,310 olarak belirlenmiştir (Balta ve Kaya 2007).

Wu *et al.* (2007), 'Delicious', 'Golden Delicious', 'Ralls', 'Fuji', 'QinGuan', 'Granny Smith', 'Jonagold' ve 'Orin' elma çeşitlerinin tartarik, quinic, malik, şikimik, sitrik ve suskinik asit içerdiğini belirlemişlerdir. Malik asidin elmada ana asit olduğunu ve çeşitlere göre değişmekle beraber 2,73-7,07 mg/l arasında değişiklik gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Ünye (Ordu) ve çevresinde yetiştirilen mahalli elma çeşitlerinin üzerinde yapılan çalışmada, çeşitlerin meyve ağırlıklarının 59,79-273,41 g, meyve boyunun 43,85-74,61 mm, meyve eninin 53,4-86,6 mm, SÇKM oranının %9,5-13,5, asitlik değerinin %1,5-11,88 ve pH değerinin ise 3,09-4,17 arasında olduğu tespit edilmiştir (Acar 2007).

Artvin ilinin Camili yöresinde 2002-2005 yılları arasında yürütülen bir çalışmada 32 yerel elma çeşidinin pomolojik özelliklerini incelemiştir. İncelenen elma çeşitlerinde derim 15 Temmuz-10 Kasım tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerde meyve ağırlığı 54,3-206,0 g, meyve eti sertliği 4,9-10,4 kg/cm² (10,78-22,88 lb), meyve sap uzunluğu 7,6-22,3 mm, titre edilebilir asit içeriği %0,2-1,3 ve suda çözünebilir kuru madde oranı %8,5-13,7 arasında bulunmuştur. Yörede 'Bağ Elması', 'Beray', 'Cazioğlu', 'Çalyay', 'Kırmızı Demir', 'Kırmızı Laz', 'Yaz Demir', 'Yeşil Demir' ve 'Yeşil Güzel' çeşitlerinin yüksek meyve kalitelerinden dolayı daha yaygın olduğu rapor edilmiştir (Serdar vd 2007).

Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesinde 1998–2004 yılları arasında Erzincan, Erzurum, Van, İğdır, Kars, Artvin ve Gümüşhane illerinde yürütülen sùrvey çalışmalarında 48 elma, 45 armut, 23 erik, 20 kiraz, 7 ayva, 3 kayısı, 3 şeftali, 1 vişne genotipi tespit edilmiş ve gerekli üretim materyalleri getirilerek aşı çalışmaları yapılmış ve koleksiyon bahçesinde korunmaktadır (Vurgun vd 2008).

2005–2010 yılları arasında Erzincan, Erzurum, İğdır, Artvin, Gümüşhane, Bitlis ve Kars illerinde yapılan sùrvey çalışmaları ile 39 dut, 14 elma, 15 kuşburnu, 10 armut, 6 erik, 4 şeftali, 3 kayısı, 2 kiraz örneği tespit edilmiş ve gerekli materyaller getirilerek aşılama çalışmaları yapılmış ve bir sonraki yıl koleksiyon bahçelerine aktarılmıştır. Dut koleksiyon bahçesi 6x6 m, kuşburnu koleksiyon bahçesi 2x2 m ve diğeri koleksiyon bahçeleri 3 ağaç ile 5x4 m olacak şekilde kurulmuştur. Koleksiyon bahçeleri ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Vurgun vd 2011).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma yerinin genel özellikleri

3.1.1. Coğrafi durum

Doğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin en yüksek dağlık bölgesi konumundadır. Genel olarak bu bölgede karasal iklim hüküm sürer. Ancak yüksek dağlar arasında, değişik iklim karakterlerine sahip mikroklimalar da mevcuttur. Bölgedeki bu alanlardan bir tanesi de, Erzincan ovasıdır. Erzincan ili doğuda Erzurum, batıda Sivas, kuzeyde Giresun, Gümüşhane ve Bayburt, güneyde ise Malatya, Elazığ, Tunceli ve Bingöl illeri ile komşudur.

Erzincan ovası etrafı 3000 m'yi aşan dik, çıplak dağ ve tepelerle çevrili olup, doğu-batı istikametinde hafif meyilli olan uzun elips şeklinde bir düzlüktür. Ova Doğu Anadolu'nun yukarı Fırat havzasında 38° 18' – 40° 42' doğu boylamları ile 39° 04' – 40° 06' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Erzincan ovası tabanının denizden yüksekliği ortalama 1200 m civarında olup, kuzeyinde Ahı, Sipikür, Keşiş; Güneyinde Munzur ve Mercan dağları ile çevrilmiştir. Meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı alanları taban, yamaç ve teras alanları şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Ovada meyvecilik yapılan alanlar genel olarak yamaç ve teras arazileridir (Güleryüz 1977; Aslantaş 1999).



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü alan

3.1.2. Ekolojik özellikler

3.1.2.a. İklim özellikleri

Karasal iklime sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde, düşük rakımı ve değişik iklim özellikleri ile bir iklim adasıdır. Erzincan'ın uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değeri $10,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. İlde en düşük sıcaklık değerleri Ocak ve Şubat aylarında belirlenirken, en yüksek sıcaklık değerleri Ağustos ayında ve yıllara göre farklılık göstermekle birlikte ortalama $23,9-25,2^{\circ}\text{C}$ arasında değişmiştir. Araştırmanın yapıldığı yıllarda özellikle vejetasyon periyodundaki ortalama sıcaklık değerleri 2009 yılında $16,7^{\circ}\text{C}$, 2010 yılında ise $19,2^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir. Bitkilerin dinlenmeden çıkışı ve çiçeklenme dönemi olan ilkbahar aylarının sıcaklık değerleri incelendiğinde, 2010 yılının daha sıcak olduğu görülebilir (Çizelge 3.1).

Erzincan ovasında meyve yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyen, önemli iklim faktörlerinden biri ilkbahar geç donlarıdır. Yörede uzun yıllar ortalamasına göre yıl içerisindeki donlu geçen gün sayısı 113 gün gibi oldukça yüksek bir değere sahiptir. Erzincan'ın hava nispi neminin ortalaması %59,2'dir. Hava nispi neminin en düşük olduğu aylar Ağustos (%43,0) ve Temmuz (%44,0), en yüksek aylar ise Aralık (%73,0) ve Ocak (%72,0)'dır.

Erzincan gibi yazları kurak geçen yörelerde yetiştirilen bitkiler söz konusu dönemde su düzenlerini güçlükle kurabilmektedir. Bu dönemde, sürgün büyümeleri yavaşlamakta veya durmakta, meyvelerde ise dökümler artmaktadır.

Uzun yıllar ortalamasına göre, Erzincan'ın yıllık yağış toplamı 366,5 mm'dir. Toplam yağışın aylara ve mevsimlere dağılışı incelendiğinde en az yağışın Ağustos (6,5 mm), en fazla yağışın ise Nisan (52,5 mm) ayında olduğu belirlenmiştir. Yıllık yağış toplamının aylık ortalama olarak yıl içerisinde düzensiz bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yöre, mevsimin her ayında yağış almakla birlikte yaz mevsiminde çok az yağış alırken, en fazla ilkbahar mevsiminde yağış almaktadır (Aslantaş 1999). Erzincan'a 2009 yılında vejetasyon periyodunda her ay az da olsa yağış düşerken, 2010 yılının Ağustos ve Eylül aylarında hiç yağış düşmemiştir. Özellikle bu aylardaki sıcaklıklarda olağanüstü derecede yüksek seyretmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda (2009-2010) deneme alanının bazı iklim özellikleri (Gözlem istasyonu verileri).

Aylar	Minimum Sıcaklık(°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)
2009				
Nisan	-3,7	19,4	9,7	39,0
Mayıs	3,1	30,5	14,9	20,4
Haziran	7,1	32,8	19,7	21,5
Temmuz	7,1	36,0	21,7	8,4
Ağustos	6,9	34,7	21,3	0,4
Eylül	-0,1	32,1	16,7	23,8
Ekim	1,6	27,4	13,2	19,2
Ortalama	3,1	30,4	16,7	132,7*
2010				
Nisan	-1,6	24,2	11,4	52,8
Mayıs	2,0	29,4	16,0	25,8
Haziran	7,5	35,7	22,1	14,0
Temmuz	11,6	38,1	25,1	7,3
Ağustos	11,9	38,2	25,5	0,0
Eylül	7,3	36,1	21,4	0,0
Ekim	-0,7	27,0	12,9	58,2
Ortalama	5,4	32,6	19,2	158,1*

* Yıllık yağışların toplamıdır.

Topraktan suyun buharlaşması ve transpirasyon üzerine etkili olması yanında, tozlanması rüzgârla olan bitkilerin tozlanmasını sağlaması ve bitkilere mekanik zarar da (döküm, kırılma vs) verebilen önemli iklim faktörü rüzgârdır.

Erzincan'da yamaçlardan ovaya doğru yıl boyu hava akımının olması yanında, değişik mevsimlerde esmek üzere iki hakim rüzgar istikameti vardır. Bunlardan birincisi Kasım-Aralık ayından itibaren Mayıs ayına kadar daha etkili olan ve doğudan Sansa boğazından esen rüzgârlardır. İkincisi, yıl boyu esmekle birlikte yaz aylarında daha etkili olan kuzeybatı yönün Çardaklı boğazı ile güneybatıda Ali Boğazından esen rüzgârlar ovada bariz bir şekilde etkisini göstermektedir.

3.1.2.b. Toprak özelliği

Erzincan'da taban, yamaç ve teras arazilerdeki toprak özellikleri oldukça farklılık arz etmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonunun arazisinde, bahçe tesisi yapılan alanın toprak analizi tarafımızdan yapılmış ve Çizelge 3.2'de verilmiştir. Bahçe tesisiyle birlikte arazinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ve özellikle de, organik madde miktarını artırılması için dekara 1,5 ton/yıl hesabıyla çiftlik gübresi verilmektedir.

Çizelge 3.2. Elma koleksiyon bahçesi toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliği

Özellikler	Değerler	Değerlendirme
pH	7,80	Hafif alkali
Ec(Micromos)	0,98	
Toprak Bünyesi	62,00	Killi-tınlı
Organik Madde (%)	2,01	Orta
Kireç (%)	0,97	Kireçsiz
Tuz (%)	0,395	Orta tuzlu
Fosfor (kg/da)	7,98	
Potasyum (kg/da)	71,50	

3.1.2.c. Meyvecilik durumu

Kuzey Doğu Anadolu tarım bölgesi içerisinde meyvecilik bakımından uygun ekolojiye sahip Erzincan'da meyvecilik, dağ eteklerindeki yamaç arazilerde, yerleşim yerleri civarında ve tarla ziraatı yapılan yerlerde sınır ağacı olarak yapılmaktadır. Yöre insanının aktivitesi ve geçiminin sağlanması bakımından meyve yetiştiriciliğinin önemi, küçümsenmeyecek bir durum arz etmektedir. Meyve bahçelerinde dikkat çeken en önemli hususlar, mevcut bahçelerinin çoğu kapama bahçelerden ziyade karışık meyve tür ve çeşitlerinden meydana gelmesi, meyve ağaçlarının çok sık ve muntazam olmayışı, bahçelerin çoğunda düzenli budama, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel hususlara yeterince riayet edilmediği görölmektedir.

Fakat son yıllarda, yetiştirme tekniğine uygun olarak kapama bahçeler de kurulmaya başlamıştır (Aslantaş 1999).

Erzincan ili yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, üzüksü meyveler ve sert kabuklu meyve türlerinin ağaç sayıları ve üretim miktarları dikkate alındığında önemli bir üretim merkezi olduğu görülecektir. Üretim miktarı ve ağaç sayısı itibariyle en yüksek değerlere sahip olan türler sırasıyla elma, zerdali, armut, dut, üzüm, kayısı, kiraz, erik, şeftali, ceviz, vişne şeklinde sıralanabilir.

3.2. Materyal

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında 1994 yılından beri toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu arazisinde muhafaza edilmekte olan 88 elma genotipi içerisinde meyve veren 31 adedi 2009 yılında, 52 adedi 2010 yılında araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Koleksiyon parselinde her genotipi en az üç bitki temsil edecek şekilde 5x4 m 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.

3.3. Yöntem

Koleksiyon parselinde bulunan 88 farklı genotipten özellikle meyve verenlerin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri itibarı ile karakterizasyonunda gerekli olan gözlem, ölçüm ve değerlendirmeler UPOV tarafından geliştirilmiş olan tanımlama listesine göre yapılmıştır. Temel UPOV kriterleri, her kriterin değerlendirme sınıfları Çizelge 3.3'de verilmiştir. Ayrıca elma genotiplerine ait renk değerleri tespit edilirken, kimyasal içerikleri de analiz edilmiştir.

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 (min.-max.) 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. Meyve hacmi taşan suyun hacmini belirlemek suretiyle ve meyve ağırlığını hacmine bölerek yoğunluk 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 parlaklık; a değerinden pozitif olanlar kırmızı, negatif olanlar yeşil; b değerinden pozitif olanlar sarı, negatif olanlar mavi rengi temsil etmektedir (Aslantaş ve Güteryüz 2003). Meyve sularında yapılan kimyasal analizlerden SÇKM 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 fenolojik özelliklerinin değerlendirilmesi Güteryüz (1977)'e göre yapılmıştır. Bu itibarla tomurcuk patlamasında, tomurcukların kabarıp, tomurcuk örtülerinin açıldığı ve tomurcuk uçlarından yeşil yaprak uçlarının görüldüğü devre esas alınmıştır. Çiçeklenme başlangıcı olarak, çiçek tomurcuklarının yaklaşık %10 oranında açıldığı tarih olarak kabul edilmiştir. Çiçek tomurcuklarının %70-80'inin açtığı dönem tam çiçeklenme tarihidir. Taç yaprakların dökülmeye başladığı ve bir kısmının döküldüğü tarih çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir. Hasat tarihinin belirlenmesinde ise hasat önü dökümleri ve karakteristik meyve renginin oluşması dikkate alınmıştır. Tam çiçekten hasada kadar geçen süre, gün olarak hesaplamalarla belirlenmiştir.

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

Çizelge 3.3. UPOV kriterlerine göre elma genotiplerinde incelenen parametreler, değerlendirme sınıfları ve tercih katsayıları

	Parametre	Değerlendirme Sınıfı	Tercih Katsayısı
Ağaç Özellikleri	Ağacın gelişme kuvvet	Zayıf	3
		Orta	5
		Kuvvetli	7
	Ağacın taç şekli	Sütun şeklinde	1
		Dik	3
		Yayvan	5
Sarkık		7	
Çiçek tomurcuğu yoğunluğu	Çok sarkık	9	
	Spurda	1	
1 yaşlı sürgün kalınlığı	Sürgünde	2	
	İnce	3	
	Orta	5	
Yaprak Özellikleri	Yaprağın iriliği	Kalın	7
		Çok küçük	1
		Küçük	3
		Orta	5
		Geniş	7
	Yaprağın uzunluğu	Çok geniş	9
		Kısa	3
		Orta	5
	Yaprağın genişliği	Uzun	7
		Dar	3
		Orta	5
	Yaprak uzunluk/genişlik oranı	Enli	7
		Küçük	3
		Orta	5
	Yaprağın uç şekli	Geniş	7
		Küçük sivri	1
		Uzun sivri	2
	Yaprağın kenarı	Sivrimsi	3
Dişli		1	
Yaprak üstünün parlaklığı	Testere dişli	2	
	Zayıf	3	
	Orta	5	
Yaprak altının tüylülüğü	Yoğun	7	
	Zayıf	3	
	Orta	5	
Yaprağın üst rengi	Yoğun	7	
	Açık	3	
	Orta	5	
Yaprakta antosiyanin	Koyu	7	
	Yok	1	
Yaprağın döküm öncesi rengi	Var	9	
	Sarı	1	
	Portakal	2	
	Kırmızı	3	
Yaprak sapı uzunluğu	Kahverengi	4	
	Kısa	3	
	Orta	5	
	Uzun	7	

Çizelge 3.3 (devam)

Meyve Özellikleri	Meyve iriliği	Çok küçük	1
		Çok küçük-küçük	2
		Küçük	3
		Küçük-orta	4
		Orta	5
		Orta-büyük	6
		Büyük	7
		Büyük-çok büyük	8
		Çok büyük	9
	Meyvenin şekli	Küresel	1
		Küçük küresel	2
		Küresel konik	3
		Küresel	4
		Kutupları yassı	5
		Konik	6
		Uzun konik	7
		Tepesi kesik konik	8
		Elipsoid	9
		Yumurta şeklinde	10
		Uzun beyzi	11
Uzun beyzi konik		12	
Meyve görünümünde simetri	Asimetrik	1	
	Simetrik	2	
Meyvede damar	Yok	1	
	Var	9	
Çiçek çukuru	Kapalı	3	
	Yarı açık	5	
	Açık	7	
Çanak halkası	Dar	3	
	Orta	5	
	Geniş	7	
Çanak yaprağın mevcudiyeti	Yok	1	
	Var	9	
Çanak yaprakların uzunluğu	Kısa	3	
	Orta	5	
	Uzun	7	
Çiçek çukuru derinliği	Yok - çok sığ	1	
	Sığ	3	
	Orta	5	
	Derin	7	
	Çok derin	9	
Çanak halkası genişliği	Dar	3	
	Orta	5	
	Geniş	7	
Meyve sapının kalınlığı	İnce	3	
	Orta	5	
	Kalın	7	
Meyve sapının uzunluğu	Çok kısa	1	
	Kısa	3	
	Orta	5	
	Uzun	7	
	Çok uzun	9	

Çizelge 3.3 (devam)

Meyve Özellikleri	Sap çukuru derinliği	Sığ	3
		Orta	5
		Derin	7
	Sap çukuru genişliği	Dar	3
		Orta	5
		Geniş	7
	Meyve kabuğunda buğulanma	Yok	1
		Var	9
	Meyve kabuğunun yağlılığı	Yok	1
		Var	9
	Meyve kabuğunda çatlama	Yok	1
		Var	9
	Meyve kabuğu kalınlığı	İnce	3
		Orta	5
		Kalın	7
	Meyve kabuğunun zemin rengi	Sarı	1
		Beyazımsı sarı	2
		Yeşil sarı	3
		Beyazımsı yeşil	4
		Yeşil	5
Kırmızı		6	
Meyve kabuğu üst rengin yoğunluğu	Yok - çok düşük	1	
	Düşük	3	
	Orta	5	
	Yüksek	7	
	Çok yüksek	9	
Meyve kabuğu üst rengi	Turuncu	1	
	Kırmızı	2	
	Erguvan	3	
	Kahvemsî	4	
Meyve kabuğu üst renginin tipi	Yekpare kırmızı	1	
	Çizgili	2	
	Damar çizgili	3	
	Soluk	4	
Meyve kabuğundaki lentisel iriliği	Küçük	3	
	Orta	5	
	Büyük	7	
Meyve etinin kararması (paslanmaz bıçakla kestikten 1 saat sonra)	Yok - çok az	1	
	Az	3	
	Orta	5	
	Fazla	7	
	Çok fazla	9	
Meyve eti sertliği	Çok yumuşak	1	
	Yumuşak	3	
	Orta	5	
	Sert	7	
	Çok sert	9	
Meyve eti rengi	Beyaz	1	
	Krem	2	
	Yeşilimsî	3	
	Sarımsî	4	
	Pembe	5	
Meyve etinde kumluluk	Yok	1	
	Var	9	
Meyve etinin sululuğu	Kuru	3	
	Orta	5	
	Sulu	7	

Çizelge 3.3 (devam)

Çiçek ve Yaprak Fenolojisi	Tomurcukların patlama zamanı	Çok erken	1
		Erken	3
		Orta	5
		Geç	7
		Çok geç	9
	Çiçeklenme zamanı	Çok erken	1
		Erken	3
		Orta	5
		Geç	7
		Çok geç	9
Meyve tutumu	Yok - çok az	1	
	Az	3	
	Orta	5	
	Çok	7	
	Çok fazla	9	
Meyvenin hasat olgunluğuna gelmesi	Çok erken	1	
	Erken	3	
	Orta	5	
	Geç	7	
	Çok geç	9	
Yaprakların dökülme zamanı	Erken	3	
	Orta	5	
	Geç	7	

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanmış ve Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu'nda muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin, UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak karakterizasyonunu belirlemek için bu araştırma planlanmış ve yürütülmüştür. UPOV kriterlerine göre 2009 ve 2010 yıllarında incelenen elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı bulguları Çizelge 4.1'de, yaprak özellikleri ve sınıflara göre dağılımı bulguları Çizelge 4.2'de, meyve özellikleri ve sınıflara göre dağılımı bulguları Çizelge 4.3'de, çiçek ve yaprak fenolojisi ile bunların sınıflara göre dağılımı bulguları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Aynı zamanda elma genotiplerinin bazı önemli pomolojik özellikler ile kimyasal içerikleri de tespit edilmiştir. Elma genotiplerinin araştırma yıllarında belirlenen bazı önemli pomolojik özelliklerine ait bulgular Çizelge 4.5 ve 4.6'da; meyve rengi ile kimyasal özelliklerine ait bulgular ise Çizelge 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

Araştırma yıllarından ilkinde elma genetik koleksiyon parselindeki genotiplerden 31adedi, ikinci yılında ise 52 adedi çiçek açıp meyve vermiştir. Bu itibarla yıllara göre ayrı ayrı olmak üzere meyve veren genotiplerin değerlendirmesi yapılmıştır.

4.1. Elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Koleksiyon bahçesinde bulunan ve meyve veren elma ağaçlarında yapılan gözlemlerde, genotiplerin 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 yoğunluğu adresi bakımından elma genotiplerinin tamamı aynı özelliğe sahip olarak tespit edilmiştir. Yetiştiricilikte lamburt ve çitanak olarak adlandırılan spur dallar çiçek tomurcuğunun tek adresi olarak gözlenmiştir. 1 yaşlı sürgün kalınlığı itibariyle elma genotiplerinin yalnızca 1 tanesi her iki yılda da ince grupta yer alırken, çoğunluğunun orta kalınlığa sahip olduğu, kalın grupta yer alanların sayısının daha az olduğu

belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Genel anlamda modern elma yetiştiriciliğinde, amaca uygun olarak farklı kuvvette gelişebilen çeşitler geliştirilmiştir. Morfolojik karakterizasyonu bu çalışma ile ortaya konulan populasyon özelliğindeki elma genotiplerinin ağaç özelliklerindeki değişkenlik göstermesi menşey materyali açısından zenginlik olarak adlandırılabilir.

Çizelge 4.1. UPOV kriterlerine göre incelenen elma genotiplerinin ağaç özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Parametre	Değerlendirme Sınıfı	2009 yılı		2010 yılı	
		Adedi	Yüzdesi (%)	Adedi	Yüzdesi (%)
Ağacın gelişme kuvvet	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

4.2. Elma genotiplerinin yaprak özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

Genetik kaynakları elma koleksiyon bahçesinde bulunan ve meyve veren genotiplerde, yaprak özelliklerine ait kriterler ve sınıflara göre dağılımı 2009 ve 2010 yılında ayrı ayrı tespit edilmiş ve Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde elma genotiplerinin yaprak alanının orta genişlikte yoğunlaştığı görülmektedir. Aynı şekilde yaprak uzunluğu ve genişliği değerlerinin orta grupta yer aldığı belirtilebilir. Yaprak şekli itibarıyla genotiplerin yapraklarının dişli, sapları orta uzunlukta, yaprak üst renklerinin parlak olmadığı, yaprak altı tüylülüğünün orta derecede olduğu, yapraklarda

antosiyenin renginin gelişme döneminde görülmediği, döküm öncesinde yaprak rengi turuncu ve kırmızıya dönen genotipler olduğu gibi çoğunluğun sarardığı sonucu çıkarılabilir.

Çizelge 4.2. UPOV kriterlerine göre incelenen 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 antosiyenin	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

Esas itibariyle 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 yoğunluğu meyve iriliğini ve albenisini etkiler. Bu kapsamda elmada yaprak şekli ve iriliğinin meyve şekli ve iriliği ile pozitif ilişki içerisinde olduğu Almanya’da Ried (1985) tarafından 33 çeşit üzerinde yapılan bir araştırmada ortaya konulmuştur.

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

4.3. Elma genotiplerinin meyve özellikleri ve sınıflara göre dağılımı

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 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, 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 ağırlığının olduğu, çiçek çukurunun açık ve yarı açık özellikte olduğu, çanak yaprakların meyve üzerinde genelde bulunduğu ve orta iriliğin hakim olduğu, genotiplerin çiçek çukuru derinliği, çanak halkası genişliği, meyve sapı kalınlığı, sap çukuru derinliği ve genişliği itibariyle 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 (Çizelge 4.3).

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 (Çizelge 4.3).

Pazar istekleri ve insanların göz alışkanlığı dikkate alındığında, düzgün şekilli meyvelerin çok rağbet görecekları 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 arzulanısa da, son yıllarda bunun ekonomik tercih olmadığı ve raf ömrünün daha kısa oluşu iri elma tercihinde bir gerilemeye sebep olmuştur (Aslantaş 2010).

Meyve şeklinin muntazam oluşu genetik özellik yanında dölllenme biyolojisiyle alakalıdır. Genetik yapıda olmayan hiçbir özellik açığa çıkmaz. 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. Meyve şekliyle ilgili olarak, meyvelerin genellikle sıcak ve kurak bölgelerde, kuzey ve serin bölgelere göre daha basık geliştikleri, hücre bölünmesi safhasında havaların 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 olabilecekleri muhtemeldir.

Çizelge 4.3. UPOV kriterlerine göre incelenen 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

Çizelge 4.3. (devam)

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
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
	Kırmızı	2	6,45	1	1,92
Meyve kabuğu üst rengin yoğunluğu	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
	Çok yüksek	2	6,45	2	3,85

Çizelge 4.3. (devam)

Meyve kabuğu üst rengi	Turuncu	7	22,58	9	17,31
	Kırmızı	23	74,19	42	80,77
	Erguvan	1	3,23	0	0
	Kahvemsi	0	0	1	1,92
Meyve kabuğu üst renginin tipi	Yekpare kırmızı	22	70,97	44	84,62
	Çizgili	1	3,23	0	0
	Damar çizgili	0	0	0	0
	Soluk	8	25,81	8	15,38
Meyve kabuğundaki lentisel iriliği	Küçük	0	0	0	0
	Orta	31	100	52	100
	Büyük	0	0	0	0
Meyve etinin kararması (paslanmaz bıçakla kestikten 1 saat sonra)	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
	Çok fazla	0	0	0	0
Meyve eti sertliği	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
	Çok sert	4	12,90	4	7,69
Meyve eti rengi	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
	Pembe	0	0	0	0
Meyve etinde kumluluk	Yok	31	100	52	100
	Var	0	0	0	0
Meyve etinin sululuğu	Kuru		0	0	0
	Orta	31	100	41	78,85
	Sulu	0	0	11	21,15

4.4. Elma genotiplerinin çiçek ve yaprak fenolojisi ile sınıflara göre dağılımı

Kolleksiyon parselinde bulunan ve meyve veren elma genotiplerinin 2009 ve 2010 yıllarına ait çiçek ve yaprak fenolojisi ile parametrelerin sınıflara göre dağılımı Çizelge 4.4'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 itibariyle genotiplerin yazlık, güzlük ve kışlık gruplarda önemli oranlarda dağılım gösterdiği ve yapraklarını erken döken olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Elma genotiplerinde çiçek tomurcuğu patlaması, çiçeklenme, meyvelerin hasat olgunluğuna gelmesi ve yaprak döküm zamanları yıllar arasında önemli oranda değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.4). Bu durum yıllara göre vejetasyon periyodundaki meteorolojik verilerin farklılığı ile açıklanabilir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllardan 2010 yılı daha sıcak geçmesine rağmen, toplam yağış miktarı daha yüksek olmuştur. Ancak 2009 yılında miktarı az da olsa her ay yağış düşerken 2010 yılının en sıcak aylarında yöreye yağış düşmemiştir (Çizelge 3.1).

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 2011).

Çizelge 4.4. UPOV kriterlerine göre incelenen 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

4.5. Elma genotiplerinin pomolojik özellikleri

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 4.5’de, 2010 yılına ait veriler Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Meyve şekline tesir eden faktörler meyve eni ile boyunun ölçüleridir. Elma genotipleri

içerisinde meyve eni değeri eninden büyük olanların basık, tersi durumda daha uzun meyve şekli meydana gelmektedir. Elma genotiplerinin meyve eninin (çapının) 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 değerinin 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 değiştiği belirlenmiştir. Meyvelerin sap uzunluğu değerlendirmesinde 2009 yılında en kısa olan genotipin 8,62 mm ile 8/4 nolu, en uzun olan ise 23,81 mm ile 12/1 nolu genotip; 2010 yılında ise meyve sapı en kısa olan genotip 4,35 mm (274), en uzun olan ise 22,24 mm ile 11/5 genotipi olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin sap kalınlığı da genotipler ve yıllar arasında değişkenlik göstererek 2009 yılında 1,67 mm (9/3) ile 5,4 mm (6/6) arasında; 2010 yılında 1,71 mm (3/4) ile 4,44 mm (10/4) arasında belirlenmiştir. Meyve sap çukuru genişliği ve derinliği ile çiçek çukuru derinliğinin genotiplere ve araştırma yıllarına göre oldukça değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.5 ve 4.6).

Elmaların raf ömrü açısından önemli olan meyve ve et sertlik değerlerinin varyasyonu çok yüksek bulunmuştur. Elma genotiplerinin meyve sertliği 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 32,90 g (8/6) ile 311,58 g (6/6) arasında, 2010 yılında 77,21 g (13/5) ile 361,44 g (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. Meyvelerde ağırlığın hacim değerine oranının ifadesi olan 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 4.5 ve 4.6).

Araştırmanın ilk yılında koleksiyon bahçesindeki 31, ikinci yılında ise 52 elma genotipi meyve vermiştir. Bunların bazı pomolojik özellikleri ile farklı ekolojilerde yapılan benzer araştırma sonuçlarına dayalı literatür bulguları karşılaştırıldığında, bulgularımızdaki varyasyonun çok yüksek olduğu rahatlıkla söylenebilir. Cripps *et al.*

(1993), Batı Avustralya'da yetiştirilen "Pink Lady" elmasının meyve eninin 70-75 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Granger *et al.* (1997) "Primevere" elmasının meyve eni değerinin 68-76 mm arasında değiştiğini saptamışlardır. Kaya (2000), Gevaş yöresindeki mahalli elma çeşitlerinin meyve enini 45-76 mm arasında belirlemiştir. Doğan (2001), Erzincan'da Sakı genotipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada, değerlendirilen tiplerin meyve enini 56,1 mm ile 73,1 mm arasında bulmuştur. Karlıdağ ve Eşitken (2006), Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve enini 60,21 mm ile 87,61 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 and Moore 1975).

Araştırma konusu ile ilgili literatür araştırmalarında çok değişik sonuçlar elde edilmiştir. Bunlardan Bayadze (1980), kültür elması çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığını 164-168 g arasında tespit etmiştir. Tolmacheva (1991), Sibiryaya bölgesindeki "Krasynoyarsk" çeşidini ıslah etmiş ve meyve ağırlığını ortalama 30 g ile 40 g arasında bulmuştur. Şen vd (1992), Ahlat (Bitlis) ilçe merkezinde yetişen 10 mahalli elma çeşidinin ortalama meyve ağırlığını 23,95 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 yapılan araştırmada bazı 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 Görükle (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 etki eder. 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 4,5 ve 4,6). Kaya (2000), Gevaş yöresindeki elmaların meyve eti sertliğini 9,25 lb ile 19,77 lb arasında bulmuştur. Doğan (2001), Erzincan yöresindeki Aksakı ve Karasakı elma çeşitlerinin meyve eti sertliğini 6,2 kg ile 9,7 kg arasında tespit etmiştir. Soylu vd. (2003), Bursa şartlarında yetiştirilen elmaların meyve eti sertliğini 14,61 lb ile 17,02 lb arasında tespit etmişlerdir. Tokat Merkez ilçede yapılan çalışmada, meyve eti sertliği 15,88 lb ile 28,15 lb arasında değiştiği bulunmuştur (Edizer ve Bekar 2007).

Amerika Birleşik Devletlerinde 12 lb ve üzerinde meyve eti sertliğine sahip elma çeşitleri ticari olarak kabul görmektedir (Hampson and McKenzie 2006). Yani, 12 lb (5,5 kg) ticari olarak sınır değeridir. Meyve eti sertliği bakımından elma genotiplerimiz değerlendirildiğinde büyük çoğunluğun bu değer üzerinde olduğunu söyleyebiliriz. Bulgularımızın mevcut literatüre göre daha geniş bir varyasyona sahiptir. Bunun durum, araştırma materyali olan elma genotipleri içerisinde yazlık, güzlük ve kışlık grupta yer alan çok değişik karakterde genotiplerin varlığından kaynaklanabilir. Tartışması yapılan bu temel özelliklerden ayrı olarak Çizelge 4.5 ve 4.6'da belirtilen diğer kriterler literatür bulguları ile uyumlu, hatta literatür bulgularını içerisine alacak şekilde daha geniş bir varyasyona sahiptirler.

4.6. Elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, meyve rengi ve kimyasal içerikleri

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 geççi genotip değişmemiştir (Çizelge 4.7).

Araştırmalarında benzer değerlendirmeleri yapmış olan araştırmacıardan 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 çeşitlerinin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin sırası ile 177 gün ve 124 gün olduğunu belirlemişlerdir. Eren vd (2002), Eğirdir yöresinde yetiştirilen elmaların tam çiçeklenmeden ilk hasada kadar geçen sürenin ilk yıl 150 gün (Starking Delicious ve Imperatore) ile 167 gün (Granny Smith) arasında değiştiğini, 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). Ancak genetik yapıda bulunan özelliğin açığa çıkmasında ekolojik şartların önemi büyüktür (Aslantaş ve Karakurt 2007 ve 2009). 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 kanaatindeyim.

Meyvelerin önemli kalite kriterlerinden birisi renk parametresidir. Elmalarda zemin ve üst rengin açıklık-koyuluğunu yani parlaklığını 'L', kırmızılığı 'a' yeşilliği '-a', sarı renkliliği 'b' ve maviliği '-b' değerleri ifade etmektedir (Anonim 1979).

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 4.7 ve 4.8).

Meyvelerin önemli kalite kriterlerinden birisi, albenisini etkileyen renk parametresidir (Güleryüz 1988; Karaçalı 1993; Aslantaş ve Güleryüz 2003). Araştırma kapsamında meyve veren elma genotiplerinin meyve kabuğunun zemin ve üst rengi oldukça değişkenlik arz etmektedir. Ayrıca Çizelge 4.3'de belirtilen meyve kabuğunun purluluğu ve yağlanma durumları da varyasyonu artıran özellik olarak ifade edilebilir. Ayrıca dikim sistemlerine göre de meyvelerde renklenme ve renk yoğunluğu değişebilir (Marini ve Barden 2004).

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 de ayrı ayrı analiz edilmiş ve Çizelge 4.7 ve 4.8'de verilmiştir. Çizelgelerde 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 *et al.* (1995), inceledikleri "NJ55" elmasının SÇKM içeriğinin %13,0 ile %14,8 arasında, Lei *et al.* (1996), Çin'de melezleme sonucu geliştirdikleri elma çeşidinde SÇKM miktarını %13,3 ile %13,8 arasında, Güleryüz 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 %9 ile %16 arasında

bulunmuştur (Edizer ve Bekar 2007). Mevcut literatürü bulgularımızla karşılaştırdığımızda SÇKM genel olarak standart değerleri içerisinde olacak nitelikte ve 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 4.7 ve 4.8). 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 genotiplerinin yeme kalitesi ve teknolojik açıdan önemli olan toplam şeker, glikoz, titre edilebilir asitlik, malik asit içeriği ve pH içeriği de ayrı ayrı belirlenmiş ve Çizelge 4.7 ve 4.8’de ifade edilmiştir.

Çizelge 4.5. 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

Çizelge 4.5. (devam)

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)
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	32,9	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

Çizelge 4.6. 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)
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
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

Çizelge 4.6. (devam)

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)
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

Çizelge 4.6. (devam)

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)
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
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

Çizelge 4.6. (devam)

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)
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 4.7. 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)	Glukoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Titration Asitliği	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

Çizelge 4.7. (devam)

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)	Glukoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Titrasyon Asitliği	pH
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

Çizelge 4.8. 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)	Glukoz (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

Çizelge 4.8. (devam)

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)	Glukoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Malik Asit mg/l	Titrasyon Asitliği	pH
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
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

Çizelge 4.8. (devam)

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)	Glukoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Malik Asit mg/l	Titrasyon Asitliği	pH
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

Çizelge 4.8. (devam)

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)	Glukoz (mg/l)	Toplam Şeker (mg/l)	Malik Asit mg/l	Titrasyon Asitliği	pH
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

4.7. Elma genotiplerinin dendogramı

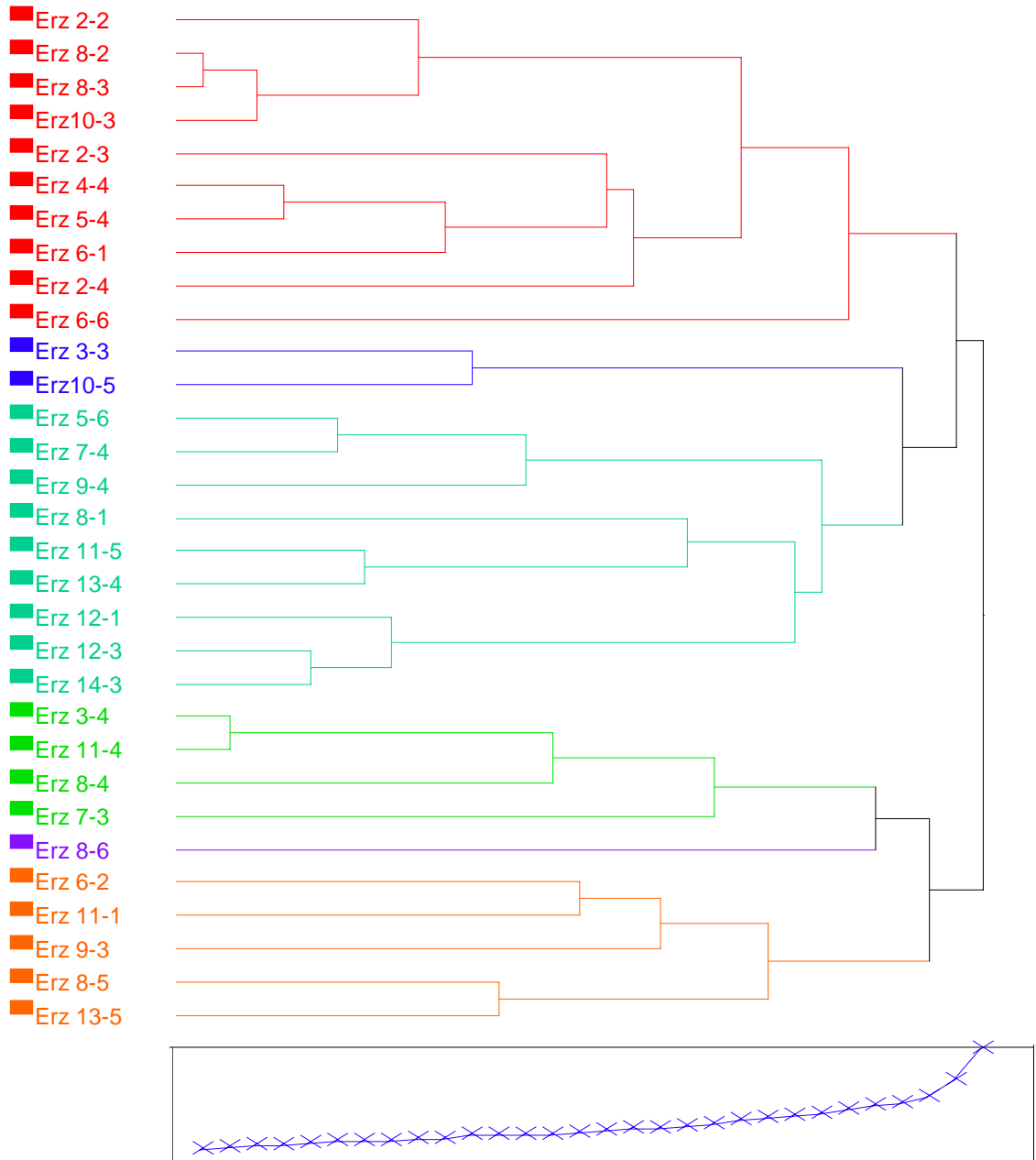
Elma genotiplerine ait morfolojik verilerinin küme analizi ile dendogramı yapılmıştır. 2009 yılında değerlendirilen 31 genotipin dendogramı Şekil 4.1’de, 2010 yılında değerlendirilen 52 genotipin dendogramı Şekil 4.2’de verilmiştir.

Şekil.4.1’deki dendogram incelendiğinde 6 farklı ana grup oluşmuştur. Ana gruplar dendogram üzerinde kırmızı, mavi, koyu yeşil, açık yeşil, koyu mavi ve turuncu renklerle gösterilmektedir. Kırmızı renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 8/2 ile 8/3 nolu genotipler; mavi renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 3/3 ile 10/5 nolu genotipler, Koyu yeşil renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 12/3 ile 14/3 nolu genotipler, buna 12/1 nolu genotipte en yakın morfolojik benzerlik göstermektedir. Açık yeşil renkli grupta ise en yakın morfolojik benzerliği 3/4 ile 11/4 nolu genotipler, 8/6 nolu genotip ise bu gruptan farklılaşarak ayrı bir dal meydana getirmiştir. Turuncu renkli grupta ise en yakın morfolojik benzerliği 8/2 ile 8/3 nolu genotipler oluşturmuştur.

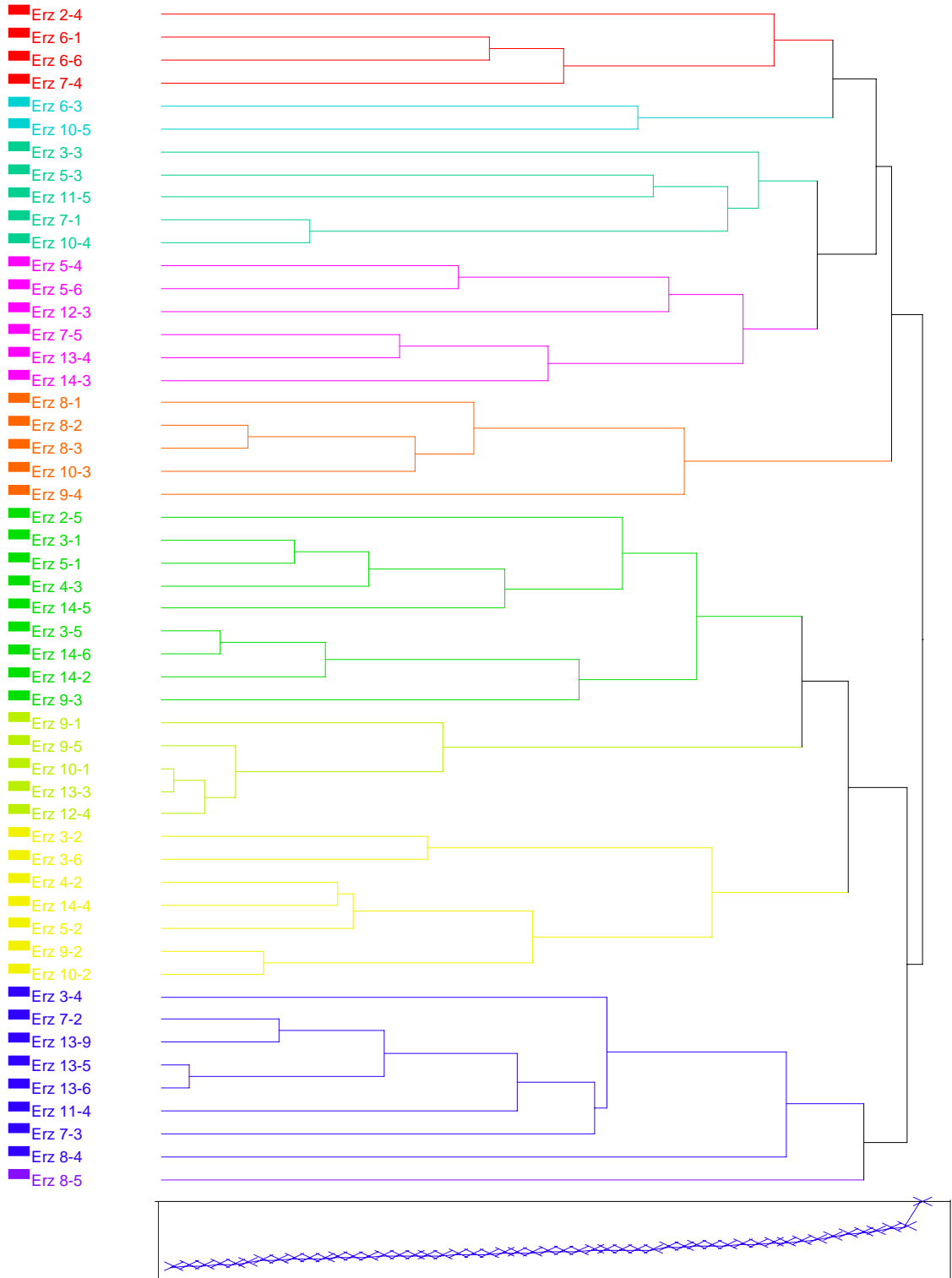
Şekil.4.2’deki dendogram incelendiğinde 10 farklı ana grup olmuştur. Kırmızı renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 6/1 ile 6/6 nolu genotipler; turkuaz renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 6/3 ile 10/5 nolu genotipler; koyu yeşil renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 7/1 ile 10/4 nolu genotipler; pembe renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 7/5 ile 13/4 nolu genotipler; turuncu renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 8/2 ile 8/3 nolu genotipler; çimen yeşili renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 3/5 ile 14/6 nolu genotipler; açık yeşil renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 10/1 ile 13/3 nolu genotipler; sarı renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 9/2 ile 10/2 nolu genotipler; mavi renkli grupta en yakın morfolojik benzerliği 13/5 ile 13/6 nolu genotipler oluşturmuştur. Son grupta (koyu mavi) ise 8/5 nolu genotip farklılaşarak ayrı bir dal oluşturmuştur.

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 4.1. Elma genotiplerinin 2009 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı



Şekil 4.2. Elma genotiplerinin 2010 yılına ait verilerinin küme analizi ile dendogramı

5. 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, biyolojik ve 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. Ülkemizde meyve türlerine ait gen kaynaklarının belirlenip değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, seleksiyon çalışmaları ile başlamış ve bazı türlerde sınırlı kalmıştır. 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.

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 (Melezleme, Mutasyon, Poliploidi, v.s.) 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. Ülkemizde genetik

kaynakların toplanması, korunması ve değerlendirilmesi amacıyla, ülke çapında ilk olarak bitki genetik kaynaklarının belirlenmesine 1978 yılında başlanılmıştır. Toplanan her türlü materyalin yalnızca çok azı morfolojik olarak karakterize edilerek saklanmaktadır. Bu kaynakların ekonomiye kazandırılması ile ilgili yeterli çalışma ve yaklaşım mevcut değildir. Günümüzde yetiştirilen standart meyve çeşitlerinin çok önemli bir kısmı esas itibariyle, planlı ıslah çalışmalarından ziyade tesadüf çöğürlerinin veya yöresel tiplerin kültüre alınması suretiyle günümüze kadar gelmiştir. 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.

Doğu Anadolu Meyve Genetik Kaynakları Projesi kapsamında toplanan ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu'nda koleksiyon parselinde muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak karakterizasyonunu ve ön değerlendirilmesi amacıyla bu çalışma planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırmada elma genotiplerinin olgunlaşma zamanı, morfolojik, fenolojik, pomolojik özellikleri ile genetik akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Ayrıca genotiplerin doğrudan kullanımı yanında planlı ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanım potansiyelleri belirlenmiştir.

Araştırma yıllarından ilkinde elma genetik kaynakları koleksiyon parselindeki genotiplerden 31 adeti, ikinci yılında ise 52 adeti çiçek açıp meyve vermiştir. Bu itibarla yıllara göre ayrı ayrı olmak üzere meyve veren genotiplerin değerlendirmesi yapılmıştır.

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. Esas itibariyle morfolojik karakterizasyonda incelenen yaprak özellikleri, tanımlamalar yanında meyve özelliklerine de tesir eden önemli kriterlerdendir.

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(Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Doğrudan üretim programlarına alınabilecek genotipler

Tip No	Yöresel İsmi	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Ağırlığı (g)	Tam Çiçek-Hasat (Gün)	Meyve Üst Rengi (L*a*b*)
2/5	Uzundere-1	70,68	69,58	148,18	121	48,21*33,65*23,20*
4/4	Sarıgöbek elması	78,40	69,98	190,63	112	61,28*13,10*31,04*
5/3	Limon elması	82,00	76,00	202,22	141	60,07*4,53*35,15*
6/6	Kabak elması	89,86	74,32	271,58	158	67,41*8,96*49,83*
7/4	Şah elması	80,58	76,00	225,62	136	76,62*-7,53*44,67*
8/4	Demir elması	67,35	58,02	115,29	161	57,72*15,41*25,85*
9/4	Ekşi elma	75,92	69,24	177,30	131	77,33*-5,48*50,30*
10/4	Gümüşhane elması	90,10	73,14	293,72	123	63,17*19,35*29,93*
11/5	Yaz elması	73,29	66,51	162,96	123	39,15*24,87*24,19*
13/4	Pamuk elması	73,59	71,83	161,42	105	50,57*24,42*25,39*
14/3	Ayvani elma	68,07	63,38	131,97	109	59,84*9,62*31,76*

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 itibariyle genotiplerin yazlık, güzlük ve kışlık gruplarda önemli oranlarda dağılım gösterdiği ve yapraklarını erken döken olmadığı belirlenmiştir. İncelediğimiz genotiplerde tam

çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 2009 yılında 97 gün (10/5) ile 160 gün (8/4) arasında; 2010 yılında ise 98 gün (10/5) ile 161 gün (8/4) arasında değişmiştir. Elma genotiplerinin 2009 ve 2010 yıllarındaki tam çiçekten hasada kadar geçen süre 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 kanaatindeyim. Ülkemiz elma üretimi bakımından önemli olmasına rağmen, yazlık standart çeşidimiz bulunmamaktadır. Bu çalışma ile ön plana çıkan genotiplerin tescil ve sertifikasyon işlemlerine zaman geçirilmeden başlanması gerekmektedir.

Meyve iriliğinin ağırlık ve hacimle ifadesi mümkündür. Elma genotiplerinin meyve ağırlığı 2009 yılında 32,90 g (8/6) ile 311,58 g (6/6) arasında, 2010 yılında 77,21 g (13/5) ile 361,44 g (6/3) arasında belirlenmiştir. Elmaların raf ömrü açısından önemli olan meyve ve et sertlik değerlerinin varyasyonu çok yüksek bulunmuştur. Elma genotiplerinin meyve sertliği 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 saptanmıştır.

Koleksiyon parselinde 2009 yılında meyve veren 31 ve 2010 yılında meyve veren 52 genotipin taze tüketim ve işlemeye uygunluk açısından meyvelerin önemli olan kimyasal içerikleri de ayrı ayrı analiz edilmiştir. Belirlenen varyasyonların bugüne kadar yapılmış çalışmalarda belirlenenlerden daha geniş olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Elma genotiplerine ait 2009 ve 2010 yılındaki morfolojik verilerinin küme analizi ile dendogramı yapılmıştır. 2009 yılında değerlendirilen 31 genotipin dendogramında 5 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 karakterizasyonun ortaya konulduğu bu çalışmaya ilave olarak, genotiplerin moleküler karakterizasyonun da yapılması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar. Ş., 2007. Ünye (Ordu) ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma ve Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. (yüksek lisans tezi. basılmamış). OÜ Fen Bil. Enst. Ordu.
- Agabbio. M., Mulas. M., Nieddo. G., 1986. Genetic Origin of The Apple in Sandiana: Cultivar of Greatest Cultural Intarest. In Coltura Del Melo Verso Glianni 90 Conference. Cordenons Italy. 18-20 Dec. 1986. Florence. Italy. 273- 284.
- Ağaoğlu. Y. S., Çelik. H., Çelik. M., Fidan. Y., Gülşen. Y., Günay. A., Halloran. N., Köksal. A. İ., Yanmaz. R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. A.Ü.Z.F. Eğitim. Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4. Ankara. 366.
- Akça. Y., 1990. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma (yüksek lisans tezi. basılmamış). YYÜ Fen Bil. Enst.. Van.
- Akça. Y., Şen. M., 1990a. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1/1. s: 109-128. Van.
- Akça. Y., Şen. S.M., 1990b. Gürün ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi. 1 (1): 12-14.
- 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 Altınçekirdek Elmasının Pomolojik Özellikleri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. YumuşakÇekirdekli Meyveler Sempozyumu Kitabı. Yalova. 77-82.
- Anikster. Y.,1993. Multi-nation in situ project will conserve crop diversity in Mediterranean region. Diversity. 9/10. 4 & 1. 24-25.
- Anonim. 2004a. <http://www.bahçe.biz/bitki/meyve/elma-yetiş.htm>:16.12.2004.
- Aslantaş, R., 1999. Erzincan Şartlarında Yetiştirilen Bazı Badem (*Amygdalus communis* L.) Çeşit/Klon ve Tiplerinin Vejetatif ve Generatif Gelişme İle Çiçek Tomurcuklarının Dona Dayanım Derecelerinin Belirlenmesi (doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aslantaş, R., 2010. Meyve Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Ders Notu), Erzurum.
- Aslantaş, R., 2011. Meyve Analizleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Ders Notu), Erzurum.
- Aslantaş. R. ve Güleriyüz. M., 2003. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu. Ordu. 283-287s.
- 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.
- Balta. F. ve Uca. O., 1996. İğdır'da Yetiştirilen Önemli Yazlık Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. Y.Y.Ü.Z.F. Dergisi. 6 (1): 87-95.
- Balta. M. F., 2002. Elazığ Merkez ve Ağın İlçesi Bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar (doktora tezi. basılmamış).

- Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Balta. M.F., Kaya. T., 2007. Cebegirmez ve Bey Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Karakterleri. V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong.. 4-7 Eylül 2007. Erzurum. 687-691.
- Bayadze. M., 1980. New Promising Apple Varieties. *Plant Breeding*. 50 (11): 45.
- Blasse. W. and Hofmann. S., 1993. Phenological Investigations of Cultivar of Apple Pear and Quince. *Hort. Abst.*. 63 (3): 1723.
- Blazek. J., Paprstein. F., Kucena. J., 1984. Flowering Phenology of Apple Cultivars. *Vedecke Prace Ovocnarske*. 9: 101-122.
- Bolat. S., 1991. Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma (doktora tezi. basılmamış). AÜ. F.B.Enst.. Erzurum.
- Bongers. A. J., Risse. L. A., Bas. V. G., 1994. Physical and Chemical Charecteristics of Apple in European Markets. *Hort Tech.*. 4 (3): 290-294.
- 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 Sempozyumu Bildiri Kitabı*. Yalova. 1997. 259-266.
- Brown. A. G., 1975. Apples. (Editörler: J.Janick. J.N. Moore). *Advances in fruit breeding*. Prudue Univ. Pres.. W.Lafayette. Indiana. 3-37.
- Burak. M., Öz, F., Bulagay. A. N., 1995. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri. III. Bahçe Kongresi, 24 (1-2): 79- 81.
- Burak. M., Ergun. M. E., 2001. DPT Özel İhtisas Komisyonu Raporu. D.P.T. Ankara. 17-21.
- Childers. F. N., 1978. *Modern Fruit Science*. Horticultural Publications. Rutgers University-The State University. Nichol Avenue New Bruswick. New Jersey.08903. U.S.A.. 912.
- Crassweller. R., McNew. R., Azarenko. A., Barritt. B., Belding. R., Berkett. L., Brown. S., Cilements. J., Ciline. J., Cowgill. W., Ferree. D., Garcia. E., Greene. D., Greene. G., Hampson. C., Merwin. I., Miller. D., Miller. S., Moran. R., Obermiller. J., Rosemberger. D., Rom. C., Roper. T., Schupp. J., Stover. E., 2005. Performance of Apple Cultivars in the 1995 NE-183 Regional Project Planting : I. Growth and Yield Characteristics. *Journal of the American Pomological Society*. 59 (1): 18-27.
- Cripps. S. E. L., Richards. L. A., Mairata. A. M., 1993. Pink Lady Apple. *Hort. Science*. 28 (10): 1057-1059.
- Çetiner. E., 1981. Türkiye Bitki Genetik Kaynakları Meyve-Bağ Envanteri EBZAE Yayınları. No: 19. İzmir.
- Çepel, N., 2003. *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 180. Ankara, 183s.
- Davies, P.H. (Ed.) 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburg Univ. Pres
- Denardi. F., Hough. L. F., Camilo. A. P., 1989. Primicia Apple. *Plant Breeding*. 59: 4.
- Djouvınov. V., 2003a. Results of Phenological Studies on Scab-Resistant Apple Cultivars. Beginning of Vegetation and Blooming Period. *Rasteniev'dni Nauki*. 40 (5). p: 408-414.
- Djouvınov. V., 2003b. Results of Phenological Studies on Scab-Resistant Apple Cultivars. Period of Ripening and End of Vegetation. *Rasteniev'dni Nauki*. 40

- (5). p: 415-420.
- Doğan. A., 2001. Erzincan İlinde Yetiştiriciliği Yapılan Sakı Elma Çeşitlerinin Klon Seleksiyonu Yolu İle Islahı (yüksek lisans tezi. basılmamış). A.Ü.F.B. Enst. Erzurum.
- Edizer. Y., Bekar. T., 2006. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP. Ziraat Fak. Dergisi. 24 (1): 1-8.
- Edizer. Y., 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.
- Edizer. Y., Güneş. M., 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Yerel Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 53-60.
- Elkner. T. E., 2004. The "Smokehouse" Apple. Journal of the American Pomological Society. 58 (4): 170-173.
- Eltez. M., 1983. Niğde Yöresinde Üstün Özellikli ve Özellikle Meyve Periyodisitesi Göstermeyen Amasya Elma Tiplerinin Seleksiyonu. (doktora tezi. basılmamış). ÇÜ F. B. Enst. Adana.
- Eltez. M., Kaşka. N., 1985. Niğde Yöresinde Her Yıl Meyve Veren Üstün Özellikli Kaşel-Amasya Elma Tiplerinin Seleksiyonu. Doğa Bilim Dergisi. (9) Sayı 1.
- Erdoğan. Ü. G., Bolat. İ., 2002. Çoruh Vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. Bahçe. 31 (1-2): 25-32.
- Eren. İ., Koyuncu. M. A., Akgül. H., 2002. Eğirdir (İsparta) yöresinde yetiştirilen bazı yeni elma çeşitlerinin optimum derim zamanlarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 24-27 Eylül 2002. Çanakkale.
- Eti. S., Kaşka. N., Ilgın. M., 1995. Değişik Sayıda Stigması Tozlanan Bazı Kaşel Elma Klonlarında Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt. 3-5 Ekim 1995. Adana. 11-15.
- Fischer. M. and Fischer. C., 2002. Pinova Apple Cultivar. The Compact Fruit Tree. 35 (1):19-20.
- Goffreda. J.C., Voordeckers. A., Mehlenbacker. S.A., 1995. "NJ55" Apple. Hort Science. 32 (2): 387-388.
- Gönülşen. N. ve Ulubelde. M., 1988. Temperate tree fruit germplasm in Turkey International Conference on Walnut. Yalova-Turkey.
- Gönülşen. N. ve Gülcan. R., 1986. Temperate Fruit Crop Germplasm in Turkey. FAO/IBPGR Plant Genetic Resources Newsletter. 67.
- 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 Üniversitesi Yayınevi. No: 229. Erzurum. 181.
- Güleryüz. M., 1987. Ilıman İklim Meyve Türleri Ders Notları (Teksir). A.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü. Erzurum. 128.
- Güleryüz. M., 1988. Meyve ve Islah Ders Notları. AÜ. Bahçe Bitkileri Bölümü.

- Erzurum. 189 s.
- Güteryüz. M., Ercişli. S., Erkan. E., 2001. Erzincan Ovasında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerinde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler ile bunlar arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.32 (1): 51-59.
- Güteryüz. M., Ülkümen. L., 1972. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Z. Dergisi. 3/3. s: 65-92. ERZURUM.
- Gündüz. M., 1997. Yumuşak Çekirdekli Meyveleri Dünya Ticareti ve Türkiye Açısından Değerlendirme. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 295-304.
- 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.
- Hampson. C. R., McNew. R., Azarenko. A., Berkett. L., Barritt. B., Belding. R., Brown. S., Cilements. J., Ciline. J., Cowgill. W., Crassweller. R., Garcia. E., Greene. D., Greene. G., Merwin. I., Miller. D., Miller. S., Obermiller. J. D., Rom. C., 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.
- Hernandez. D. B., Ciordia-Ara. M., Coque-Fuertes. M., Pereira-Lorenzo. S., 2003. Performance of Six Asturian Apple (MalusxDomestica) Cultivars Growing on Two Rootstocks for Cider Production. Journal of the American Pomological Society. 57 (3): 121-127.
- Janick. J., 2001. "GoldRush" Apple. Journal American Pomological Society. 55 (4):194-196.
- Janick. J., Cummis. J. N., Brown. S. K., Hemmat. M., 1996. Apples. Fruit Breeding 1. Tree and Tropical Fruits. John Wiley and Sons. Inc. NewYork. 1-77.
- 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. ZiraatFak. Yayınları. No: 494. İzmir. 444 s.
- Karadeniz. T., Balta. F., Cangı. R., Nas. M., 1995. Van Yöresinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinde Derim Zamanında Belirlenen Bazı Olgunluk Parametreleri Arasındaki İlişkiler. YYÜ. Ziraat Fak. Dergisi. 5 (2): 89-103 s.
- Karadeniz. T., Gökalp. G., 1996. Ulus ve Maden ilçelerinde yetiştirilen mahalli elma çeşit ve tipleri üzerinde pomolojik ve morfolojik çalışmalar. YYÜ. Ziraat Fak.Dergisi. 6(2): 115-125 s.
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C., Özbek, K., 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara.
- 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.
- Kaşka. N., 1997. Türkiye'de Elma Yetiştiriciliğinin Önemi Sorunları ve Çözüm Yolları.

- Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 1-12.
- Kawecki. Z., 1988. Productivity and Chemical Composition of Several Apple Cultivars in The Early Fruiting Years in Northern Poland. Acta Acad. Agr. Tech. Ols. Agriculture. 46: 145-154 s.
- Kaya. T., 2000. Gevaş'ta Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar (yüksek lisans tezi. basılmamış). YYÜ Fen Bil.Esnt.. Van.
- Küden. A., Kaşka. N., 1994. Elma Çeşit Denemeleri. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi1. 16-20.
- Küden. A., Kaşka. N., Sırış. Ö., Gülen. H., 1997. Elma Çeşit Denemeleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997. Yalova. 13-20.
- Lei. Z. Y., Xu. Q. H., Ming. Z. X., 1996. The New Apple Selection 135-1. South China Fruits.. 25 (3): 46-47.
- Luby. J. J., Bedford. D., 2006. Register of New Fruit and Nut Cultivar. Hortscience. 41(5): 1101-1133.
- Man. S. D., Chong. P. H., 1995. Advances in Apple Breeding in China. Journal of Fruit Science. 12 (4): 253-257.
- 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.
- Noiton. D., 1994. Collecting wild apples in Central Asia. Orchardist-of- New-Zealand. 1994.67:7. 32-34.36.
- Oğuz. H. İ., Aşkın. M. A., 1993. Erçiş'te Yetişen Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. YYÜ. Ziraat Fak. Dergisi. 3 (2): 281-298.
- 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.
- Özkan. Y., Celep. C., 1995. Tokat İlinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12/1. s:8-14. TOKAT.
- Pandey. G., 1998. Wild temperate Fruit Plants of Himachal Pradesh. India. Plant-Genetic-Recources-Newsletter. 1998. No.116. 9-11;15 ref.
- Pırlak. L., Gülyüz. 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.
- Radicati.L., Ramisondo. P., Me. G., Bellonio. F., 1991. Studies on apple germplasm in

- Piedmont Rivista-di-Frutticoltura-e-di-ortofloricoltura.1991. 53:1. 57-61;10 ref.
- Redalen. G., 1988. Quality Assesment of Apple Cultivars and Selections. Acta Hort. 242: 441. 447.
- Ried. M., 1985. Untersuchungen Uber Zusammenhange Zwischen Blatt-und Fruchtmenkmalen bei Apfeln Erwerbsotstbau. Gantenbauwissen Schaft. 27 (6) 136-139.
- Schaer. E., Krapf. B., 1976. The Apple Cultivar Goro. Plant Breeding. 46: 7-12.
- Schuricht. R., 1988. Der Einflub von Ertrag Witterung. Gantenbauwissen Schaft. 53 (1): 10-15.
- Serdar. Ü., Ersoy. B., Öztürk. A., Demirsoy. H., 2007. Saklı Cennet Camili'de Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitleri. V.Ulusal Bahçe Bitk. Kong.. 4-7 Eylül 2007. Erzurum. 575-579.
- 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. Dergisi. 17 (2): 57-65.
- Stoll, K., 1985. External Quality Characteristics o Apple. Besseres obst, 30. 244-245.
- Streitbergova. H., Handschackova. M., 1983. Importance of Flover Quality for Fruit Set and Yield of Apples Vedecke Prace. Ovocnarske. 9: 37-44.
- 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. Dergisi. 2 (2): 53-65.
- Şen. S. M., Kazankaya. A., Şanlı. Y., 2000. MM 106 Üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 17-21.
- Şen. S. M., Kazankaya. A., Yörük. E., 2000. MM 106 Üzerine aşılı Starking Delicious elma çeşidinin Van ekolojik koşullarında meyve ve ağaç özellikleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 28-32.
- Şeniz. V., 1990. Bahçe Bitkileri Islahı. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları 13. Bursa. 275.
- 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 ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 3 (2): 27 - 30.
- Uvarov. A. F., 1976. Apple Cultivars. Plant Breeding. 46: 5
- Uysal. S., Baktır. İ., 2005. Burdur gölünün iki elma çeşidinin bazı eko-biyolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırılması ve optimum derim zamanının saptanması. GAP IV. Tarım Kongres.. 21-23 Eylül 2005. Şanlıurfa. (1): 224-229.
- Ülkümen, L., 1937. Malatya'nın mühim meyve çeşitleri üzerine morfolojik, fizyolojik, ve biyolojik araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- 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 Üniversitesi Yayınları No: 275. Erzurum.415.
- Ülkümen, L., 1973. Bağ-Bahçe Ziraatı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 275.
- Vavilov. N. I., 1951. The Origin. Variaton. immunity breeding of cultivated plants.

- Chron. Bot.. 13.1-364.Vedecke Prace Ovocnarske, 9: 101-122. Blasse, W., Hofmann, S., 1993. Phenological
- Vurgun. H., Öz. M. H., Aksu. M., Karadoğan. B.,1998. Doğu Anadolu Bölgesi Meyve ve Bağ Genetik Kaynaklarının Araştırılması. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. Erzurum. Cilt 1; 525-533.
- Vurgun. H., Ünlü. H. M., Karadoğan. B., Aslantaş. R., Öz. M. H., Doğan. A., Albayrak. M., Pamir. M., Gökçe. A. Y., 2007. Doğu Anadolu Bölgesi Meyve ve Bağ Genetik Kaynaklarının Araştırılması. Türkiye V. Bahçe Bitkileri Kongresi. Erzurum Cilt 1. S: 347-351.
- 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 Şanlıurfa.04-08 Ekim 2011 (basılmamış).
- 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). (Editörler: 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). p: 280-281.
- Wu. J., Gao. H., Zhao. L., Liao. X., Chen. F., Wang. Z., Hu. X., 2007. Chemical Compositional Characterization of Some Apple Cultivars. Food Chemistry. 103:88-93.
- Yamada. M., Suzuki. C., Ishiyama. M., 1981. The New Apple Cultivar Tsugaru. Plant Breeding. 51: 10.
- Yarılgaç, T., Kazankaya, A., Altındağ C., 2000. Van ekolojik şartlarında bodur elma fidanlarının gelişimleri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademli. 36-40.
- Yaşasın. A. S., Burak. M., Akçay. M. E., Türkeli. Y., Büyükyılmaz. M., 2006. Marmara bölgesi için ümitvar elma çeşitleri - V. Bahçe. 35 (1-2): 75-82.
- Yoshida. Y., Haniuda. T., Sanada T., Masuda. T., Bessho. H., Sadamori. S., 1986. The New Apple. Plant Breeding. 56: 4.

ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Erzincan ili Tercan ilçesi Kargın beldesinde doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Erzincan'da tamamladıktan sonra 1990 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü'nden mezun oldu. 1992 yılında askerlik görevini tamamladıktan sonra 1993 yılında Erzincan Belediyesi'nde göreve başladı. 1995 yılında Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'ne Ziraat Mühendisi olarak ataması yapıldı. Halen aynı kurumda mühendis olarak görevine devam etmektedir. Evli olup. 2 çocuk sahibidir.