

Erzurum’da Yetiştirilen Bazı Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*

Taner KARŞI Rafet ASLANTAŞ

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

Geliş Tarihi :05.08.2016

Kabul Tarihi : 10.09.2016

ÖZET: Bu araştırma, Erzurum ekolojisinde yetiştirilen bazı yazlık (Vista Bella, Yazlık-1), güzlük (Royal Gala, Ak Sakı, Hüryemez) ve kışlık (Starkrimson Delicious, Kaşel-37, Golden Delicious, Jonagold, Granny Smith, Starking Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Amasya) grupta yer alan 13 standart elma çeşidinin 2012 yılındaki fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Elma çeşitlerinin tam çiçeklenme tarihleri 13 Mayıs (Ak Sakı ve Yazlık-1) ile 20 Mayıs (Granny Smith), hasat tarihleri 12 Ağustos (Vista Bella) ile 29 Ekim (Granny Smith) arasında gerçekleşirken, çeşitlerin tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürelerinin 89 gün (Vista Bella) ile 162 gün (Granny Smith) arasında değişmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlığı 51,35g (Yazlık-1) ile 183,16g (Starking Delicious), ŞÇKM içeriği %7,73 (Hüryemez) ile %14,60 (Golden Delicious), C vitamini 33 mg/l (Starkspur Golden Delicious) ile 124 mg/l (Ak Sakı), toplam asitlik 1,12 g/l (Hüryemez, Amasya) ile 4,06 g/l (Ak Sakı), pH değeri 2,9 (Royal Gala) ile 3,9 (Amasya) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Erzurum gibi vejetasyon periyodu kısa olan ekolojilerde yazlık ve güzlük grupta yer alan çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği, kışlık çeşitlerin ise bazılarının bu kapsamda tercih edilebilir olduğu belirtilebilir. Organik tarım veya iyi tarım uygulamaları kapsamında yörede mikro düzeyde dahi olsa uygun çeşitlerle üretim planlarının yapılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Elma, fenolojik, pomolojik, kimyasal özellik, Erzurum.

Determination of Phenological, Pomological and Chemical Properties of some Apple (*Malus communis* L.) Cultivars Grown in Erzurum Province

ABSTRACT: This study was carried out in the year 2012 to determine some phenological, pomological, and chemical characteristics of 13 standard apple varieties, such as cottage cvs. (Vista Bella, and Yazlık-1), autumn cvs. (Royal Gala, Ak Sakı, and Hüryemez), and winter cvs. (Starkrimson Delicious, Kaşel-37, Golden Delicious, Jonagold, Granny Smith, Starking Delicious, Starkspur Golden Delicious, and Amasya), grown in Erzurum ecological conditions. Full bloom and harvest dates of apples varied between 13 May (Ak Sakı and Yazlık-1) - 20 May (Granny Smith) and 12 August (Vista Bella) - 29 October (Granny Smith), respectively. Duration until full bloom to harvest ranged between 89 days (Vista Bella) to 162 days (Granny Smith). Fruit weight of apple varieties varied between 51.35 g (Yazlık-1) - 183.16 g (Starking Delicious), total soluble solid values ranged through 7.73% (Hüryemez) to 14.60%(Golden Delicious). While total acidity varied between 1.12g l⁻¹ (Hüryemez, Amasya) - 4.06g l⁻¹ (Ak Sakı), pH ranged 2.9 (Royal Gala) to 3.9 (Amasya). Results obtained have shown that cottage and autumn apple varieties should be selected for growing in this ecological condition. However, some winter cultivars can also be preferable for growing. In order to make sustainable organic farming and good agricultural practices these varieties should be selected even in micro scales.

Keywords: Apple, phenology, pomology, chemical characteristics, Erzurum.

GİRİŞ

Yumuşak çekirdekli meyve türleri arasında kültür tarihi en eski olan ve kültürüne en çok önem verilen tür elmadır. Adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği ve çeşit sayısının fazlalığı sayesinde de ılıman iklim meyve türleri arasında en fazla üretilen ve tüketilen tür olmuştur. Gülgiller familyasında yer alan *Malus* cinsinin değişik ülkelerde yetişen 30’dan fazla türü bulunmaktadır (Brown, 1975; Özbek, 1978; Way vd., 1990; Deveci, 2000).

Wilcox (1962) elmanın orijininin Anadolu, Kafkasya ve Orta Asya olduğunu bildirmiştir. Ülkemiz, birçok meyve türünde olduğu gibi elmanın da anavatanları arasında gösterilmektedir (Ülkümen, 1938; Özbek, 1978; Akgül vd., 2011).

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 yayılma alanı bulunmaktadır. Elma bu enlem derecesinin altında, ancak daha yüksek yerlerde yetiştirilmektedir. Afrika kıtasında Fas ve Güney Afrika Cumhuriyeti de elma yetiştiriciliğinde önemlidir. Ayrıca Orta Amerika’nın yüksek kısımları, Yeni Zelanda ve Avustralya önemli elma üretim merkezleri haline gelmiştir (Özçağırın vd., 2004).

FAO’nun 2012 yılı verilerine göre dünya elma üretimi 76,3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Çin 37 milyon tonluk üretim hacmiyle dünya üretiminden %48,4 paya sahiptir. Bu ülkeyi sırasıyla ABD (4,1 milyon ton, %5,4 pay), Türkiye (2,9 milyon ton, %3,8 pay), Polonya (2,9 milyon ton, %3,8 pay) ve

* Aynı isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından özetlenmiştir. Atatürk Üniversitesi BAP Koordinatörlüncü desteklenen 2012/279 nolu altyapı projesi ile sağlanan sarf malzemeleri kullanılmıştır.

Hindistan (2,2 milyon ton, %2,9 pay) takip etmiştir (FAOSTAT, 2015).

Ülkemizde 1950 yılında elma üretimi 110.000 ton civarlarında iken 1980 yılında 1.350.000 ton, 1990 yılında 1.900.000 ton, 2002 yılında 2.200.000 ton ve 2014 yılında 2.480.000 tona yükselmiştir. Bu üretimde sırasıyla Isparta (646.266 ton), Karaman (331.312 ton), Antalya (219.822 ton), Denizli (169.250 ton), Niğde (127.945 ton), Çanakkale (120.445 ton), Mersin (86.429 ton), Kayseri (69.938 ton), Konya (60.538 ton) ve Bursa (60.538 ton) en önemli paya sahiptir.

Elma, Anadolu coğrafyasında uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan önemli türlerden birisidir. Adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği ile ülkemizin farklı ekolojilerinde yazlık, güzlük ve kışlık gruplarıyla büyük bir çeşit zenginliği göstermektedir. Ancak bunların çok azı gerek meyve kalitesi, gerek muhafazaya uygunluk açısından önem kazanmıştır (Özbek, 1978). Son yıllarda Göller Bölgesi elma yetiştiriciliği açısından oldukça önemlidir. Ancak ülkemizde en uygun yetiştirme alanları içerisinde yabasının büyük oranda yaygınlık gösterdiği Kuzey Anadolu bölgesi gelmektedir. Ülkemizin sıcak ılıman iklim bölgelerinde ve yarı tropik iklim karakterlerindeki yörelerde de yeni geliştirilen uygun çeşitlerle bodur/yarı bodur elma yetiştiriciliğine başlanılmıştır (Aslantaş, 2014). Geleneksel üretim yapılan yerlerde Mahalli çeşitlerin yanı sıra standart çeşitlerden en fazla Starking Delicious, Golden Delicious ve Amasya çeşitlerinin yetiştiriciliği ön planda yer almaktayken, son yıllarda tüketici tercihlerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmalar sonucunda, üretimi öngörülen başlıca kışlık elma çeşitlerinden Granny Smith, Starkrimson, Starkspur Golden Delicious, Mutsu, Gloster 69, Lutz Golden, Cooper 7SB-2, Skyline Supreme ve Prima gibi çeşitler ile yazlık çeşitlerden Anna, Beacon, Gala serisi, Vista Bella, Jersey Mac, Princess ve Summerred gibi çeşitler ön plandadır (Kaşka vd., 2005).

Dünyadaki toplam meyve endüstrisinin yaklaşık %12'sini oluşturan elma, muzdan sonra 2. sırada yer almaktadır. Dünya ülkelerinde elma üretim miktarlarının yüksek olması, farklı ekolojiye uygun çeşitlerin varlığı, türün adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği, yoğun üretim yapılan yörelerde üreticilerin elma üretimini daha kârlı bir üretim dalı ve kültürünün bir parçası olarak görmesindedir (Aslantaş, 2014). Dünyada meydana gelen küresel iklim değişikliği son yıllarda etkisini daha çok hissettirmektedir. Farklı ekolojilere uygun çeşit bolluğu yanında, adaptasyon kabiliyeti yüksek olan elma, yetiştiricilik açısından pek çok meyve türüne göre daha büyük avantajlara sahiptir.

Bir bölgede elmanın yetiştirilebilirliğini belirleyen en önemli faktörlerden biri iklimdir. İklim

faktörleri birçok biyolojik ve fizyolojik olay üzerine etkilidirler. Elma yetiştiriciliğinin her aşamasında sınırlayıcı veya teşvik edici olabilen bu faktörler tek başlarına büyüme ve gelişmeyi etkileyebildikleri gibi, interaksiyonları da farklı etkiler gösterebilir. Genel olarak meyve renginin oluşması, genetik özellikleri yanında, sıcaklık ve ışığın birlikte etkisine bağlıdır. Çiçeklenme dönemindeki sıcaklık, nem ve rüzgâr meyve tutumu üzerine etkileridir. Elma meyvesinin büyüme ve gelişimi dönemlerinin farklı aşamalarında ve hasat zamanında şeker formlarının miktarı çeşit, iklim ve kültürel uygulamalara göre değişebilmektedir. Meyve tutumundan sonraki 4 ay boyunca gerçekleşen ışık ve sıcaklık koşulları, meyvenin şeker içeriği üzerine çok önemli etki yapmaktadır (Mitra, 2003).

Işğın kalitesi elma ağaçlarında fotosentez ve çiçek tomurcuğu oluşumu gibi olayları doğrudan veya dolaylı olarak etkilediğinden, verim ve meyve kalitesi açısından son derece önemlidir. Çiçeklenme öncesinde veya sonrasında ışğın sınırlanması, meyve tutumu, büyüklüğü ve kalitesinde azalmaya neden olmaktadır. Moran ve Rom (1991) ağaçların alt kısmındaki çiçeklenmenin %42, meyve tutumunun %59, meyve sıklığının %73 ve toplam meyve ağırlığının %72 oranında daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Bahçe bitkilerinin çoğu %60-70 hava nispi neminde optimum gelişme gösterirler. Nemin azalması durumunda bitki bünyesinde terleme ile su kaybı artacağından büyüme ve gelişme azalır. Meyvenin albenisi, zemin ve üst rengi, şekli ve iriliği, tadı, tekstürü, sertliği, sululuğu, şeker/asit içeriği meyve kalitesinin en önemli özellikleridir. Meyve kalitesi subjektif bir ölçü olabildiği için, ekolojiye, tüketim alışkanlıklarına, tüketici gruplarına ve cinsiyete göre de değişebilmektedir. Günümüzde porsiyon olgusu gereği, orta irilikteki (meyve çapı 65 mm) elma çeşitleri tercih edildiği için bu iriliktekiler ticarete daha çok konu olmaktadır (Güleryüz, 1988; Akgül vd., 2011; Vurgun, 2012; Aslantaş, 2014).

Canlı organizmalar, yaşadıkları ortam ile karşılıklı ilişki içerisinde. Tüm yaşayan varlıklar için çevre, canlının hayati faaliyetleri ve fonksiyonları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Çevre faktörlerinin canlılar üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri bilimin ilgilendiği en önemli konulardandır. Bir yöredeki bitkisel üretim çeşitliliği büyük oranda çevreyi oluşturan bileşenler tarafından belirlenmektedir (Çepel, 2003). Meyve ağaçlarının bir bölgede yetiştirilebilirliği, verim düzeyi ve meyve kalitesi üzerine iklim ve toprak faktörlerinin etkisi büyüktür. Rom (1990) meyve bahçesini, yüksek düzeyde kontrollü ve idare edebilen bir ekosistem olarak tanımlamıştır. Bu yaklaşımla, çevreyi oluşturan faktörlerin meyve ağaçları üzerindeki

etkilerinin kümülatif olduğu ve yetiştiricilerin bu durumu bilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Geniş bir meyvecilik kültürüne sahip olan ülkemizin farklı ekolojilerinde yürütülen bazı çalışmalar sayesinde elma çeşitlerinin performansları araştırılmıştır. Ülkemizde yetiştirilen çeşitlerin tamamı pomolojik yönden incelenmemiş, yerel çeşitlerin değerleri dahi araştırılmamıştır. Benzer şekilde ekolojik faktörlerin standart meyvelerde fenolojik, pomolojik ve kimyasal içerikleri üzerine etkilerinin de tam olarak ortaya konulduğu söylenemez (Aslantaş, 2014).

Erzurum şartları göz önünde bulundurulduğunda genellikle sert karasal iklim hüküm sürmektedir. Kısa vejetasyon periyoduna karşılık, uzun ve soğuk kışlar yılın önemli bölümünde etkili olmaktadır. Bu güne kadar kışları -40°C'lere düşen sıcaklıklar yörede pek çok meyve türünün yetiştirilmesine imkân vermemiştir. Son yıllarda yapılan adaptasyon denemeleri ile yöre için uygun meyve tür ve çeşitleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yetiştirilmektedir. Bu bahçede bulunan bazı yazlık, güzlük ve kışlık elma çeşitlerinin (Vista Bella, Royal Gala, Yazlık-1, Ak Sakı, Starkrimson Delicious, Hüryemez, Kaşel-37, Golden Delicious, Jonagold, Granny Smith, Starking Delicious, Stark Spur Golden Delicious ve Amasya) fenolojik ve pomolojik özellikleri ile bazı kimyasal içeriklerini belirlemek amacıyla bu araştırma yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Araştırma ve Uygulama bahçesi ile aynı bölümün laboratuvarlarında 2012 yılında yürütülmüştür. Çalışmada yarı bodur anaç (MM 106 üzerine aşılı ve fizyolojik verim dönemi içerisinde (6 ile 14 yaşlı) bulunan yazlık (Vista Bella, Yazlık-1), güzlük (Royal Gala, Ak Sakı, Hüryemez) ve kışlık (Starkrimson Delicious, Kaşel-37, Golden Delicious, Jonagold,

Granny Smith, Starking Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Amasya) grupta yer alan 13 standart elma çeşidi araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Pomolojik ve kimyasal analizler için hasat esnasında meyve örnekleme yapılmış ve her çeşitten ortalama 25 adet meyve alınmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin ağaç olumundaki meyve görünüşleri Şekil 1'de verilmiştir.

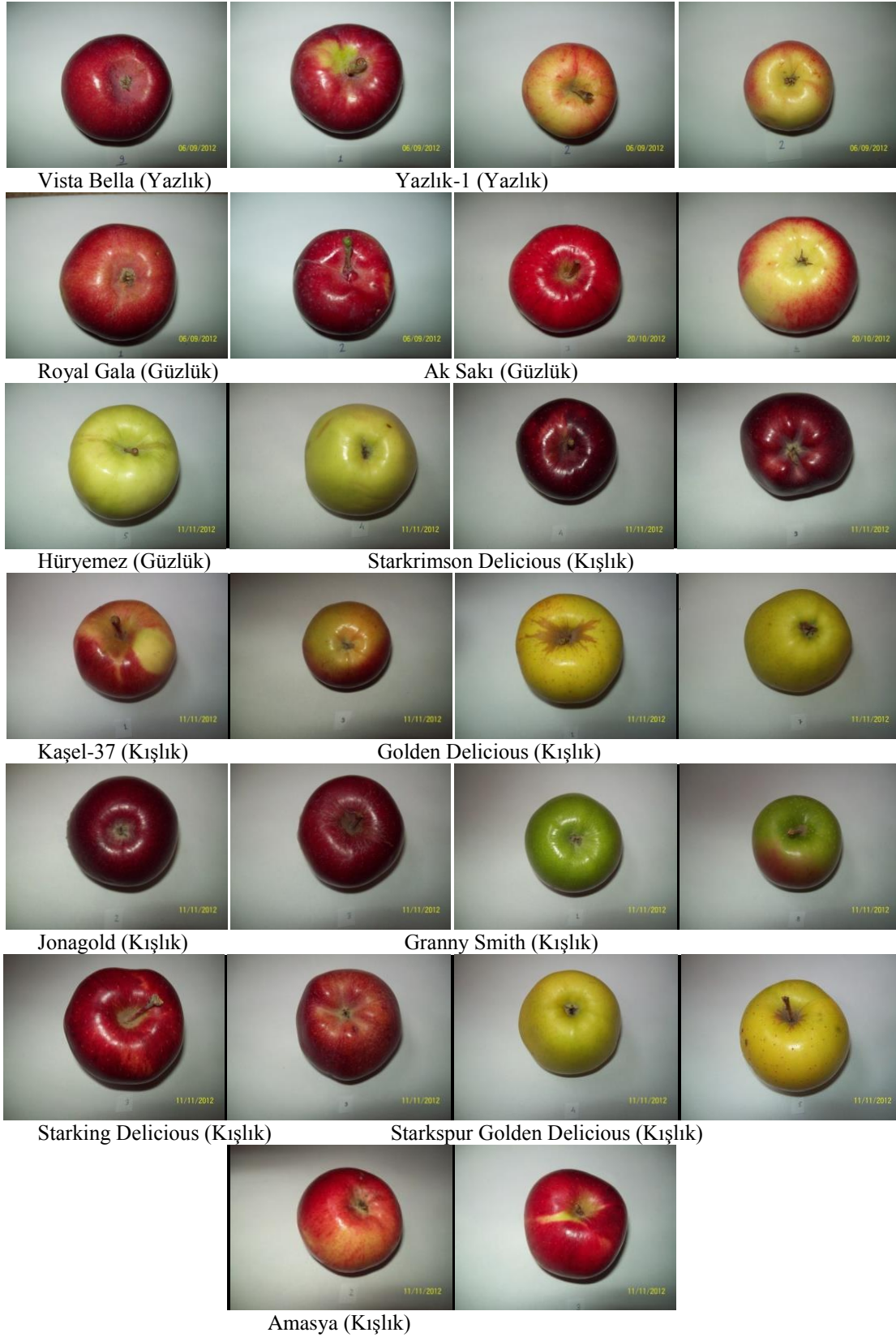
Yöntem

Fenolojik gözlemler: Çeşitlerin tam çiçeklenme tarihleri, çiçek tomurcuklarının yaklaşık %75'inin açtığı tarih olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ağaç olumu, hasat tarihi olarak belirlenmiştir. Tam çiçeklenmeden hasat edildiği tarih arasında geçen gün sayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

Pomolojik özellikler: Hasat esnasında örneklenen meyvelerden her çeşidi temsilen 10'ar adet alınmış ve pomolojik özellikler bunlar üzerinde yapılmıştır. Meyve ağırlığı 0,01g hassasiyete sahip terazide tartılarak, meyve boyu, meyve eni, meyve sapı uzunluğu, meyve sapı kalınlığı, sap çukuru genişliği, sap çukuru derinliği, çiçek çukuru genişliği ve derinliği dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir. Taşan suyun hacmi esas alınarak meyve hacmi, meyve ağırlığının hacim değerine bölünmesi ile özgül ağırlığı hesaplanmıştır. Ayrıca her meyvede sayılarak dolgun çekirdek sayısı belirlenmiştir.

Kimyasal analizler: Pomolojik özellikleri tespit edilen meyvelerin kimyasal analizi için meyve suları çıkarılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı dijital refraktometre ile, pH değeri pH metre ile, toplam şeker ve C vitamini içeriği Merk marka RQ flex refraktometre ile, titre edilebilir asit miktarı ise titrasyon metodu ile belirlenmiştir (Aslantaş vd., 2010).

İstatistikî analiz: Araştırmada elde edilen verilerin istatistikî analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Tüm özellikler arasındaki ilişki korelasyon matrisi ile test edilmiştir.



Şekil 1. Araştırmada kullanılan elma çeşitlerinin meyve görünüşleri (Orj.)

ARAŞTIRMA BULGULARI

Fenolojik Gözlemler

Erzurum şartlarında yetiştirilen 13 elma çeşidinin 2012 yılındaki tam çiçeklenme ve hasat tarihi ile tam çiçekten hasada kadar geçen gün sayısı Çizelge 1’de verilmiştir.

Tam çiçeklenme tarihleri 13 Mayıs (Ak Sakı ve Yazlık-1) ile 20 Mayıs (Granny Smith) arasında değiştiği gözlenmiştir. Hasat tarihlerinin ise 12 Ağustos (Vista Bella) ile 29 Ekim (Granny Smith) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre ise 89 gün (Vista Bella) ile 162 gün (Granny Smith) arasında değişmiştir. Erzurum ekolojisinde diğer çeşitler ağaç olumu döneminde hasat edilirken Granny Smith çeşidi 162. günde bile ağaç olumu dönemine ulaşamamıştır. Vejetatif periyodu devam etmesine rağmen, sonbahar ilk donlarının olumsuzluğu dikkate

alınarak hasat yapılmış ve örneklenen meyveler değerlendirilmiştir.

Erzurum şartlarında yetiştirilen yazlık elmaların ortalama üç ayda (89-93 gün), güzlük elmaların ortalama dört ayda (117-129 gün) ve kışlık elmaların ise ortalama beş ayda (142-162 gün) hasat olgunluğuna ulaşabildiği tespit edilmiştir.

Karakurt (2006), Erzurum şartlarında yetiştirilen Starking Delicious, Granny Smith, Starkrimson, Starkspur Golden Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinin 2005 yılındaki çiçeklenme periyodunun 26 Mayıs ile 5 Haziran tarihleri arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Aynı çeşitlerin çiçeklenme tarihlerinin daha erken dönemde gerçekleştiğini belirtebiliriz. Bu durum aynı ekolojide yıllara göre mevsimsel değişimin bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir.

Çizelge 1. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin 2012 yılında tam çiçeklenme tarihi, hasat tarihi ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı

| Olgunluk Dönemi | Çeşit Adı | Tam Çiçeklenme Tarihi | Hasat Tarihi | Tam Çiçeklenmeden Hasada Kadar Geçen Süre (Gün) |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|--------------|---|
| Yazlık | Vista Bella | 15 Mayıs | 12 Ağustos | 89 |
| | Yazlık-1 | 13 Mayıs | 14 Ağustos | 93 |
| Güzlük | Royal Gala | 16 Mayıs | 10 Eylül | 117 |
| | Ak Sakı | 13 Mayıs | 16 Eylül | 126 |
| | Hüryemez | 14 Mayıs | 20 Eylül | 129 |
| Kışlık | Kaşel-37 | 15 Mayıs | 7 Ekim | 145 |
| | Amasya | 15 Mayıs | 7 Ekim | 145 |
| | Starkrimson Del. | 16 Mayıs | 5 Ekim | 142 |
| | Starking Delicious | 15 Mayıs | 7 Ekim | 145 |
| | Golden Delicious | 15 Mayıs | 7 Ekim | 145 |
| | Starkspur Golden Del. | 16 Mayıs | 10 Ekim | 147 |
| | Jonagold | 17 Mayıs | 14 Ekim | 150 |
| | Granny Smith* | 20 Mayıs | 29 Ekim | 162 |

*Tam hasat olgunluğuna gelmeden mecburen hasat yapılmıştır

Ülkemizin farklı ekolojilerinde yapılan benzer çalışmalarda elmaların çiçeklenme tarihinin önemli değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim Güteryüz (1977) Erzincan’da 1969 yılında yetiştirilen 9 elma çeşidi üzerinde yaptığı bir çalışmada, tam çiçeklenmenin 12-15 Mayıs, 1970 yılında ise 22-27 Nisan tarihleri arasında meydana geldiğini; Alamur (1997) Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin tam çiçeklenme döneminin 1995 yılında 13-22 Mayıs arasında, 1996 yılında ise 8-14 Mayıs arasında olduğunu; Karlıdağ ve Eşitken (2006) İspir (Erzurum) ilçesinde yetiştirilen elmaların tam çiçeklenmesinin 2000 yılında 26 Nisan-4 Mayıs tarihleri arasında, 2001 yılında ise 24-30 Nisan tarihleri arasında

gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Kazankaya vd. (2009) Van Gölü havzasında yetişen mahalli elma çeşitlerinin tam çiçeklenmesinin 15-27 Nisan tarihleri arasında; Edizer ve Bekar (2006) Tokat merkez ilçede yetiştirilen 10 yerli elma çeşidinin tam çiçeklenmesinin 9-21 Nisan arasında; Ceylan (2008) Niğde ekolojik şartlarında bazı elma çeşitlerinin tam çiçeklenmesinin 20 Nisan ile 10 Mayıs tarihleri arasında; Soylu vd. (2003) Bursa koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin tam çiçeklenmesinin 1999 yılında 18-21 Nisan, 2000 yılında 17-25 Nisan, 2001 yılında 5-12 Nisan, 2002 yılında 10-13 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Elmalarda çiçeklenme tarihleri bakımından ekoloji ve yıl önemli ölçüde farklılıklara sebep olmuştur. Bu durum çiçeklenme mevsimindeki ekolojik parametrelerdeki değişkenlik, araştırmada kullanılan çeşit/anaçların farklılığı ve yapılan kültürel uygulamalardan kaynaklanabilir. Elmaların çiçeklenme tarihlerindeki bu farklılıklar kalitatif bir karakter olmasıyla izah edilebilir. Çünkü kalitatif karakterler çok gen tarafından kontrol edilen ve çevre şartlarından çok fazla etkilenebilen özelliklerdir.

Genetik farklılık çerçevesinde elma çeşitlerinin çiçeklenme tarihleri birbirine yakın olsa da, hasat tarihleri oldukça farklılık gösterebilmektedir. Bu durum oluşum fizyolojilerinin benzerlik, gelişim fizyolojilerinin farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre Erzurum ekolojisinde 89 ile 162 gün arasında belirlenirken, Çoruh vadisinde 94 gün ile 156 gün arasında (Alamur, 1997), Erzincan şartlarında 2009 yılında 97 gün ile 160 gün arasında, 2010 yılında 98 gün ile 161 gün arasında (Vurgun, 2012), Van Gölü havzasında 81 ile 151 gün arasında (Yonar, 2008), Turhal (Tokat) koşullarında 135 gün ile 150 gün arasında (Baytekin ve Akça, 2011) ve Ordu yöresinde 148 gün ile 165 gün arasında (Gürel, 2010) değişiklik gösterdiği farklı çalışmalarda tespit edilmiştir.

Pomolojik Özellikler

Erzurum şartlarında yetiştirilen elma çeşitlerinin meyvenin ağırlığı, eni, boyu, sap uzunluğu, sap kalınlığı, sap çukuru genişliği, sap çukuru derinliği, çiçek çukuru genişliği, çiçek çukuru derinliği, meyve hacmi, yoğunluğu ve dolgun çekirdek sayısına ait bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Elmaların ortalama meyve ağırlığı 51,35 g (Yazlık-1) ile 183,16 g (Starking Delicious), meyve eni 5,07 cm (Yazlık-1) ile 7,59 cm (Starkspur Golden Delicious), meyve boyu 4,81 cm (Yazlık-1) ile 7,12 cm (Starkspur Golden Delicious), meyve sapı uzunluğu 1,19 cm (Hüryemez) ile 2,45 cm (Granny Smith), meyve sapı kalınlığı 2,0 mm (Ak Sakı, Golden Delicious, Starkspur Golden Delicious) ile 2,9 mm (Royal Gala), sap çukuru genişliği 1,40 cm (Yazlık-1) ile 2,68 cm (Starking Delicious), sap çukuru derinliği 0,53 cm (Kaşel-37) ile 1,49 cm (Starkspur Golden Delicious), çiçek çukuru genişliği 1,45 cm (Yazlık-1) ile 2,32 cm (Starking Delicious), çiçek çukuru derinliği 0,53 cm (Yazlık-1) ile 1,52 cm (Starkspur Golden Delicious), meyve hacmi 47,9 ml (Yazlık-1) ile 178 ml (Starkspur Golden Delicious), yoğunluk 1,0 g/ml (Granny Smith) ile 1,23 g/ml (Ak Sakı) ve dolgun çekirdek sayısının 2,7 (Royal

Gala) ile 9,0 adet (Starkspur Golden Delicious) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Elma yetiştiriciliği ile ilgili çok değişik ekolojilerde pek çok araştırma yürütülmüş ve bulguları literatüre kazandırılmıştır. Araştırmalarda rutin olarak üzerinde durulan pomolojik özellikler yanında nadir olarak üzerinde durulan özellikler de incelenmiştir. Bu kapsamda Pırlak vd. (1997) Tortum ve Uzundere elmalarının ağırlığının 49,5 g ile 152,2 g, meyve uzunluğunun 42,8 mm ile 65,3 mm, meyve eninin 52,3 mm ile 75,7 mm arasında olduğunu; Alamur (1997) Çoruh vadisinde yetiştirilen elmaların ağırlığının 1995 yılında 83,48 g ile 203,08 g, 1996 yılında ise 17,52 g ile 258,68 g arasında olduğunu; Karlıdağ ve Eşitken (2006) İspir ilçesindeki elmaların meyve ağırlığının 92,35 g ile 238,50 g, meyve eninin 60,21 mm ile 87,61 mm, meyve boyunun 51,84 mm ile 77,10 mm arasında olduğunu; Güteryüz vd. (2001) Erzincan'daki elmaların ağırlıklarının 130,41 g ile 187,39 g, meyve çapının 6,28 cm ile 7,68 cm, meyve boyunun 5,70 cm ile 6,87 cm arasında olduğunu; Serdar vd. (2007) Camili yöresindeki elmaların meyve ağırlığının 54,3 g ile 206,0 g, meyve sap uzunluğunun 7,6 mm ile 22,3 mm olduğunu; Yarılgöç vd. (2000) Van ekolojisindeki elmaların meyve ağırlığının 135,58 g ile 201,24 g, meyve hacminin 148 cm³ ile 186 cm³, meyve eninin 7,08 cm ile 8,10 cm, meyve boyunun 5,90 cm ile 6,85 cm arasında olduğunu; Akça ve Şen (1990) Gürün yöresindeki elmaların meyve ağırlıklarının 20,2 g ile 236,0 g arasında olduğunu; Bolat (1991) Konya'da yetiştirilen elmaların meyve çapının 56,71 mm ile 80,18 mm, meyve ağırlığının 75,41 g ile 167,80 g arasında olduğunu; Acar (2007) Ünye ekolojisinde yetiştirilen elmaların meyve ağırlığının 59,79 g ile 273,41 g, meyve eninin 53,4 mm ile 86,6 mm, meyve boyunun 43,85 mm ile 74,61 mm arasında olduğunu; Tekintaş vd. (2006) Aydın ekolojik koşullarında yetiştirilen elmaların meyve ağırlığının 110 g ile 170 g, meyve eninin 6,34 cm ile 7,32 cm ve meyve boyunun 5,46 cm ile 6,10 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bulguların genel anlamda literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu belirtilebilir. Ancak değişen ekolojik faktörlerin pomolojik özellikler üzerine önemli etkilerinin söz konusu olduğunu söyleyebiliriz.

Nitekim, soğuk karasal iklime sahip yörelerde yetişen elmaların sıcak iklime sahip olan yörelerdekinden geometrik olarak daha uzun olabileceği Karaçalı (2006) tarafından belirtilmiştir. Soğuk yörelerde yetişen meyvelerin daha uzun oluşunda hücre uzamasına sebep olan bünyesel gibberallik asit ve stokinin daha aktif nitelik kazanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Sıcak şartlarda ise hücre genişlemesine sebep olan oksinin

Çizelge 2. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin 2012 yılındaki meyve ağırlığı, eni, boyu, meyve sapı uzunluğu, meyve sapı kalınlığı, sap çukuru genişliği, sap çukuru derinliği, çiçek çukuru genişliği, çiçek çukuru derinliği, meyve hacmi, meyve yoğunluğu ve dolgun çekirdek sayısı

| Olgunluk Dönemi | Çeşit Adı | Meyve Ağırlığı (g) | Meyve Eni (cm) | Meyve Boyu (cm) | Sap Uzunluğu (cm) | Sap Kalınlığı (mm) | Sap Çukuru Genişliği (cm) | Sap Çukuru Derinliği (cm) | Çiçek Çukuru Genişliği (cm) | Çiçek Çukuru Derinliği (cm) | Meyve Hacmi (ml) | Yoğunluk (g/ml) | Dolgun Çekirdek Sayısı (Adet) |
|-----------------|----------------------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| Yazlık | Vista Bella | 97,48 | 6,36 | 5,00 | 1,98 | 2,8 | 1,65 | 0,61 | 1,68 | 0,64 | 80,9 | 1,21 | 3,3 |
| | Yazlık-1 | 51,35 | 5,07 | 4,81 | 2,03 | 2,4 | 1,40 | 0,66 | 1,45 | 0,53 | 47,9 | 1,07 | 3,7 |
| | Royal Gala | 95,47 | 6,41 | 4,98 | 1,70 | 2,9 | 1,76 | 0,65 | 1,61 | 0,67 | 80,2 | 1,19 | 2,7 |
| Güzlük | Ak Sakı | 145,07 | 7,16 | 6,56 | 2,34 | 2,0 | 2,15 | 1,11 | 1,60 | 1,00 | 118,2 | 1,23 | 8,3 |
| | Hüryemez | 101,43 | 6,78 | 5,89 | 1,19 | 2,1 | 2,21 | 1,15 | 1,71 | 1,02 | 99,0 | 1,03 | 7,7 |
| | Kaşel-37 | 83,35 | 5,95 | 4,99 | 1,97 | 2,3 | 2,13 | 0,53 | 1,61 | 0,79 | 73,6 | 1,14 | 6,7 |
| Kışlık | Amasya | 92,76 | 6,25 | 5,24 | 1,47 | 2,1 | 2,05 | 0,86 | 1,93 | 0,85 | 88,7 | 1,05 | 8,0 |
| | Starkrimson Delicious | 138,84 | 6,84 | 6,35 | 2,29 | 2,2 | 2,42 | 0,86 | 2,09 | 1,34 | 136,6 | 1,01 | 6,3 |
| | Starking Delicious | 183,16 | 7,52 | 6,93 | 2,27 | 2,3 | 2,68 | 1,14 | 2,32 | 1,50 | 174,6 | 1,05 | 7,0 |
| Kışlık | Golden Delicious | 159,67 | 7,38 | 6,76 | 2,13 | 2,0 | 2,61 | 1,40 | 2,01 | 1,43 | 155,7 | 1,03 | 7,3 |
| | Starkspur Golden Delicious | 175,83 | 7,59 | 7,12 | 1,88 | 2,0 | 2,63 | 1,49 | 1,98 | 1,52 | 178,0 | 0,99 | 9,0 |
| | Jonagold | 128,56 | 6,84 | 5,88 | 1,21 | 2,8 | 2,35 | 1,11 | 1,87 | 1,00 | 122,2 | 1,05 | 5,3 |
| | Granny Smith | 150,89 | 7,23 | 6,29 | 2,45 | 2,1 | 2,61 | 0,69 | 2,24 | 1,06 | 151,2 | 1,00 | 8,0 |

daha aktif nitelik kazandığı belirtilebilir. Bu hormon fizyolojisindeki etkileşim neticesinde meyve boyutundaki değişim yanında sapının boyutlarının da değişebileceğini Aslantaş (2013) belirtmiştir. Bitkideki asimilat paylaşımında meyvelerin tohum sayısı önemlidir. Meyvelerin nihai şekli üzerine tohum sayısının doğrusal etkiye sahip olduğu fizyolojik bir olaydır. Tohumunun embriyosundan sentezlenen oksin besin maddeleri için çekim enerjisi oluşturur. Bu durum ise fazla besin maddesi taşınımı ile daha iri meyvenin oluşumuna sebep olmaktadır (Paydaş Kargı ve Kaşka, 2007; Aslantaş, 2013). Gelişim fizyolojisi hızlı olan erkenci çeşitlerin meyve ağırlığının hacmine göre daha hızlı artışı yoğunluğunun daha fazla olmasına sebep olmaktadır.

Kimyasal İçerik

Erzurum ekolojisinde yetiştirilen bazı yazlık, güzlük ve kışlık elma çeşitlerinin SÇKM, toplam şeker, C vitamini ve toplam asit içerikleri ile meyve sularının pH değeri Çizelge 3'de verilmiştir. Elma çeşitlerinin SÇKM miktarının %7,73 (Hüryemez) ile %14,60 (Golden Delicious), toplam şeker miktarının %5,84 (Starkrimson Del.) ile %11,80 (Golden Delicious), C vitamininin 33 mg/l (Starkspur Golden Del.) ile 124 mg/l (Ak Sakı), toplam asitliğin 1,12 g/l (Hüryemez, Amasya) ile 4,06 g/l (Ak Sakı) ve pH'nın 2,9 (Royal Gala) ile 3,9 (Amasya) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde üzerinde en fazla araştırmanın yürütüldüğü tür elmadır. Yetiştirildiği yörelerde pek çok araştırma yürütülmüş ve bulgular konuyla ilgili bilgi birikimine katkı sunmuştur. Araştırmalarda makro düzeydeki kimyasal özellikler ağırlıklı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda İspir yöresinde yetiştirilen elmaların SÇKM içeriğinin %9,10 ile %13,80, asitliğin ise %0,26 ile %0,73 değerleri arasında değişim gösterdiği Karlıdağ ve Eşitken (2006), Çoruh vadisinde yetiştirilen elmaların SÇKM'lerinin %11,5 ile %14,5, pH'nın 3,44 ile 4,92, toplam asitliğin %0,205 ile %0,869 arasında olduğu Alamur (1997), Erzincan elmalarının SÇKM'lerinin %11,22 ile %14,28, toplam şeker içeriğinin %9,04 ile %11,84, asitliğin %0,235 ile %0,713, pH'nın 3,24 ile 3,99 arasında olduğu Güleriyüz vd., (2001), Van Gölü havzasında yetiştirilen elmaların SÇKM'lerinin %11,73 ile %14,85, titre edilebilir asitliğin %0,17 ile %1,10 ve pH değerlerinin ise 3,43 ile 4,08 arasında bulunduğu Kazankaya vd. (2009) ve Maden (Elazığ) ilçesinde yetiştirilen elmaların ise SÇKM oranının %10,1 ile %16,2 ve pH'sının ise 3,67 ile 4,70 arasında değiştiği Karadeniz ve Gökalp (1996), Ahlat yöresindeki elmaların SÇKM oranının %9,23 ile %14,70, pH değerinin 3,89 ile 5,44 ve titre edilebilir asitlik değerinin ise 0,19 g/l ile 0,90 g/l arasında olduğu Şen vd. (1992) tarafından belirtilmiştir.

Benzer şekilde Ünye yöresinde yetiştirilen elmaların SÇKM oranının %9,5 ile %13,5, pH'nın 3,09 ile 4,17 ve asitlik değerinin ise %1,5 ile %11,9 arasında değiştiği Acar (2007), Görükle koşullarında yetiştirilen elmaların SÇKM'lerinin en yüksek %15,8, pH'nın 3,15 ile 4,04 arasında, titre edilebilir asit kapsamının en yüksek 0,96 olduğu Soylu vd. (2003), Aydın ekolojik koşullarında yetiştirilen elmaların SÇKM oranının %13,01 ile %14,90 ve pH değerinin 3,35 ile 4,03 arasında değiştiği Tekintaş vd. (2006) tarafından belirtilmiştir.

Elma çeşitlerine ait kimyasal analiz sonuçları oldukça geniş bir aralıkta dağılım göstermiştir (Çizelge 3). Bu durum genetik farklılığın yanında değişen ekolojik faktörlerin etkisi altında meydana gelmiş olabilir. Araştırmada elde edilen bulguların mevcut literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir. Ancak, yetiştiricilik şartlarındaki farklılıklar bulguların değişim aralığını artırmıştır. Bu durum meyve kalite parametrelerinin pomolojik özellikler gibi çevre şartlarından çok fazla etkilenmesinden kaynaklanabilir. Bugüne kadar kantitatif karakterlerin değişen çevre şartlarından ne derece etkilenebildiği hususunda tatmin edici bulgulara da rastlanılmamaktadır. Bu yönüyle değişik araştırmaların planlanmasına da ihtiyaç bulunmaktadır.

Elma Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri ve Kimyasal İçerikleri Arasındaki İlişkiler

Elma yetiştiriciliği ve ıslahında meyvelerin pomolojik ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyonun bilinmesi şüphesiz çok önemlidir. Çünkü çeşitli özellikler arasındaki ilişkiden faydalanılarak yetiştiricilik pratiği sağlanırken, ıslah çalışmalarının zaman ve maliyet yükü hafifletilebilir. Korelasyon katsayısı yüksek ve önemli ilişkileri söz konusu olan parametrelerin birisinin incelenmesi diğeri hakkında da fikir verebilmektedir. Böylece bazı durumlarda iki özellikten birisinin incelenmesi yeterli olabilecektir. Bu durum uzun zaman ve masraf gerektiren işlemlerin yapılması yerine özellikle erken seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirler noktasında oldukça önemlidir. Elma çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri ile kimyasal madde içerikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4'te verilmiştir.

Genel olarak meyve hacmi ile meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu arasında pozitif ve çok çok önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Bu ilişkilerin seviyesini yansıtan korelasyon katsayılarının oldukça yüksek olduğu belirtilebilir. C vitamini ile meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu arasında negatif ve çok önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Dolgun çekirdek sayısı ile meyve ağırlığı, meyve eni ve meyvenin hacmi arasında pozitif ve çok önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin 2012 yılındaki SÇKM, toplam şeker, C vitamini, asitlik ve pH değerleri

| Olgunluk Dönemi | ÇeşitAdı | SÇKM (%) | Toplam Şeker(%) | C Vit. (mg/l) | Asitlik (g/l) | pH |
|------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| Yazlık | Vista Bella | 8,03 | 7,42 | 81 | 1,96 | 3,3 |
| | Yazlık-1 | 11,80 | 10,98 | 112 | 1,82 | 3,7 |
| Güzlük | Royal Gala | 12,50 | 10,66 | 73 | 3,64 | 2,9 |
| | Ak Sakı | 13,03 | 11,24 | 124 | 4,06 | 3,0 |
| | Hüryemez | 7,73 | 7,14 | 92 | 1,12 | 3,7 |
| Kışlık | Kaşel-37 | 11,10 | 9,66 | 101 | 1,54 | 3,7 |
| | Amasya | 8,83 | 8,68 | 72 | 1,12 | 3,9 |
| | Starkrimson Delicious | 8,90 | 5,84 | 76 | 1,26 | 3,8 |
| | Starking Delicious | 10,60 | 8,32 | 84 | 1,54 | 3,8 |
| | Golden Delicious | 14,60 | 11,80 | 47 | 2,24 | 3,7 |
| | Starkspur Golden Del. | 12,33 | 9,88 | 33 | 1,40 | 3,5 |
| | Jonagold | 9,93 | 7,94 | 78 | 1,40 | 3,5 |
| | Granny Smith | 9,23 | 6,76 | 99 | 1,82 | 3,2 |

Yoğunluk ile dolgun çekirdek sayısı arasında negatif ve önemli ilişki tespit edilirken, C vitamini arasında pozitif ve önemli bir ilişkinin olduğu, pH arasında negatif ve çok önemli bir ilişkinin olduğu, asitlik arasında ise pozitif ve çok çok önemli bir ilişkinin varlığı, meyve hacmi arasında negatif ve çok önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Elmaların SÇKM içeriği ile toplam şeker ve asitlik değerleri arasında pozitif çok çok önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Meyve suyunun pH'sı ile toplam meyve asitlik değeri arasında negatif ve çok çok önemli ilişki tespit edilmiştir. Toplam şeker ile asitlik arasında pozitif ve çok çok önemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 4).

SONUÇ

Erzurum şartlarında yetiştirilen yazlık, güzlük ve kışlık grupta yer alan elmalar üzerinde yürütülen bu araştırma ile yörede elma yetiştiriciliğinin yapılabilirliği hakkında önemli bulgular elde edilmiştir. Diğer ekolojilere göre yöre şartlarında genel olarak çiçeklenmenin daha geç gerçekleştiği, tam çiçekten hasada kadar geçen sürenin arttığı, meyve iriliğinin küçüldüğü, kimyasal özellikler bakımından da önemli değişimler tespit edilmiştir.

Kantitatif karakterlerde görülen bu değişimlerin boyutunun yıllara ve bakım şartlarına göre stabil olamayacağı da belirtilebilir.

Erzurum gibi vejetasyon periyodu kısa olan ekolojilerde yazlık ve güzlük grupta yer alan çeşitlerin tercih edilmesi gerekir. Kışlık çeşitlerin bazıları da (tam çiçekten hasada kadar geçen gün sayısı 145 günden az olanlar) bu kapsamda tercih edilebilir. Organik tarım veya iyi tarım uygulamaları kapsamında yörede mikro düzeyde dahi olsa uygun çeşitlerle üretim planlarının yapılması ve destek politikalarında bu durumun dikkate alınması gerekmektedir.

İklim değişikliği sürecinin yaşandığı günümüzde üretim alanlarındaki değişimler, insanların beklentisi, yaşamında teknolojik gelişmelerden istifade etme kabiliyeti ve yetiştirme tekniğindeki alternatif imkânlar (bodur ve iç mekân yetiştiricilik) düşünüldüğünde sonraki yıllarda da isabetli çeşitlerin tespitine yönelik benzer çalışmaların yürütülmesi gerekebilir.

Çizelge 4. Elma çeşitlerinin bazı pomolojik özellikleri ve kimyasal içerikleri arasındaki ilişkiler

| Correlation Matrix | Meyve Emi (cm) | Meyve Boyu (cm) | Sap Uzunluğu (cm) | Sap Kalınlığı (cm) | Sap Çukuru Genişliği (cm) | Sap Çukuru Derinliği (cm) | Çiçek Çukuru Genişliği (cm) | Çiçek Çukuru Derinliği (cm) | Meyve Hacmi (ml) | Yoğunluk (g/ml) | Dolgun Çekirdek Sayısı (Adet) | SÇKM (%) | C Vitamini (mg/l) | pH | Toplam Şeker (%) | Asitlik (g/l) |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|----------|-------------------|---------|------------------|---------------|
| Meyve Ağırlığı (g) | .956*** | .950*** | -.034 | -.288 | .874*** | .689*** | .773*** | .886*** | .979*** | -.324* | .534** | .244 | -.416** | -.071 | -.091 | .001 |
| Meyve Emi (cm) | 1.000 | .905*** | .051 | -.269 | .869*** | .715*** | .712*** | .841*** | .931*** | -.302 | .551** | .163 | -.434** | -.157 | -.136 | .038 |
| Meyve Boyu (cm) | | 1.000 | .040 | -.483** | .859*** | .797*** | .691*** | .917*** | .947*** | -.409** | .639*** | .279 | -.365* | .046 | -.036 | -.042 |
| Sap Uzunluğu (cm) | | | 1.000 | -.139 | .005 | .083 | .010 | .114 | -.007 | -.139 | .149 | -.192 | .090 | .020 | -.156 | -.135 |
| Sap Kalınlığı (cm) | | | | 1.000 | -.415** | -.439** | -.216 | -.426** | -.314 | .289 | -.802*** | -.129 | .029 | -.353* | -.077 | .136 |
| Sap Çukuru Genişliği (cm) | | | | | 1.000 | .641*** | .800*** | .881*** | .911*** | -.550* | .666*** | .105 | -.415** | .175 | -.226 | -.272 |
| Sap Çukuru Derinliği (cm) | | | | | | 1.000 | .373* | .749*** | .697*** | -.374* | .522** | .368* | -.531** | .162 | .212 | -.083 |
| Çiçek Çukuru Genişliği (cm) | | | | | | | 1.000 | .746*** | .825*** | -.537** | .392* | -.134 | -.394* | .236 | -.429** | -.382* |
| Çiçek Çukuru Derinliği (cm) | | | | | | | | 1.000 | .922*** | -.551** | .597** | .206 | -.531** | .251 | -.115 | -.250 |
| Meyve Hacmi (ml) | | | | | | | | | 1.000 | -.501** | .555** | .189 | -.487** | .035 | -.150 | -.147 |
| Yoğunluk (g/ml) | | | | | | | | | | 1.000 | -.379* | .143 | .403* | -.469** | .297 | .634*** |
| Dolgun Çekirdek Sayısı (Adet) | | | | | | | | | | | 1.000 | .043 | -.136 | .242 | -.056 | -.216 |
| SÇKM (%) | | | | | | | | | | | | 1.000 | -.183 | -.264 | .890*** | .572*** |
| C Vit. (mg/l) | | | | | | | | | | | | | 1.000 | -.205 | -.035 | .303 |
| pH | | | | | | | | | | | | | | 1.000 | -.220 | -.751*** |
| Toplam Şeker (%) | | | | | | | | | | | | | | | 1.000 | .587*** |

(*) p<0.05; (**) p<0.01; (***) p<0.001

KAYNAKLAR

- Acar, Ş., 2007. Ünye (Ordu) ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Ve Armut Çeşitlerinin Morfolojik Ve Pomolojik Özellikleri. O.Ü. Fen Bil. Enst., Ordu.
- Akça, Y., Şen, S.M., 1990. Gürün Ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. YYÜ Ziraat Fak. Derg. 1(1):12-14.
- Akçay, M.E., Hamarat, N., 1997. Konya Yöresinde Yetiştirilen Altınçekirdek Elmasının Pomolojik Özellikleri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Kitabı. 2-5 Eylül, Yalova. 77-82 s.
- Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F.P., Özgün, Ş., Atasay, A., Öztürk, G., 2011. Elma Kültürü. Adım Ofset, Konya, 510s.
- Alamur, U., 1997. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek L. Tezi. Erzurum. 107 s.
- Aslantaş, R. 2013. Büyüme Düzenleyici Maddelerin Bahçe Bitkilerinde Kullanımı ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu, Erzurum.
- Aslantaş, R., 2014. Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu, Erzurum.
- Aslantaş, R., Angin, İ., Karakurt, H., Köse, M., 2010. Vegetative and pomological changes of sour-cherry as affected by sewage sludge application. Bulg. J. Agric. Sci., 16, 740-747
- Baytekin, S., Akça, Y., 2011. MM106 Anacı Üzerindeki Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. YYÜ Tar Bil Derg 21(2): 127-133.
- Bolat, S., 1991. Konya İlinde Kaliteli Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla İslahı Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. 139s. Erzurum.
- Brown, A.G., 1975. Apples. (Editörler: J. Janick, J.N. Moore). Advances in Fruit Breeding. Prudue Univ. Pres., W. Lafayette, Indiana. 3-37
- Ceylan, F., 2008. Bodur Ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı 2008.
- Çepel, N., 2003. Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. TÜBITAK Popüler Bilim Kitapları 180, 183s.
- Deveci, L., 2000. Elma Ziraatı, Elmanın Tarihi ve Vatani, S. 7-8.
- Edizer, Y., Bekar, T., 2006. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP Ü. Ziraat Fak. Derg. 24 (1): 1-8.
- FAOSTAT 2015. <http://faostat3.fao.org> (Erişim Tarihi: 26.11.2015)
- Gülyüz, M., 1988. Meyve ve İslah Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders notu, Erzurum, 189 s.
- Gülyüz, M., Ercişli, S., Erkan, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişimler İle Bunlar Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32 (1): 51-59.
- Gülyüz, M., 1977. Erzincan'da Yerleştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Bir Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınevi, No: 229, Erzurum.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:494, İzmir, s:481.
- Karadeniz, T., Gökalp, G., 1996. Ulus ve Maden İlçelerinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşit Ve Tipleri Üzerinde Pomolojik Ve Morfolojik Çalışmalar. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 6 (2):115-125.
- Karakurt, H., 2006. Bazı Bakteri İrklarının Elmada Meyve Tutumu, Meyve Özellikleri ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Erzurum, 86s.
- Karlıdağ, H., Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetişen Elma Ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 16 (2): 93-96.
- Kaşka, N., Gülyüz, M., Kaplankıran, M., Kafkas, S., Ercişli, S., Eşitken, A., Aslantaş, R., Akçay, E., 2005. Türkiye Meyveciliğinde Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 519-549, Ankara.
- Kazankaya, A., Yonar, Y., Başer, S., Doğan, A., Çelik, F., Yaviç, A., 2009. Erciş ve Muradiye Yörelerinde Doğal Olarak Yetişen Mahalli Elma Çeşitlerinin Bazı Meyve ve Ağaç Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2(2): 89-94.
- Mitra, S.K., 2003. Apple. Temperate Fruits (ed: Mitra, S.K., Bose, T.K., Rathore, D.S.). Horticulture and Allied Publishers, 27/3, Chakraberia Lane, Calcutta 700 020, India. p:1-122.
- Moran, R.E., Rom, C.R., 1991. Effects of Apple Tree Canopy Height On Light Penetration And Fruit Development. Arkansas Farm Research, 40 (4), 7-8.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik, Elmanın Ekolojik İstekleri, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No:128, s 485. Adana.
- Özçagıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). Cilt:2, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir.
- Paydaş Kargı, S. ve Kaşka, N., 2007. Meyve Ağaçları Fizyolojisi Büyüme ve Gelişme, Adana.
- Pırlak, L., Gülyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A. 1997. Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere İlçelerinde Yetişen Yazlık Elma Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla İslahı Üzerinde Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2-5 Eylül 1997, Yalova. 21-28.
- Rom, C.R., 1990. Light Distribution In And Photo synthesis Of Apple Tree Canopies. Acta Horticulturae, 279, 283-290.
- Serdar, Ü., Ersoy, B., Öztürk, A., Demirsoy, H., 2007. Saklı Cennet Camili'de Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitleri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-7 Eylül 2007. Erzurum. 575-579.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim Ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 17 (2), 57-65.
- Şen, S.M., Bostan, S.Z., Cang, R., Kazankaya, A., Oğuz, H.I., 1992. Ahlat'ta Yetiştirilen Önemli Mahalli Elma Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. YYÜ Ziraat Fak. Derg. 2(2):53-65.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E., Seferoğlu, H.G., 2006. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Aydın İli Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3(2): 27-30.
- TÜİK 2015. Türkiye Elma Üretim İstatistikleri. (www.tuik.gov.tr -Erişim: 01.10.2015)
- Ülkümen, L., 1938. Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı: 65, Ankara.
- Vurgun, H., 2012. Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum, 81s.
- Way, R.D., Aldwinckle, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N., Yoshida, Y., 1990. Apples. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. s 5-6.
- Yarılgaç, T., Kazankaya, A., Altındağ, C., 2000. Van Ekolojik Şartlarında Bodur Elma Fidanlarının Gelişimleri. II. Ulusal Fidanlık Sempozyumu. 25-29 Eylül 2000. Ödemiş-Bademi. 36-40.
- Yonar, Y., 2008. Adilcevaz, Muradiye ve Erciş Yörelerinde Doğal Olarak Yetişen Elmaların Morfolojik, Pomolojik ve Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Van, 72s.