

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

**KAYSERİ ve YÖRESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN AHLAT
(*Pyrus elaeagnifolia*) MEYVELERİNİN BİYOKİMYASAL
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Proje No: FBA-10-3302

NORMAL ARAŞTIRMA PROJESİ (NAP)

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Yrd. Doç. Dr. Kadir Uğurtan YILMAZ
Seyrani Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Aydın UZUN
ERÜ Seyrani Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇAM
ERÜ Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği

Doç. Dr. Ebru KAFKAS
Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Mayıs 2012
KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Kendine özgü doğası ve ardında tüm heybetiyle duran Erciyes Dağı ile ülkemizin nadide kentlerinden birisi olan Kayseri’de, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne bir öğretim üyesi olarak yeni atandığımda hazırlamış olduğum bu projenin, vermiş olduğu destek ile hayata geçmesini sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü’ne, projenin yürütülmesi esnasında, çalışmalarımıza sahip olduğu bilgi ve becerisiyle yoğun katkısı bulunan İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Murat YILMAZTEKİN’e ve projenin başarılı bir şekilde tamamlanması adına göstermiş oldukları gayret ve sabırdan ötürü tüm proje ekibine şükranlarımı sunarım.

Yrd. Doç. Dr. K. Uğurtan YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ	3
2. GENEL BİLGİLER	9
3. GEREÇ ve YÖNTEM	13
3.1. Gereç	13
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Fenolojik Gözlemler ve Pomolojik Analizler	16
3.2.1.1. Meyve Ağırlığı (g)	16
3.2.1.2. Meyve Uzunluğu ve Genişliği (mm)	16
3.2.1.3. Uzunluk / Genişlik İndeksi	16
3.2.1.4. Sap Uzunluğu (mm)	16
3.2.1.5. Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%)	16
3.2.1.6. Meyve eti Tekstürü	16
3.2.2. Ahlat Meyvelerinde Biyokimyasal Analizler	16
3.2.2.1. Toplam Fenolik Madde Tayini	17
3.2.2.2. Toplam Asitlik Tayini	17
3.2.2.3. Toplam Şeker tayini	17
3.2.2.4. Aromatik Bileşiklerin Tayini	17
3.2.2.4.1. Aroma Maddelerinin Ekstraksiyonu	17
3.2.2.4.2. GC – MS Koşulları	18
3.2.2.4.3. Aroma Maddelerinin Miktarlarının Hesaplanması	18
3.2.3. İstatistiksel Analizler	19
4. BULGULAR	19
4.1. Fenolojik Gözlemler ve Pomolojik Analizler	19
4.2. Toplam Fenolik Madde Miktarları	23
4.3. Toplam Asitlik Değerleri	23
4.4. Toplam Şeker Miktarları	23
4.4. Toplam Şeker Miktarları	23
4.5. Ahlat Meyvelerindeki Aromatik Bileşikler ve Miktarları	25
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	48
6. KAYNAKLAR	50

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Proje kapsamında değerlendirmeye alınan ahlat ağaçlarının yer ve konumları	14
Tablo 1. 'in devamı	15
Tablo 2. Kayseri ve yöresinde toplanan farklı ahlât tiplerine ait meyvelerde bazı kalite özellikleri	20
Tablo 2. 'nin devamı	21
Tablo 3. Ahlatların biyokimyasal içerikleri	24
Tablo 4. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (Akkışla, Develi ve bazı Sarız tipleri)	26-33
Tablo 5. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (bazı Sarız ve bazı Talas tipleri)	34-40
Tablo 6. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (bazı Talas ve Tomarza tipleri)	41-47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kayseri ve yöresinde doğal koşullarda yetişen ahlat ağaçlarından bir görüntü	3
Şekil 2. Üzerinde meyveleri olan bir ahlat ağacının boydan görüntüsü	4
Şekil 3. Ahlat çiçeği ve yapraklarından bir görünüm	4
Şekil 4. Ahlat meyvelerinin ağaç üzerindeki görüntüsü	5
Şekil 5. Olgunlaşmış ahlat meyveleri	5
Şekil 6. Üzerine armut aşılانmış bir ahlat ağacı	6
Şekil 7. Üzerine armut aşılانmış bir ahlat ağacının gövdesinin görüntüsü	7
Şekil 8. Ahlat örneklerinin toplandığı Kayseri merkez ve ilçelerinin fiziki haritası	13
Şekil 9. Ahlat meyvelerinin olgunlaşma sırasındaki renk değişimleri (soldan sağa) ve farklı tiplerin sahip olduğu sap uzunlukları	22
Şekil 10. Ahlat meyvelerinde meyve eti tekstürü ve kumlu yapının görüntüsü	22

ÖZET

Günümüzde insan nüfusunda görülen artış ve buna bağlı olarak artan tarımsal faaliyetler ile alt yapı yatırımları doğal şartlarda yetişen bir çok yabani meyve türünü yok olma tehlikesi ile karşı karşıya getirmiştir. Bu tehlikeyi yaşayan türlerden birisi de Kayseri ve yöresinde yaygın olarak rastlanılan ve geleneksel olarak meyveleri tüketilen ahlattır. Yapılan bu çalışma ile ahlat konusunda şimdiye kadar hiçbir yerde yapılmamış olan morfolojik ve biyokimyasal çalışmalar yürütülmüştür. Bu noktada Kayseri ve yöresinde yapılan araştırmalar sonucunda ahlat popülasyonlarının özellikle Talas ve Talas – Koşcağız ile Sarız ve Sarız – Tufanbeyli arasındaki vadilerde olduğu ve bulundukları vadilerde geniş alanlara yayıldıkları saptanmıştır. Bu ahlatlardan alınan meyve örneklerinde yapılan pomolojik analizlerde tiplere göre varyasyonun çok fazla olduğu belirlenmiştir. Biyokimyasal çalışmalar değerlendirildiğinde ahlat meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları 42.79-119.14 mg / 100 g aralığında, asitlik miktarları 0.20-1.40 g/100 g aralığında, toplam şeker içerikleri ise 8.36 g/100 g ile 19.31 g/100 g aralığında bulunmuştur. Yapılan aromatik bileşik tayini çalışmalarında ise farklı tiplerde değişik miktarlarda belirlenen toplam 216 bileşik tespit edilmiştir. Ele alınan tüm tiplerde ortak bileşiklerden en önemlisinin ve en yüksek miktarda olanın duyuşsal olarak tereyağı kokusu veren 3-Hydroxy-2-butanone olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Pyrus elaeagnifolia*, ahlat, pomoloji, biyokimyasal içerik, aromatik bileşikler

ABSTRACT

Several edible wild fruit species are under threat of extinction due to intensive agricultural and infrastructural activities to meet the demands of ever-increasing world population. Among these species, wild pear in Kayseri is the common and traditional wild variety consumed by local people. With this research, morphological and biochemical characteristics of wild pears were investigated for the first time. Wild pear populations of the province are widespread in Talas, Talas-Koşcağız, Sarız, Sarız-Tufanbeyli valleys. Pomological analysis carried out on fruit samples revealed significant variations among types. Biochemical characteristics indicated that total phenolics varied between 42.79-119.14 mg / 100 g, acidity between 0.20-1.40 g/100 g, total sugar contents between 8.36 g/100 g ile 19.31 g/100 g. A total of 216 different compounds were determined in aromatic compounds tests. Among all types of compounds, 3-Hydroxyl-2-butanone with butter cacao sense was the most common one.

Keywords: *Pyrus elaeagnifolia*, wild pear, pomology, biochemical content, aromatical compounds

1. GİRİŞ

Türkiye kendine özgü florası açısından, iklimi ve coğrafik konumu itibariyle yaklaşık on bin türe ev sahipliği yapan, Avrupa'nın ve Orta Doğu'nun en zengin ülkelerinden birisidir. Dünyanın bu coğrafyasında çok eski tarihlerden beri yenebilen yabani bitki türleri önemli bir besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda bu yabani türler yerel ekonomi açısından da önemli bir role sahip olmuşlardır (Doğan ve ark., 2004).

Bu anlamda ülkemizde doğal olarak yetişen ahlatların (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.) dünyada bilinen tek anavatanı Anadolu'dur (Dumanoğlu, 1999; Özbek, 1978). Bu haliyle ahlatlar dünya genelinde Türkiye dışında sadece Avrupa'nın güneydoğusu ve Kırım gibi dar bir alanda yayılım göstermiştir (Özbek, 1978). Susuz ve kıraç topraklarda, olumsuz iklim koşullarına oldukça dayanıklı olan ahlatların ülkemizde ve dünyada bilinen bir kültür formu bulunmamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Kayseri ve yöresinde doğal koşullarda yetişen ahlat ağaçlarından bir görüntü

Ahlat ağaçları maksimum 10 metre boya ulaşabilir. Yaprakları 4-7 cm uzunluğunda ve 2-3 cm genişliğinde, gri yeşil renkte ve her iki yüzü de tüylüdür. Genç sürgünleri sık tüylü ve gri renklidir. Ağaç kabuğu gri-kahverengi olup, gövde üzeri çatlaklarla dolu kabuk görünümündedir. Dallar dikenlidir. Hermafrodit yapıda olan çiçekler, 5 adet taç ve çanak yaprağa sahiptir ve şemsiyemsi salkım şeklindedirler. Taç yaprakların rengi beyazdır. Meyveleri yalancı meyve olup, 3 - 4 cm çapında küremsi - armut biçiminde, önceleri yeşil ve tüylü, olgunlaştığında ise sarı - kahverengi ve tüysüzdür. Kısa bir sapı vardır. Tadı buruk, meyve dokusu genellikle kumludur. Çiçeklenme zamanı genel olarak bahar (Nisan) - bahar sonu (Mayıs) aralığındadır (Yücel, 2005; Mamikoğlu, 2007) (Şekil 2, 3, 4, 5 ve 7).



Şekil 2. Üzerinde meyveleri olan bir ahlat ağacının boydan görüntüsü



Şekil 3. Ahlat çiçeği ve yapraklarından bir görünüm



Şekil 4. Ahlat meyvelerinin ağaç üzerindeki görüntüsü



Şekil 5. Olgunlaşmış ahlat meyveleri

Kış soğuklarına (-30 °C), kloroza, su stresine, yüksek pH'ye çok dayanıklıdır. Bu nedenle diğer *Pyrus* türlerinin yetişmediği kurak ve kireçli alanlara daha iyi dayanım gösterir. Ayrıca anaç olarak kullanılmakta ve armutlar ile çok iyi uyushmaktadır (Lombard ve Westwood, 1987) (Şekil 6 ve 7).



Şekil 6. Üzerine armut aşılanmış bir ahlat ağacı

Tüm bu özellikleri ile ahlatlar, İç Anadolu'nun güney bölümü ile Toros Dağları'nın birbirine yaklaştığı yerde Orta Kızılırmak bölümünde yer alan ve birçok yerinde bozkır iklimi özellikleri görülen, yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve kar yağışlı geçen ve etrafındaki heybetli dağları ve sahip olduğu ovaları ile çok farklı rakımlara ve dolayısıyla kendine özgü bir ekolojiye sahip olan Kayseri'de de doğal olarak yetişebildikleri uygun ortamlar bulmuşlardır.



Şekil 7. Üzerine armut aşlanmış bir ahlat ağacının gövdesinin görüntüsü

Yetiştği yerlerde tek tek genotipler halinde geniş bir alana yayılan ve yöre halkı tarafından kültür armutlarına anaç olarak kullanılması dışında, yaprakları çay yapılarak içilen ahlatların, meyveleri ise taze olarak tüketildiği gibi kurutularak ta değerlendirilmektedir. Bazı yörelerde kurutulan ahlat meyvelerinin havanda ezildiği, elde edilen meyve tozunun kahveye benzediği ve kavut adı da verilen bu tozun komposto yapımında kullanıldığı bilinmektedir. Yetiştirme alanlarındaki yöre halkının değerlendirme kültürüne bağlı olarak, ahlat meyvelerinden kavut dışında, pekmez (Cansaran ve ark., 2007) ve turşu (Yerlitürk ve ark., 2008) yapımında da yararlanıldığına rastlanılmaktadır.

Yabani bir tür olmasına rağmen yenebilmesi nedeniyle yerel halk tarafından kendine özgü tüketim şekilleriyle değerlendirilen ahlatlar muhteşem tat ve aromaya sahiptir. Bu nedenle ahlatlar meyvelerinin olgunlaştığı dönemde, evlerin herhangi bir köşesine üzeri açık bir kap içerisinde konulurlarsa, her yere kokusunu yayan ve insanları pozitif yönde etkileyen bir özelliğe de sahiptirler.

Son zamanlara kadar gıda sektöründeki hızlı gelişmeler sebebiyle bir dönem yerel ürünlerden uzaklaşan ve şehir hayatında yer alan tüketicilerin, tükettiği ürünlerde eskiden olduğu gibi özellikle kendiliğinden yetişmiş ve organik olmanın yanı sıra yoğun aroma ve

yüksek tat kalitesini tekrar aramaya başlamaları, tüketim trendlerinde yeniden bir değişime neden olmuştur. Bu itibarla meydana gelen doğal ürünlere yönelme ve hatta yer yer alternatif tıp olanakları içerisinde değerlendirmek üzere doğal ortamlarda yetişen yabani bitki formlarına olan talep, bu türlerin kullanılan kısımlarındaki gerçek biyokimyasal içeriklerinin ortaya çıkarılmasını ve bu içeriklerin insan sağlığına sağlayacağı fayda veya zararların bilinmesini zorunlu hale getirmiştir. Nitekim Anadolu’da yetiştiği yerlerde özellikle olgun meyvelerinin içerdiği bol miktardaki tanenlerin su tutma yeteneği olması nedeniyle olgun ahlat meyveleri kabızlığa neden olabilmektedir. Bu özelliği itibarıyla olgun ahlat meyvelerinin yerel halk tarafından ishale karşı geleneksel bir ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda da ahlatların farklı sağlık problemlerinin çözümünde de geleneksel olarak kullanıldığından bahsedilmektedir. Bunların yanı sıra yenebilen yabani formların sahip oldukları biyokimyasal içeriklerin belirlenmesi gelişen gıda sektörü içerisinde bu materyalin farklı gıda ürünlerinin geliştirilmesinde katkı maddesi veya direkt ürün olarak kullanılıp kullanılamayacağı konusunda da bizlere önemli bilgiler sağlayacaktır.

Yukarıda bahsi geçen amaçlara yönelik hazırlanan bu proje ile Kayseri ve yöresinde yabani olarak yoğun bir şekilde hayatini sürdürmekte olan, birbirinden farklı tipleri bulunan ve yöre halkı tarafından geleneksel şekilde sevilerek tüketilen ahlatların, son yıllarda insan sağlığı açısından oldukça önemli özelliklere sahip olduğu ispatlanan başta toplam fenolik madde ve toplam şeker içerikleri ile önemli meyve kalite kriterlerinden birisi olan aroma maddeleri ve pomolojik analizler gibi bazı temel morfolojik özellikleri ile biyokimyasal içerikleri belirlenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

İlk insanlar bitkilerin çiçek, meyve, tohum, sap, yaprak, kök, kabuk gibi değişik organ ve parçalarını çiğneyerek, tadından ve kokusundan onların yararlılığı veya zehirliliği konusunda bilgilenmeye çalışmışlardır. Zamanla toplama veya kültür yoluyla ürettikleri tıbbi bitkilerden, bazı basit yöntemler yardımıyla, içlerinde bitkinin biyoaktif maddelerini taşıyan ilk ilaçları da elde etmişlerdir. Böylece bitkiler insanların hem temel besin kaynakları hem de ilk ilaç kaynakları olmuştur (Baydar, 2007).

Yerlitürk ve ark., (2008) ahlat meyvelerinin yılan sokmalarında zehir çıkarmada, kaynatılmış ağaç kabuğunun bağırsak ülserlerine, mide bulantısına ve kalp çarpıntısına, köklerinin kaynatılması ile elde edilen özün ise hemoroide, bağırsak bozukluklarına, ishale ve özellikle karın ağrısı başlangıcında ağrının kesilmesi için kullanıldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre tüm bu özellikleri nedeniyle ahlat gıda endüstrisi için oldukça önemli bir üründür.

Ayrıca araştırmacılar ahlat meyvelerinin, doğada oldukça yaygın bulunan ve bakır içerikli polifenoloksidaz (PPO) denilen bir enzim içerdiğini ve bu enzimin hayvanlarda melanizasyona, bitkilerde ise kahverengileşmeye neden olduğunu da bildirmişlerdir (Gowda ve Paul 2002; Shellby ve Popham, 2006). Depolanan meyvelerdeki kararmalarında bu enzimden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Serteser ve ark. (2009) Türkiye’de Afyonkarahisar’da yetişen 38 yabani bitki türünün antioksidan yapıları üzerine yaptıkları çalışmalarında ahlat meyvelerinden elde ettikleri ekstraktlardaki serbest radikalleri giderme aktivitesi, metal (Fe^{+2}) şelatlama aktivitesi ve Hidrojen Peroksid (H_2O_2) inhibisyonu aktivitesi hakkında bir takım sonuçlara ulaşmışlardır.

Ülkemiz ana vatanı olmasına rağmen, ahlatlarla ilgili yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Yayılış alanlarında farklı şekillerde tüketilen ahlatlarla ilgili yapılacak her tür çalışmayla literatüre ciddi katkılar sağlanması mutlak bir gerekliliktir. Bu kapsamda ıslahından yetiştirilmesine, çoğaltılmasından besin değerlerinin belirlenmesine, genetik çeşitliliğinden anaçlık özelliklerine kadar ve daha bir çok konuda ahlatlar dünyada bilimsel çalışma yönünden en bakir türler arasında yer almaktadır.

Meyve ve sebzelerin insan sağlığı için çok faydalı ürünler oldukları bilinmektedir. Fakat son zamanlarda bunun nedenini bilim adamları yaptıkları araştırmalar ile daha ayrıntılı

bir şekilde insanların bilgisine sunmaktadırlar. Meyve ve sebzeler hoş tat ve lezzetleri yanında birçok besin elementini de birlikte içermektedirler. Bazı elementlerin bir araya gelmesiyle oluşan bitkisel kimyasallar hastalıklara karşı koruyucu bir potansiyel oluşturmaktadır (Rossi, 2000).

Antosiyaninler flavonoid grubunun bir bölümünü oluşturmaktadırlar. Meyvelerdeki antioksidanlar özellikle büyük ölçüde antosiyaninlerden kaynaklanmaktadır. Siyah, koyu kırmızı ve mavi renkler içeren meyvelerin antioksidan değerleri çok daha yüksektir (Marja ve ark., 1999).

Antioksidanların yaşlanmanın önüne geçtiği gerçeği, bu maddelerin en önemli aktivitesidir. DNA moleküllerine zarar veren ve kansere yol açan serbest oksijen radikallerini nötralize etmektedirler (Rauha, 2001). Ayrıca bunlar çevresel kanserojenleri etkisiz hale getirirken, kardiovasküler rahatsızlıklara karşı koruyucu etki sağlamakta, güneş zararına karşı savaşmakta, Alzheimer ve öteki yaşlılıktan kaynaklanan hastalıkları engellemektedirler (Marianne ve Engelhart, 2002).

Sebze ve meyvelerin bazıları yüksek antioksidan aktiviteye sahip bileşikler içerirler. Vitamin C, Vitamin E ve karotenoidlerden başka antioksidanların çoğu gıda bileşiği olarak bulunur. Wang ve ark. (1996) ile Kalt ve ark. (1999), meyvelerde bulunan güçlü antioksidan bileşikler hakkında önemli çalışmalar yayınlamıştır. Önemli aktiviteye sahip antioksidanlar ahududu, kuşburnu, geleboru (Elmastaş ve Gerçekçioğlu, 2006), mürver (Abuja ve ark., 1998), vişne (Wang ve ark., 1999), çilek (Kafkas, 2004), nar (Tehranifar ve ark., 2010), kivi (Dawes ve Keene, 1999), kuru erik ve erik suyu (Donovan ve ark., 1998), zeytin (Romani ve ark., 1999), ıgde (Ayaz ve ark., 1999), kızılıçık (Yılmaz ve ark., 2010) yine ahududu ve böğürtlen (Pehlivan ve Güleriyüz, 2004), portakal, kırmızı üzüm, beyaz üzüm, altıntop, muz, elma, armut, kavun (Wang ve ark., 1996) gibi bir çok yabani ve kültür türlerinde incelenmiştir. Aynı zamanda zeytin yağı (Blekas ve ark., 1998), ananas ve adaçayında da (Wen ve ark., 1999) yüksek antioksidan aktivite belirlenmiştir.

Yine kakao taneleri (Sanbongi ve ark., 1998) ile patates (Friedman, 1997), domates (Abushita ve ark., 1997) ve ıspanak (Gil ve ark., 1999) gibi çeşitli sebzelerin (Furuta ve ark., 1997) antioksidan potansiyelleri de analiz edilmiştir.

Asya ülkelerinde içecek olarak bolca tüketilen çayın tansiyon düşürücü (Henry ve Stephens-Larson, 1984), antioksidatif (Ho ve ark., 1997), damar tıkanmasını önleyici (Hertog

ve ark., 1993; Luo ve ark., 1997) ve kanseri önleyici (Shi ve ark., 1994; Wang ve ark., 1994; Katiyar ve ark., 1992) etkilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerdeki antioksidatif etkiden sorumlu baş faktör onlardaki flavonoidlerdir (Hertog ve ark., 1993, 1994 ve 1995; Knekt ve ark., 1996). Flavonoidler iki fenil halkasının propan zinciri ile birleşmesinden oluşan difenil propan (C6-C3-C6) yapısındaki fenolik bileşiklerdir (Eryiğit, 2006).

Fenolik maddelerin insan sağlığı üzerindeki etkilerine baktığımızda, meyve ve sebzelerde zengince bulunan polifenolik bileşiklerin günlük bir gramın üzerinde alındığında gen mutasyonu ve kanser hücrelerinin oluşumu üzerine engelleyici bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (Tanaka ve ark., 1998).

Bitki orijinli besinler bize sadece önemli antioksidan vitaminler (Vitamin C, E, A) sağlamaz, aynı zamanda antioksidan özelliğe sahip doğal bileşikler de sağlar. Son yıllarda yapılan çalışmalar, antioksidan aktivite gösteren maddelerin oksidatif strese dolaylı meydana gelen katarakt, kanser, kalp-damar rahatsızlıkları, nörolojik rahatsızlıklar gibi birçok dejeneratif hastalıkların önlenmesinde önemli roller aldığını ortaya çıkarmıştır (Frei, 1994; Riemersma, 1994; Mackerras, 1995; Halliwell, 1996; Schwartz, 1996). Vitamin C, A ve E' ye ilaveten antioksidan aktivite gösteren en önemli doğal bileşikler, değişik miktar ve oranlarda tahıl, meyve ve sebzelerde bulunan karotenoidler, flavonoidler ve diğer basit fenolik bileşiklerdir (Di Mascio ve ark., 1989; Mackerras, 1995; Duell, 1996). Bu nedenle, besin maddelerinde özellikle taze meyve ve sebzelerde antioksidan aktivite ve bu aktiviteye sahip sekonder metabolitlerinin saflaştırılması, karakterizasyonu ve aktivitelerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır (Elmastaş ve Gerçekçioğlu, 2006).

Fenolik bileşiklere, beslenme fizyolojisi açısından olumlu etkileri nedeniyle bioflavonoid ve kılcal dolaşım sisteminde geçirgenliği düzenleyici ve kan basıncı düşürücü etkisi göz önüne alınarak P faktörü (Permeabilite Faktörü) veya P vitamini adı da verilmektedir (Saldamlı, 2007; Cemeroğlu, 2004).

İnsan beslenmesinde önemli unsurlardan birisi de meyve ve sebzelerin şeker içerikleridir. Akın ve ark. (2008), yaptıkları bir araştırmada kuru kayısı meyvelerinde sakkaroz içeriğinin 22.6 ile 56.83 mg/100g değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, en yüksek fruktoz içeriğinin Çöloğlu ve Çataloğlu çeşitlerinden elde edildiğini, toplam şeker içeriklerinin ise 68.61 ile 93.88 mg/100 g arasında (Alyanak ve Çöloğlu) değiştiğini bildirmişlerdir. Bir başka araştırmada ise; sakkaroz, glikoz, fruktoz şekerlerinin

yanı sıra kayısı meyvelerinde ksiloz ve sorbitol bileşikleri HPLC tekniği ile belirlenebilmiştir (Dolench-Sturm et al., 1999).

Paydaş ve ark., (2010) 21 kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada toplam şeker içeriklerinin %10.9 (Karacabey) ile %26.4 (Çataloğlu) arasında değiştiği saptanmışlardır. Araştırmacılar kayısı genotipleri arasında bireysel şeker içerikleri bakımından farklar olduğunu ve bu farkların istatistiksel olarak da önemli bulunduğunu ve kayısılarda en fazla bulunan bireysel şeker içeriğinin ise sakkaroz olduğu saptanmışlardır.

Kafkas (2004) “Osmanlı” çilek çeşidinde bazı meyve kalite özelliklerini HPLC tekniği ile belirlemiş ve söz konusu çeşidin gerek modern gerekse klasik ıslah programlarında kullanılabilecek ideal bir ebeveyn olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı, “Osmanlı” çilek çeşidinin olgun meyvelerinde fruktoz, glikoz, sakkaroz ve toplam şeker içeriklerinin sırasıyla %2.77, %2.60, %0.19 ve %5.56 olduğunu saptarken, ülkemizde ticari anlamda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan “Camarosa” çeşidinde ise bu değerlerin sırasıyla %1.47, %0.98, %1.38 ve %3.83 olduğunu bildirmiştir. Asit içeriği bakımından ise “Osmanlı” çeşidinde malik, sitrik ve askorbik asitin sırasıyla %0.12, %1.25 ve 61.71 mg/100g iken “Camarosa” çeşidinde ise bu değerleri sırasıyla %0.24, %0.61 ve 38.61 mg/100 g olarak belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca, TUBİTAK TOGTAG 2706 no’lu proje sonucunda “Osmanlı” ve “Camarosa” çeşitleri arasında aroma profilleri bakımından da çok büyük farklar olduğunu ve Osmanlı çeşidine özgü esas aromayı veren bileşiğin etil asetat olduğunu belirlerken, bu bileşiğin Camarosa çeşidinde bulunmadığını belirtmiştir.

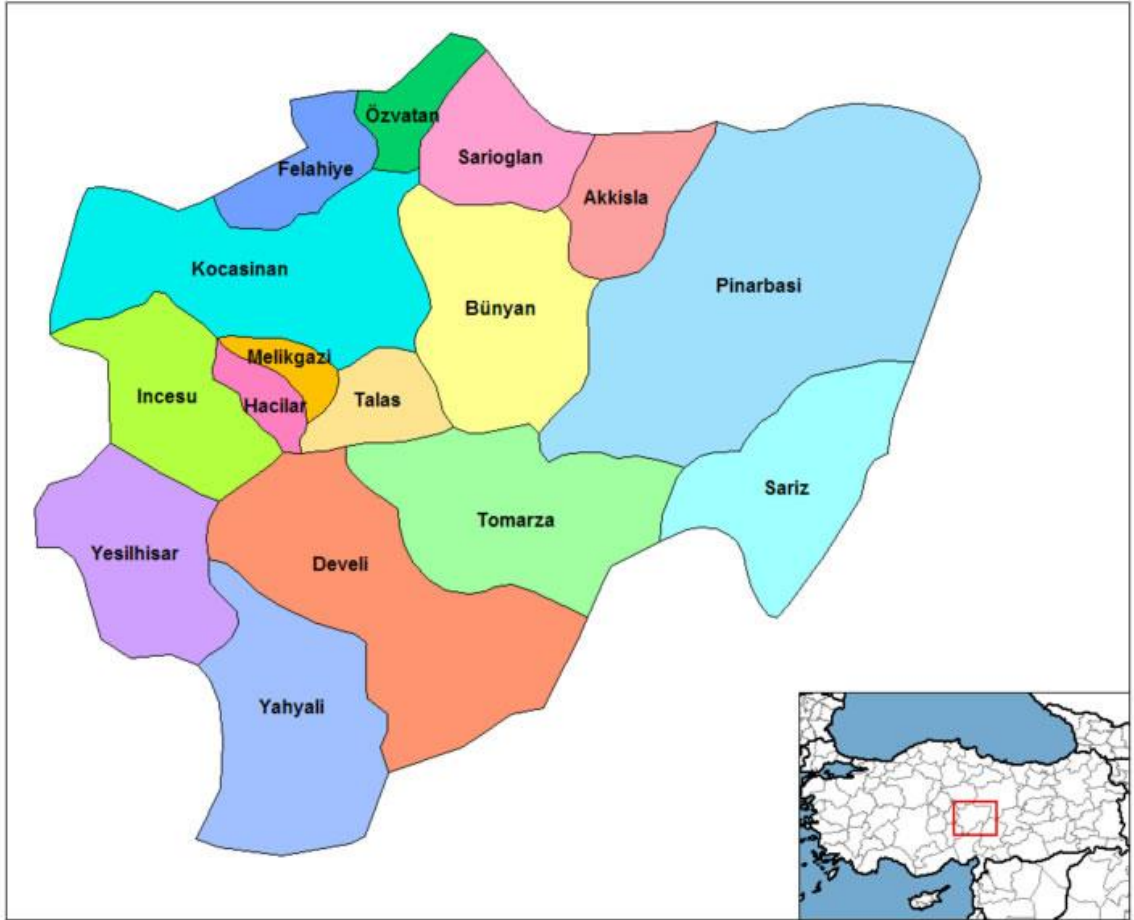
Tüm bu özelliklerin ortaya çıkarılması, üzerinde çalışılan meyve türlerinin besinsel değerlerini ortaya çıkarmak, insan sağlığına olan katkılarını belirlemek, ileriye dönük ıslah programlarında çalışma işleyişine yön vermek gibi önemli fonksiyonların eldesini sağlamaktadır.

İşte bu yüzden doğal yetiştirme alanlarında yabani formlar halinde bulunan ahlatların yöre halkı tarafından tüketilen meyvelerindeki biyokimyasal yapının (toplam şeker içeriği ve asitlik) ve antioksidan aktivitenin bir kısmının (toplam fenolik madde içeriği) ortaya çıkarılması hem insan sağlığı hem de besin değeri açısından bu ürünün sağlayacağı faydaları ortaya koymada önemlidir. Meyvelerin içeriğindeki aroma maddelerinin saptanması da ahlat meyveleri hakkındaki bilgilerin artmasına, ayrıca bu ürünün direkt veya katkı maddesi olarak başka gıda maddelerinin yapımında veya çeşitlendirilmesinde kullanılması konusunu daha da pekiştirmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Projede materyal olarak Kayseri ve yöresinde doğal koşullarda yetişen ve bulundukları alanda yer alan popülasyonu temsil eden 43 farklı ahlat tipine ait ağaçlardan meyve örnekleri toplanmıştır. Bu örneklerin toplanması sırasında sırasıyla Kayseri Merkez ile Talas, Kocasinan, Melikgazi, Hacılar, Develi, Yeşilhisar, Yahyalı, Tomarza, Sarız, Pınarbaşı, Akkışla, Sarioğlu, Özvatan, Felahiye ve İncesu ilçeleri gezilerek ahlat bitkilerinin yoğunluk gösterdiği yerler belirlenmiştir. Çalışma kapsamında sadece Bünyan'ın merkezine yakın yerlerden ziyade diğer ilçelere olan sınır hatları ele alınmıştır (Şekil 8). Bu tiplerin alındıkları yer ve konumlarına ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 8. Ahlat örneklerinin toplandığı Kayseri merkez ve ilçelerinin fiziki haritası

Tablo 1. Proje kapsamında değerlendirmeye alınan ahlat ağaçlarının yer ve konumları

No	Tipler	Alındığı yer	Bulunduğu Rakım	Koordinatlar (UTM)
1	38-TA-001	Talas	1499 m	36 S 0732400 4279566
2	38-TA-002	Talas	1516 m	36 S 0734064 4279566
3	38-TA-003	Talas	1522 m	36 S 0734319 4272202
4	38-TA-004	Talas	1727 m	36 S 0732179 4272202
5	38-TA-005	Talas	1826 m	36 S 0730530 4272143
6	38-TA-006	Talas	1849 m	36 S 0730493 4272069
7	38-TA-007	Talas – Koşağız	1581 m	36 S 0738225 4276880
8	38-TA-008	Talas - Koşağız	1568 m	36 S 0742656 4282364
9	38-TA-009	Talas - Koşağız	1598 m	36 S 0742086 4282737
10	38-TA-010	Talas - Koşağız	1611 m	36 S 0742158 4282916
11	38-TA-011	Talas - Koşağız	1611 m	36 S 0742186 4282941
12	38-TA-012	Talas - Koşağız	1598 m	36 S 0742483 4282932
13	38-TA-013	Talas - Koşağız	1552 m	36 S 0742985 4281883
14	38-TA-014	Talas - Koşağız	1549 m	36 S 0743271 4281933
15	38-TA-015	Talas	1447 m	36 S 0732389 4284305
16	38-TA-016	Talas	1455 m	36 S 0732700 4284240
17	38-DE-001	Develi	1885 m	36 S 0719215 4260918
18	38-DE-002	Develi	1822 m	36 S 0719705 4260742
19	38-DE-003	Develi	1828 m	36 S 0719668 4260524
20	38-DE-004	Develi	1829 m	36 S 0719618 4260448
21	38-DE-005	Develi	1766 m	36 S 0719719 4259915

Tablo 1’in devamı

No	Tipler	Alındığı yer	Bulunduğu Rakım	Koordinatlar (UTM)
22	38-TO-001	Tomarza	1458 m	36 S 0735630 4254523
23	38-TO-002	Tomarza	1447 m	36 S 0735657 4254233
24	38-TO-003	Tomarza	1488 m	36 S 0741473 4256346
25	38-TO-004	Tomarza	1465 m	36 S 0743206 4268598
26	38-AK-001	Akkışla	1620 m	----- -----
27	38-AK-002	Akkışla	1511 m	37 S 0257913 4322453
28	38-AK-003	Akkışla	1422 m	37 S 0265277 4327894
29	38-SA-001	Sarız	1526 m	37 S 0274127 4240921
30	38-SA-002	Sarız	1531 m	37 S 0274629 4240521
31	38-SA-003	Sarız	1540 m	37 S 0275698 4239217
32	38-SA-004	Sarız	1545 m	37 S 0275674 4239234
33	38-SA-005	Sarız	1541 m	37 S 0275602 4239307
34	38-SA-006	Sarız	1541 m	37 S 0275606 4239303
35	38-SA-007	Sarız	1542 m	37 S 0275604 4239304
36	38-SA-008	Sarız	1545 m	37 S 0275340 4237855
37	38-SA-009	Sarız	1553 m	37 S 0275341 4237851
38	38-SA-010	Sarız	1562 m	37 S 0275335 4237768
39	38-SA-011	Sarız	1574 m	37 S 0275300 4237590
40	38-SA-012	Sarız	1565 m	37 S 0275288 4237593
41	38-SA-013	Sarız	1562 m	37 S 0275651 4238580
42	38-SA-014	Sarız	1556 m	37 S 0271676 4238303
43	38-SA-015	Sarız	1553 m	37 S 0271738 4238185

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik Gözlemler ve Pomolojik Analizler

Çalışmada fenolojik olarak sadece meyvelerin olgunlaşma tarihi belirlenmiştir. Pomolojik analizler kapsamında ele alınan 43 ahlat tipine ait 30'ar meyve pomolojik analizlerde kullanılmıştır.

3.2.1.1. Meyve Ağırlığı (g)

Belirlenen ahlat ağaçlarından alınan meyve örnekleri 0.05 g'a duyarlı dijital teraziyle ölçülmüştür.

3.2.1.2. Meyve Uzunluğu ve Genişliği (mm)

Meyve örneklerinin uzunluk ve genişlikleri 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas ile ölçülmüştür.

3.2.1.3. Uzunluk / Genişlik İndeksi

Uzunluk / genişlik indeksi ölçülen meyve uzunluklarının meyve genişliklerine bölünmesiyle bulunmuştur.

3.2.1.4. Sap Uzunluğu (mm)

Farklı tiplere ait ahlat meyvelerinin sap uzunlukları arasında büyük farklılıklar olduğu gözlemlenmiş ve sap uzunlukları 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas ile ölçülmüştür.

3.2.1.5. Suda Çözünabilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%)

Toplanan meyvelerin içerdiği % suda çözünabilir kuru madde içeriği el refraktometresi kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.1.6. Meyve Eti Tekstürü

Ahlat meyvelerinin yenen kısımlarında kumlu bir yapı olduğu bilinir. Farklı tiplere ait meyve örneklerinin meyve eti tekstürü duyuşal ve gözlemsel yollarla belirlenmiştir.

3.2.2. Ahlat Meyvelerinde Biyokimyasal Analizler

Ahlat meyvelerinde yapılan pomolojik analizler dışında daha kompleks yapıya sahip biyokimyasal analizler de bu çalışma kapsamında çalışılmıştır. Yapılan biyokimyasal

Çalışmalarda meyvelerin toplam fenolik madde, toplam asitlik, toplam şeker tayinleri ile meyvelerdeki aromatik bileşikler belirlenmiştir. Ele alınan bu biyokimyasal çalışmaların daha kompleks bir yapıya sahip olmaları ve diğery pomolojik analizlere göre daha zaman alıcı ve daha maliyetli olmalarından dolayı, toplanan ahlat örneklerinin, kendi popülasyonunu temsil eden 31 bireyinde toplam fenolik madde, toplam asitlik ve toplam şeker tayinleri yapılmış, 15 ahlat tipinde de meyve örneklerinin aromatik madde tayinleri ikişer tekerrür olacak şekilde belirlenmiştir.

3.2.2.1. Toplam Fenolik Madde Tayini

Farklı ahlat tiplerinden alınan meyve örneklerinin toplam fenolik madde miktarları, Folin & Ciocalteau Reaktifi ile bazık ortamda 1 saat reaksiyona tabi tutulduktan sonra oluşacak renkli çözeltinin absorbansı ile 765 nm dalga boyunda belirlenmiştir. Örneklerin toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğery/100 g örnek olarak ifade edilmiştir (Singleton ve Rossi, 1965).

3.2.2.2. Toplam Asitlik Tayini

Ahlat meyvelerinden manyetik karıştırıcıda su yardımıyla alınan meyve ekstraktları, filtre edilip, örnekten alınan belli bir ekstraksiyon miktarı, ayarlı NaOH zeltisi ile potansiyometrik asit-baz titrasyonuna tabi tutulmuştur. Ahlat rneklerinin titrasyon asitliğı g malik asit eşdeğery/100 g örnek olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.3. Toplam şeker Tayini

Meyve rneklerinin toplam şeker içerikleri Lane - Eynon metodu ile belirlenmiştir. Buna göre örneklerle asit hidrolizi uygulandıktan ve asit ntralizasyonundan sonra Carrez zeltisi ile durultma yapılmış, oluşan berrak zelti Fehling zeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Standart olarak glukoz çözeltisi kullanılmış ve örneklerdeki şeker miktarı g glukoz eşdeğery/100 gr örnek olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.4. Aromatik Bileşiklerin Tayini

3.2.2.4.1. Aroma Maddelerinin Ekstraksiyonu

Her bir aroma ekstraksiyonu için 100 gr meyve örneği kullanılmıştır. 100 gr meyve blenderda parçalandıktan sonra 500 ml'lik erlen içerisine alınmış ve üzerine 40 ml çözgen (diklorometan) ve iç standart olarak 10 µl 4-nonanol (2.46 mg/ml) ilave edilmiştir. Erlenindeki karışım azot gazı altında, 4-5 °C'de, manyetik karıştırıcıda 30 dakika karıştırılarak ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonunda erlen içeriği 4500 rpm'de 4-5 °C'de santrifüjlenmiş ve iki faza ayrılmış olan içerikten aroma maddelerini içeren çözgen fazı alınarak "Vigreux" damıtma kolonunda 37 °C'de 1 ml kalıncaya kadar konsantre edilmiştir. Konsantre halde elde edilen sıvı doğrudan GC-MS sistemine enjekte edilerek serbest aroma maddeleri belirlenmiştir. Ekstraksiyonlar iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir (Blanch ve ark.,1991).

3.2.2.4.2. GC – MS Koşulları

Aroma maddelerinin miktar tayininde ve tanımlanmasında “Shimadzu GCMS-QP2010 Plus” marka GC-MS sistemi kullanılmıştır. Aroma maddelerinin ayrımı TRB-WAX kapiler kolon (60 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Enjektör sıcaklığı 220 °C, dedektör sıcaklığı 250 °C, kolon sıcaklığı 60 °C'de 3 dakika beklemeden sonra, dakikada 2 °C artarak 220 °C ye ve daha sonra dakikada 3 °C artarak 245 °C ye çıkarılmış ve bu sıcaklıkta 20 dakika sabit kalacak şekilde programlanmıştır. Cihaza enjekte edilen miktar 1 µl'dir. Taşıyıcı gaz olarak akış hızı 1.5 ml/dakika olan Helyum kullanılmıştır. Dedektör ve enjektör sıcaklıkları 250 °C, kütle spektrometresinin iyonlaşma enerjisi 70 eV, iyon kaynağı sıcaklığı 250 °C, kuadrupol sıcaklığı 120 °C olarak ayarlanmıştır. 1 saniye aralıklarla 29-350 kütle/yük (m/e) arasında tarama yapılmıştır. Piklerin tanısı, kütle spektrumlarının bilgisayar hafızasındaki kütle spektrumlarıyla karşılaştırılmasıyla yapılmıştır.

3.2.2.4.3. Aroma Maddelerinin Miktarlarının Hesaplanması

GC – MS koşulları altında elde edilen piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin miktarları iç standart yöntemiyle aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Kelly ve ark., 1999). Hesaplama her bir bileşik için cevap faktörü 1 olarak alınmıştır.

$$C_i = (A_i / A_{st}) \times C_{st} \times RF \times HF$$

C_i : Bileşiğin konsantrasyonu

A_i : Bileşimin pik alanı
 A_{st} : İç standartın pik alanı
 C_{st} : İç standartın konsantrasyonu
RF : Cevap faktörü
HF : Hesaplama faktörü

3.2.3. İstatistiksel Analizler

Projede pomolojik analizler, toplam fenolik madde, toplam asitlik ve toplam şeker tayinleri ile aromatik bileşiklerin belirlenmesinden elde edilen verilerin ortalamaları ve bu ortalamalara ait standart sapmalar Microsoft Office Excel programı kullanılarak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Gözlemler ve Pomolojik Analizler

Çalışmada ele alınan ahlat meyvelerine ait olgunlaşma tarihi ve pomolojik analizlerin sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Toplanan 43 ahlat tipine ait meyvelerde yapılan pomolojik analizlerde meyve ağırlıkları sırasıyla en yüksek 38-AK-003 (27.09 g), 38-TO-004 (25.04 g) ve 38-SA-005 (16.15 g) tiplerinde tespit edilirken, en düşük ağırlık değerleri sırasıyla 38-TA-002 (4.71 g), 38-SA-013 (5.84 g) ve 38-SA-009 (6.38 g) tiplerinde bulunmuştur.

Meyve uzunlukları ölçümlerinde sırasıyla en yüksek değerler 38-AK-003 (36.14 mm), 38-TO-004 (27.90 mm), 38-SA-005, (26.91 mm) tiplerinde; en düşük değerler ise 38-TA-002 (17.26 mm), 38-TA-015 (19.21 mm) ve 38-SA-013 (19.41 mm) tiplerinde belirlenmiştir.

Meyve genişlikleri ele alındığında ise en yüksek değerler 38-TO-004 (36.55 mm), 38-AK-003 (35.31 mm), 38-DE-002 (31.86 mm) tiplerinde; en düşük değerler ise sırasıyla 38-SA-013 (20.82 mm), 38-SA-009 (20.93 mm) ve 38-TA-002 (21.35 mm) tiplerinde ölçülmüştür.

Ahlat meyvelerinde sap uzunluklarının tiplere göre çok farklı varyasyonlar gösterdiği gözlemlenmiştir. Yapılan ölçümlerde sırasıyla en yüksek sap uzunluğunun 38-SA-012 (24.23 mm), 38-SA-011 (21.85 mm) ve 38-SA-009 (21.48 mm) tiplerinde; en düşük değerlerin ise sırasıyla 38-TA-014 (6.89 mm), 38-TA-002 (7.53 mm) ve 38-TA-001 (7.89 mm) tiplerinde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 9).

Tablo 2. Kayseri ve yöresinde toplanan farklı ahlât tiplerine ait meyvelerde bazı kalite özellikleri

Tipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Uzunluk/Genişlik İndeksi	Sap Uzunluğu (mm)	SÇKM (%)	Meyve Eti Tekstürü	Olgunlaşma Tarihi
38-TA-001	8.34±1.41	20.88±2.05	25.26±1.50	0.83±0.05	7.89±1.68	10.00±1.20	Kumlu	13.10.2011
38-TA-002	4.71±0.86	17.26±1.12	21.35±1.30	0.81±0.03	7.53±0.74	18.00±0.60	Kumlu	11.10.2011
38-TA-003	9.33±1.55	20.90±1.05	25.55±1.37	0.82±0.03	9.35±1.48	15.00±0.40	Az Kumlu	12.10.2011
38-TA-004	8.85±1.90	20.14±1.44	24.94±2.07	0.81±0.03	14.89±1.64	12.00±0.80	Az Kumlu	11.10.2011
38-TA-005	11.62 ±1.57	23.26±0.97	26.84±1.43	0.87±0.03	10.87±1.51	15.00±0.34	Kumlu	16.10.2011
38-TA-006	9.95±1.87	22.48±0.96	26.02±2.00	0.87±0.06	9.98±0.95	14.00±0.48	Kumlu	19.10.2011
38-TA-007	9.54±1.51	20.72±1.29	27.08±1.59	0.77±0.04	14.61±1.36	13.00±0.20	Çok Kumlu	24.10.2011
38-TA-008	10.05±2.08	21.29±1.51	26.35±2.14	0.81±0.05	10.77±1.80	16.00±0.20	Kumlu	24.10.2011
38-TA-009	8.54±1.53	22.40±1.63	24.67±1.97	0.91±0.04	10.04±1.93	15.00±0.68	Çok Kumlu	18.10.2011
38-TA-010	10.26±2.12	22.95±1.58	27.11±2.42	0.85±0.06	10.67±1.29	13.00±0.26	Çok Kumlu	18.10.2011
38-TA-011	13.46±2.21	22.23±1.28	30.07±1.89	0.74±0.04	11.05±2.01	14.00±0.32	Kumlu	18.10.2011
38-TA-012	13.07±2.91	20.48±2.12	30.39±2.11	0.67±0.04	8.66±1.53	13.00±0.42	Az Kumlu	18.10.2011
38-TA-013	8.06±0.87	20.85±1.01	25.04±1.74	0.83±0.04	14.23±1.83	11.00±1.50	Kumlu	25.10.2011
38-TA-014	10.07±1.03	21.86±1.32	27.18±1.09	0.81±0.05	6.89±0.69	13.00±0.30	Çok Kumlu	10.11.2011
38-TA-015	7.90±1.70	19.21±1.83	23.47±2.19	0.82±0.04	19.59±2.53	18.00±0.58	Kumlu	24.10.2011
38-TA-016	6.57±0.82	20.74±1.05	22.32±1.14	0.93±0.05	12.97±1.79	20.00±0.86	Az Kumlu	24.10.2011
38-DE-001	10.96±2.33	21.50±1.63	27.84±1.96	0.77±0.04	13.32±2.52	12.00±1.00	Kumlu	10.11.2011
38-DE-002	15.75±3.24	23.08±2.59	31.86±2.67	0.72±0.04	10.18±0.67	12.00±0.80	Kumlu	18.10.2011
38-DE-003	15.15±2.77	23.85±1.89	30.35±2.44	0.79±0.06	11.56±1.03	16.00±0.45	Çok Kumlu	22.10.2011
38-DE-004	7.95±1.40	21.65±1.24	23.87±1.52	0.91±0.06	11.59±0.91	15.00±0.24	Az Kumlu	17.10.2011
38-DE-005	7.06±1.50	20.33±0.96	23.66±1.80	0.86±0.05	10.72±1.34	15.00±1.10	Kumlu	24.10.2011

Tablo 2.'nin devamı

Tipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Uzunluk/Genişlik İndeksi	Sap Uzunluğu (mm)	SÇKM (%)	Meyve Eti Tekstürü	Olgunlaşma Tarihi
38-TO-001	6.72±0.63	20.40±0.87	23.18±0.83	0.88±0.04	20.44±2.19	12.00±0.40	Kumlu	23.10.2011
38-TO-002	7.44±1.72	20.06±1.35	24.92±2.28	0.81±0.06	12.78±1.54	15.50±0.24	Kumlu	19.10.2011
38-TO-003	11.49±2.28	21.87±1.36	28.39±1.98	0.77±0.05	10.97±1.93	18.00±0.70	Çok Kumlu	26.10.2011
38-TO-004	25.04±3.77	27.90±1.73	36.55±2.34	0.76±0.04	9.48±1.30	15.00±0.14	Kumlu	17.10.2011
38-AK-001	7.57±0.98	20.79±1.60	24.76±1.46	0.84±0.07	13.77±2.48	17.00±0.46	Çok Kumlu	12.11.2011
38-AK-002	7.69±1.67	21.54±1.22	23.74±1.96	0.91±0.06	11.77±2.81	14.00±0.60	Çok Kumlu	17.10.2011
38-AK-003	27.09±6.57	36.14±2.69	35.31±3.30	1.03±0.08	16.22±2.87	14.00±0.24	Az Kumlu	18.10.2011
38-SA-001	7.89±1.73	20.11±1.33	24.54±1.63	0.82±0.05	15.20±2.68	18.00±0.29	Çok Kumlu	18.10.2011
38-SA-002	8.38±2.00	21.65±1.48	24.16±1.91	0.90±0.03	16.16±3.02	18.00±0.71	Kumlu	17.10.2011
38-SA-003	7.73±1.05	19.93±0.91	22.37±1.50	0.89±0.04	11.10±1.59	14.00±0.38	Kumlu	24.10.2011
38-SA-004	9.83±1.68	26.48±2.64	24.39±1.56	1.09±0.08	13.35±4.00	17.00±0.38	Az Kumlu	18.10.2011
38-SA-005	16.15±4.09	26.91±1.60	29.68±3.09	0.91±0.07	20.53±4.61	15.00±0.51	Kumlu	18.10.2011
38-SA-006	11.47±1.72	22.87±1.15	26.25±2.02	0.87±0.06	17.66±2.94	17.00±0.73	Az Kumlu	20.10.2011
38-SA-007	9.25±1.58	22.56±1.90	25.04±1.48	0.90±0.07	12.48±2.23	13.00±0.68	Az Kumlu	17.10.2011
38-SA-008	7.26±1.46	21.51±1.15	22.57±1.44	0.96±0.06	11.00±2.46	16.00±0.76	Kumlu	20.10.2011
38-SA-009	6.38±1.24	19.77±1.35	20.93±1.27	0.95±0.05	21.48±3.67	20.00±0.61	Çok Kumlu	23.10.2011
38-SA-010	7.73±1.63	20.65±0.93	24.15±1.86	0.86±0.06	13.90±2.08	13.00±0.39	Kumlu	17.10.2011
38-SA-011	9.99±1.80	20.35±0.97	25.12±1.42	0.81±0.05	21.85±3.92	16.00±0.65	Çok Kumlu	20.10.2011
38-SA-012	9.01±1.04	21.33±1.01	25.23±1.24	0.85±0.03	24.23±4.47	15.00±0.67	Kumlu	18.10.2011
38-SA-013	5.84±0.71	19.41±0.77	20.82±0.86	0.93±0.04	15.79±3.11	18.00±0.26	Az Kumlu	24.10.2011
38-SA-014	10.33±3.09	21.83±1.88	25.42±3.55	0.87±0.07	12.75±3.09	15.00±0.32	Az Kumlu	20.10.2011
38-SA-015	10.72±2.52	23.81±1.62	25.99±2.02	0.92±0.05	16.92±3.02	15.00±0.45	Çok Kumlu	18.10.2011

Suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM) bakımından ise en yüksek değerlerin sırasıyla 38-TA-016 (%20.00), 38-SA-009 (%20.00) ve 38-SA-002 (%18.00) tiplerinde; en düşük değerlerin ise sırasıyla 38-TA-001 (%10.00), 38-TA-013 (%11.00) ve 38-TO-001 (%12.00) tiplerinde olduğu saptanmıştır.

Ahlat ağaçlarında yapılan fenolojik gözlemlerde meyvelerin olgunlaşma tarihleri bakımından en geç olgunlaşmanın 38-AK-001, 38-DE-001 ve 38-TA-014 tiplerinde olduğu belirlenmiştir. Diğer tiplerin ise Ekim ayının ikinci haftasından sonra olgunlaşmaya başladığı görülmüştür. Ahlat meyvelerinde ham meyveler yeşilken, olgunlaşmaya başlayan meyvelerin renkleri önce sarıya daha sonra da kahverengiye dönüşmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Ahlat meyvelerinin olgunlaşma sırasındaki renk değişimleri (soldan sağa) ve farklı tiplerin sahip olduğu sap uzunlukları

Ahlat meyvelerinin meyve eti tekstürü bakımından kumlu bir yapıda olduğu bilinmektedir. Ancak yapılan pomoloji çalışmalarında kumlu yapının tiplere göre az veya çok kumlu olarak değişiklikler gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim ele alınan tiplerden 12 tanesinin meyve eti tekstürü bakımından çok kumlu, 20 tanesinin kumlu ve 11 tanesinin de az kumlu bir yapıya sahip oldukları tespit edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Ahlat meyvelerinde meyve eti tekstürü ve kumlu yapının görüntüsü

4.2. Toplam Fenolik Madde Miktarları

Toplanan 43 farklı tipe ait ahlat meyvelerinin, bulundukları bölgeyi temsil ettiği düşünülen 31 tanesinde toplam fenolik madde miktarları saptanmıştır. Ahlatların toplam fenolik madde miktarları Tablo 3'te sunulmuştur.

Toplam fenolik madde miktarı bakımından ahlat tiplerinde sırasıyla en yüksek değerlere 38-TA-016 (119.14 mg/100 g), 38-SA-001 (109.53 mg/100 g) ve 38-AK-001 (108.02 mg/100 g) tiplerinde ulaşılırken; en düşük değerlerin ise sırasıyla 38-DE-005 (42.79 mg/100 g), 38-TO-001 (47.45 mg/100 g) ve 38-TA-015 (53.99 mg/100 g) tiplerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Toplam fenolik madde içeriği bakımından tiplere göre büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır.

4.3. Toplam Asitlik Değerleri

Ahlat meyvelerinin asitlik değerleri bakımından da tiplere göre bir hayli varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Ölçülen asitlik değerleri ele alındığında en yüksek asitlik miktarlarının sırasıyla 38-SA-013 (1.40 g/100 g), 38-TA-008 (1.10 g/100 g) ve 38-TA-010 (1.02 g/100 g) tiplerinde; en düşük değerlerin ise 38-AK-001 (0.20 g/100 g), 38-TA-016 (0.25 g/100 g) ve 38-TA-002 (0.30 g/100 g) tiplerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

4.4. Toplam Şeker Miktarları

Biyokimyasal içerikleri bakımından ele alınan ahlat meyvelerinde yapılan toplam şeker analizlerinde, ahlat meyvelerin sahip olduğu toplam şeker içeriklerinin 8.36 g/100 g (38-DE-005) ile 19.31 g/100 g (38-TA-016) arasında değiştiği belirlenmiştir. Diğer ahlat tipleri ise 9 ile 14 g/100 g arasında bir dağılım göstermişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3. Ahlatların biyokimyasal içerikleri

Tipler	Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/100 g)	Toplam Asitlik (g/100g)	Toplam Şeker (g/100g)
38-AK-001	108.02±6.24	0.20±0.00	10.98±0.52
38-AK-002	67.53±11.45	0.61±0.01	13.78±0.60
38-AK-003	56.82±11.09	0.53±0.01	11.67±0.28
38-DE-001	101.24±5.10	0.36±0.02	8.68±0.01
38-DE-003	98.74±4.77	0.77±0.08	12.66±0.25
38-DE-004	103.82±3.95	0.59±0.01	11.85±0.72
38-DE-005	42.79±8.40	0.80±0.21	8.36±0.02
38-SA-001	109.53±12.16	0.84±0.27	11.09±0.45
38-SA-002	71.70±7.28	0.64±0.01	14.95±0.92
38-SA-004	63.87±3.53	0.53±0.02	14.89±0.10
38-SA-005	107.32±8.92	0.61±0.03	12.66±0.34
38-SA-006	59.67±7.39	0.82±0.01	14.06±0.15
38-SA-008	70.75±0.88	0.56±0.03	14.07±3.07
38-SA-009	89.94±0.40	0.71±0.01	13.82±1.06
38-SA-011	65.92±0.80	0.58±0.01	12.63±0.04
38-SA-013	74.67±10.12	1.40±0.01	13.05±0.06
38-SA-015	60.86±1.53	0.62±0.01	11.32±0.32
38-TA-002	73.18±7.60	0.30±0.02	12.89±0.21
38-TA-004	56.43±8.93	0.32±0.01	9.81±0.25
38-TA-005	93.80±7.20	0.51±0.00	11.20±0.35
38-TA-008	66.28±11.48	1.10±0.01	12.86±1.58
38-TA-010	94.59±7.24	1.02±0.04	9.02±0.08
38-TA-011	92.55±3.31	0.84±0.01	11.57±0.17
38-TA-012	63.75±9.05	0.61±0.08	13.37±0.51
38-TA-014	102.14±11.24	0.51±0.02	9.63±0.11
38-TA-015	53.99±0.96	0.50±0.00	14.64±2.46
38-TA-016	119.14±0.40	0.25±0.00	19.31±2.47
38-TO-001	47.45±7.97	0.33±0.00	11.43±0.73
38-TO-002	49.43±11.38	0.48±0.06	13.18±0.08
38-TO-003	83.63±8.25	0.70±0.05	12.99±0.49
38-TO-004	65.99±8.51	0.49±0.01	10.27±1.03

4.5. Ahlat Meyvelerindeki Aromatik Bileşikler ve Miktarları

Aromatik bileşiklerin tayinin diğer analizlere göre çok daha detaylı, çok daha kompleks, masraflı ve zaman alıcı olmasından dolayı doğal yaşam koşullarında meyve örnekleri alınan ahlat tiplerinden 15 tanesinde ikişer tekerrürlü olacak şekilde aromatik madde tayini çalışmaları yapılmıştır. Bu 15 ahlat tipine ait meyvelerden toplam 216 adet aromatik bileşik elde edilmiştir (Tablo 4, 5, 6). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda geleneksel kullanımında ahlat meyvelerinin neden kokusu bakımından da sevilen bir meyve olduğu ortaya çıkmaktadır. Ahlat aromatik bileşikler bakımından çok zengin meyve türleri arasında yer almaktadır.

Elde edilen aromatik bileşikler arasında 1-Butanol, 1-Hexanol, 2,3-Dihydro-6-trans-farnesol, 2-Methylbutanoic acid, 3-Hydroxy-2-butanone, 4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone, Ethyl linoleate ve Farnesene'e ele alınan tüm genotiplerde rastlanmıştır. Özellikle tereyağı kokusu veren 3-Hydroxy-2-butanone miktarlarının çok yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür. Ahlat meyvelerinde 3-Hydroxy-2-butanone miktarlarının farklı tiplere bağlı olarak 3091.57 (38-TO-004) ile 29108.89 (38-SA-013) arasında değiştiği belirlenmiştir. Benzer bir duruma tipler arasında varlığı yüksek miktarlarda tespit edilen diğer bir bileşik Ethyl linoleate'te de (en yüksek 38-SA-013 nolu tipte 5935.42, en düşük 38-TO-004 nolu tipte 229.38) rastlanmıştır. 2,3-Dihydro-6-trans-farnesol'de miktar bakımından 133.65 (38-DE-003) ile 3672.21 (38-SA-011) arasında değişim göstermiştir.

Tespit edilen aromatik bileşiklerden Acetic Acid'e sadece 38-TA-002 tipinde, Hexanal'a ise 38-SA-013 nolu tipte rastlanılmamıştır. Yine 1-Pentanol (38-SA-013 ve 38-TO-004), 2-Ethyl-1-hexanol (38-TA-010 ve 38-TO-003), Butanoic acid (38-TA-002 ve 38-TO-003) ve Nonanal'a (38-SA-013 ve 38-TA-005) ikişer tipte rastlanılmamıştır.

Tablo 4. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (Akkışla, Develi ve bazı Sarız tipleri)

No	Bileşikler	Tipler				
		38-AK-002	38-AK-003	38-DE-003	38-SA-005	38-SA-006
1	(3S,4R)-3,4-Dimethyl-,gamma.-butyrolactone	nd	nd	nd	nd	nd
2	(E,E)-2,4-Decadienal	39.39±0.67	63.17±3.15	nd	23.01±3.62	nd
3	(E,E)-2,4-Heptadienal	nd	nd	7.80±0.33	nd	nd
4	.beta.-Citronellol	nd	nd	nd	nd	nd
5	,4-Dimethyl-3-hexanol	nd	38.89±1.39	nd	nd	nd
6	2-Monolinolenin	nd	nd	nd	nd	nd
7	(E)-3-Penten-2-one	nd	nd	nd	nd	nd
8	(3E)-3-Penten-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd
9	(E)-2-Hexenal	nd	11.22±1.53	nd	35.88±2.82	26.28±1.61
10	(Z,Z)-Farnesal	nd	nd	nd	223.35±9.22	504.68±10.88
11	17-Acetoxy-19-Kauranal	nd	nd	nd	nd	nd
12	1,2-Heptanediol	nd	nd	nd	nd	nd
13	1,2-Pentanediol	nd	nd	121.46±3.13	nd	nd
14	1,6-Hexanediol	nd	nd	nd	nd	nd
15	1-Butanol	245.06±15.35	560.05±41.07	157.70±2.91	148.24±8.60	220.75±11.77
16	1-Eicosanol	nd	nd	nd	nd	161.36±6.53
17	1-Ethyl dodecyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
18	1-Heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
19	1-Hexanol	25.46±1.52	63.43±2.78	18.67±1.57	35.83±3.62	12.07±0.32
20	1-Methyl-1-propenyl acetate	nd	nd	nd	nd	nd
21	1-methyl-2-propyl-cyclohexane	nd	nd	nd	nd	nd
22	1-Nonen-4-ol	104.56±7.52	nd	nd	44.24±0.58	94.96±5.79
23	1-Octadecanol	nd	152.16±4.62	nd	nd	nd
24	1-Octanol	11.56±1.13	23.06±1.02	nd	nd	nd

25	1-Pentanol	42.30±1.30	97.00±0.96	20.52±1.16	26.60±4.62	12.13±0.27
26	1-Pentene-3-ol	nd	12.15±0.27	nd	nd	nd
27	1-Pentyl acetate	nd	nd	nd	nd	nd
28	1-vinyl-2-butoxyethane	nd	nd	nd	nd	nd
29	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	nd	nd	nd	nd	nd
30	2,3-Butanediol	nd	nd	nd	nd	nd
31	2,3-Dihydro-6-trans-farnesol	731.81±19.57	288.86±9.25	133.65±8.64	687.92±7.90	2060.41±42.56
32	2,3-Heptanedione	nd	nd	nd	nd	nd
33	2,3-Octanediol	nd	nd	nd	nd	nd
34	2,3-Dimethyl-1-pentanol	nd	nd	nd	nd	nd
35	2,3-Dimethyl-3-undecanol	nd	nd	nd	nd	nd
36	2,3,6-Trimethyl-1,5-heptadiene	nd	nd	37.86±1.58	nd	nd
37	2,4-Dimethyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
38	2,4-Heptadien-1-al	nd	nd	nd	nd	nd
39	2,5-Dimethyl-3-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
40	2,5-Dimethyl-3-hexanone	nd	nd	9.35±0.28	nd	nd
41	2-Butenal	nd	63.59±2.60	nd	nd	nd
42	2-Butanol	nd	nd	nd	nd	nd
43	2-Butoxyethanol	nd	nd	nd	nd	nd
44	2-Butoxy-pentane	nd	nd	nd	nd	nd
45	2-Ethyl-hexanal	nd	nd	nd	nd	nd
46	2-Ethylhexanol	nd	nd	nd	nd	nd
47	2-Ethyl-1-hexanol	22.24±1.87	23.54±1.65	20.98±2.04	40.28±4.61	32.02±1.79
48	2-Ethyl-6-Methyl-1,5-Heptadiene	nd	nd	nd	nd	nd
49	2-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
50	2-Hydroxy-3-hexanone	64.37±4.44	62.52±2.18	41.73±2.13	nd	nd
51	2-Methyl-1-butanol	235.80±29.80	366.49±17.19	93.51±6.48	nd	232.20±4.64
52	2-Methyl-1-pentanol	nd	nd	nd	nd	nd

53	2-Methyl-1-propanol	nd	52.40±2.71	nd	nd	40.46±2.65
54	2-Methyl-2-pentene	nd	nd	nd	nd	nd
55	2-Methyl-2-pentene oxide	nd	nd	27.83±1.63	nd	nd
56	2-Methyl-3-buten-2-ol	nd	56.27±5.09	168.36±11.57	nd	nd
57	2-Methyl-3-heptanol	nd	26.00±2.40	nd	nd	16.55±1.50
58	2-Methyl-3-hexanol	328.33±24.42	nd	nd	97.42±3.37	nd
59	2-Methyl-4-penten-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd
60	2-Methyl-5-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
61	2-Methylbutanoic acid	41.20±2.84	36.75±40.37	9.87±0.97	128.47±9.87	135.27±6.07
62	2-Methylpropanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
63	2-Methylpropionic acid	nd	26.32±2.22	nd	nd	9.03±0.18
64	2-Monolinolenin	191.60±5.75	nd	nd	nd	nd
65	2-Octanol	nd	nd	nd	nd	nd
66	2-Phenoxyethanol	nd	21.10±3.32	nd	nd	53.92±2.14
67	2-Undecanol	nd	nd	nd	nd	nd
68	3,4-Dimethyl-2-hexanol	nd	nd	nd	nd	6.02±0.74
69	3,5-Dimethylheptane	nd	8.91±0.52	16.92±2.00	nd	17.27±0.51
70	3,6-Diethyl-3,6-dimethyl-trans-tricyclo[3.1.0.0(2,4)]hexane	nd	nd	nd	nd	nd
71	3-Ethoxy-1-propanol	nd	nd	nd	nd	nd
72	3-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
73	3-Hydroxy-2-butanone	14977.33±364.21	7181.52±74.93	7600.24±63.31	13465.15±517.06	7458.18±150.07
74	3-Hydroxy-2-pentanone	nd	nd	22.14±1.83	nd	nd
75	3-Hydroxybutanal	nd	nd	nd	nd	nd
76	3-Methoxy-Propanal	nd	nd	nd	nd	nd
77	3-Methyl-2-butanol	nd	nd	nd	nd	4.60±0.06
78	3-Methyl-2-butenal	nd	nd	nd	nd	nd
79	3-Methyl-2-heptanol	nd	8.31±0.64	nd	nd	nd

80	3-Methyl-2-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
81	3-Pentanone	116.74±147.86	nd	nd	nd	nd
82	3-Penten-2-ol	nd	35.22±3.46	107.09±9.38	nd	nd
83	3-p-Methoxyphenylpropanol	nd	nd	nd	nd	nd
84	4-(1-hydroxy-ethyl) .gamma. butanolactone	nd	60.73±3.85	118.00±6.29	nd	nd
85	4-acetylbutyric acid	nd	nd	nd	nd	nd
86	4-Heptanol	nd	127.91±6.31	nd	nd	219.02±10.74
87	4-Hydroxy-2-butanone	nd	nd	nd	nd	nd
88	4-Hydroxy-2-pentanone	nd	nd	nd	nd	nd
89	4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone	106.43±8.58	7.24±0.62	43.44±1.71	213.64±83.89	43.33±1.45
90	4-Methoxybenzenepropanol	nd	nd	nd	nd	nd
91	4-Methyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
92	4-Methyl-2-pentanol	nd	13.65±0.49	6.84±0.20	nd	nd
93	4-Methyl-3-Octanon	nd	nd	nd	nd	nd
94	5-Hydroxy-2-Methyl-3-Hexanone	31.50±0.98	nd	nd	nd	36.95±1.81
95	5-Methyl-2-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
96	6-Methyl-1-heptanol	32.26±1.81	nd	18.51±1.80	nd	nd
97	6-Methyl-5-heptene-2-one	nd	8.34±0.59	14.07±0.19	11.13±0.22	6.51±0.72
98	7-Ethyl-4-nonanone	nd	nd	nd	nd	nd
99	7-Methyl-4-octanol	nd	141.63±7.59	nd	nd	nd
100	Acetic acid	117.55±13.05	117.34±10.56	61.94±1.61	53.03±3.39	116.61±4.64
101	alpha.-Amorphene	nd	nd	nd	nd	nd
102	Alpha-Bergamotene	nd	34.37±1.79	46.19±1.91	24.13±1.63	24.14±2.57
103	Alpha-Cadinol	23.64±2.53	nd	nd	nd	nd
104	Alpha-Copaene	30.90±2.24	nd	nd	nd	53.07±3.80
105	alpha.-Cubebene	nd	nd	nd	nd	nd
106	alpha.-Methyl-.gamma.-valerolactone	nd	nd	nd	nd	nd
107	Alpha-Murolene	29.00±1.60	nd	nd	nd	nd

108	alpha.-Santanol	nd	nd	nd	nd	nd
109	Alpha-Terpineol	nd	nd	nd	nd	nd
110	Benzenepropanol, 4-methoxy	534.69±12.05	nd	nd	nd	nd
111	Benzoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
112	Benzyl alcohol	nd	nd	nd	nd	nd
113	Benzyl nitrile	nd	nd	nd	nd	nd
114	Bergamotene	nd	nd	nd	nd	nd
115	Beta-Bourbonene	nd	nd	nd	nd	nd
116	beta.-cadinene	nd	nd	nd	nd	nd
117	beta.-Elemene	nd	nd	nd	nd	10.12±0.98
118	beta.-Phenoxyethyl alcohol	nd	nd	nd	nd	nd
119	Butanoic acid	142.04±5.13	46.73±6.18	53.45±2.79	21.75±2.41	64.03±2.45
120	Butyl hexadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
121	cis-Farnesol	nd	42.36±1.20	114.42±5.54	462.70±3.89	nd
122	cis-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd
123	Citronellol	nd	nd	nd	nd	22.17±1.97
124	Cubenol	nd	nd	nd	nd	nd
125	Decanal	nd	nd	nd	13.96±0.82	nd
126	Decanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
127	delta.-Cadinene	nd	nd	nd	nd	97.07±2.32
128	delta.-Cadinol	nd	nd	nd	nd	nd
129	delta.-Caprolactone	nd	nd	nd	nd	nd
130	delta.-Hexalactone	32.90±2.37	7.40±0.49	nd	19.53±0.82	78.37±2.59
131	d-Nerolidol	nd	nd	nd	nd	nd
132	E-Ethyl 9-octadecenoate	nd	nd	nd	nd	nd
133	E-Farnesene epoxide	nd	nd	nd	nd	nd
134	E,E-2,4-heptadienal	nd	4.95±0.11	nd	nd	nd
135	Epoxylinool	nd	nd	nd	nd	nd

136	Ethyl 2,4-decadienoate	nd	34.93±5.42	18.79±1.09	127.98±9.48	nd
137	Ethyl 3-hydroxybutanoate	nd	nd	nd	nd	nd
138	Ethyl 3-hydroxybutyrate	nd	nd	nd	nd	nd
139	Ethyl acetate	nd	nd	nd	nd	nd
140	Ethyl cis-9-octadecenoate	nd	857.46±11.27	1030.77±51.72	1485.49±82.25	nd
141	Ethyl D,L-3-Hydroxybutyrate	nd	nd	nd	nd	nd
142	Ethyl heptadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
143	Ethyl hexadecanoate	468.11±11.87	282.32±9.45	338.33±7.24	240.85±12.22	nd
144	Ethyl Iso-Allochololate	nd	nd	nd	nd	nd
145	Ethyl linoleolate	1146.55±58.12	348.98±23.23	940.08±38.20	nd	nd
146	Ethyl linoleate	3265.65±53.39	1382.75±38.68	2258.19±71.36	2177.27±80.93	1310.80±15.42
147	Ethyl n-heptadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
148	Ethyl nonanoate	nd	nd	nd	nd	nd
149	Ethyl octadecanoate	826.23±39.98	176.08±5.46	524.77±28.60	411.74±13.39	265.47±7.17
150	Ethyl oleate	2889.59±32.49	nd	nd	nd	687.89±3.75
151	Ethyl palmitate	nd	nd	nd	nd	nd
152	Ethyl pentadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
153	Ethyl stearate	nd	nd	nd	nd	nd
154	Ethyl tetradecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
155	Farnesal	nd	nd	nd	nd	nd
156	Farnesene	77.75±2.94	478.74±12.60	1502.60±46.89	825.28±18.14	547.79±6.48
157	Farnesol	46.07±2.58	nd	24.07±1.52	80.55±2.79	nd
158	Farnesol Isomer A	nd	nd	nd	nd	nd
159	Farnesol Isomer B	nd	128.98±7.80	nd	nd	nd
160	gamma.-Butyrolactone	nd	nd	nd	nd	nd
161	Gamma. Hexalactone	nd	nd	nd	nd	nd
162	Gamma-Muurolen	nd	nd	nd	nd	nd
163	gamma.-Undecalatone	nd	nd	nd	nd	nd

164	Heptanal	nd	21.12±1.67	nd	nd	nd
165	Heptanoic acid	nd	11.33±1.40	nd	nd	nd
166	Hexadecanoic acid, ethyl ester	nd	nd	nd	nd	nd
167	Hexahydrofarnesyl acetone	nd	nd	nd	nd	nd
168	Hexanal	108.71±5.10	73.49±4.31	22.37±1.52	107.11±3.15	40.67±6.58
169	Hexanoic acid	131.57±11.48	167.05±2.45	115.77±5.64	nd	33.10±2.68
170	Hexyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
171	Iso Amyl alcohol	nd	nd	nd	38.30±1.11	nd
172	Isobutanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
173	Isobutyl 2-hydroxypropanoate	nd	nd	nd	nd	nd
174	Isobutyl isopropyl ketone	nd	nd	nd	nd	nd
175	Isogeraniol	nd	nd	nd	nd	nd
176	Isooctanol	nd	12.89±0.51	nd	nd	nd
177	Isopentyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	55.97±4.39
178	Ledol	129.03±4.84	nd	nd	nd	nd
179	Linalool	nd	nd	nd	nd	nd
180	Linalool Oxide	nd	nd	nd	nd	nd
181	Methyl (Z)-5,11,14,17-eicosatetraenoate	nd	nd	nd	nd	nd
182	Methyl 16-methylheptadecanoate	nd	78.83±1.51	nd	nd	nd
183	Methyl 2-methyl lactate	nd	42.49±4.40	nd	nd	nd
184	Methyl 8,11-Octadecadienoate	nd	nd	290.25±7.41	nd	363.73±8.22
185	Methyl 9-octadecenoate	294.71±12.00	456.57±12.63	nd	1127.29±41.83	144.13±6.55
186	Methyl 9-oxononanoate	nd	nd	nd	103.34±5.06	nd
187	Methyl cis-9-octadecenoate	nd	nd	77.92±3.52	nd	nd
188	Methyl eicosa-7,10,13-trienoate	nd	nd	nd	nd	nd
189	Methyl hexadecanoate	69.03±0.08	94.95±6.86	31.92±1.33	132.53±9.95	nd
190	Methyl linolenate	nd	138.83±6.18	nd	nd	nd
191	Methyl octadecadienoate	499.96±9.53	862.60±13.72	nd	1506.69±61.25	nd

192	Methyl octadecanoate	nd	nd	nd	316.40±9.71	nd
193	Methyl octanoate	nd	5.84±0.34	nd	21.00±1.59	nd
194	Methyl pentanoate	nd	nd	nd	nd	nd
195	Nerolidol	nd	nd	24.83±1.19	nd	nd
196	Neryl Acetone	nd	nd	nd	nd	7.69±0.27
197	Neryl Linalool Isomer	nd	nd	nd	nd	nd
198	Nonanal	152.63±2.36	25.15±2.66	14.30±0.66	106.65±4.55	18.98±1.26
199	Nonanoic acid	95.35±6.39	33.81±2.29	nd	nd	nd
200	Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester	360.94±9.81	nd	nd	nd	nd
201	Octadecanoic acid, methyl ester	nd	nd	nd	nd	nd
202	Octanoic acid	84.73±5.69	82.34±4.38	nd	nd	nd
203	Oleic acid	nd	nd	nd	nd	nd
204	Pentanoic acid	nd	18.95±1.31	nd	nd	nd
205	Phenethyl alcohol	nd	81.69±3.76	nd	68.77±1.75	nd
206	Phenylethyl alcohol	65.41±6.31	nd	134.48±7.03	nd	47.88±1.68
207	Propal	nd	nd	nd	nd	nd
208	Propyl isopropyl ether	nd	nd	nd	nd	nd
209	tert-Butyl hydroperoxide	104.46±7.49	nd	nd	43.35±1.42	nd
210	tetrahydro-6-methyl-2H-Pyran-2-one	nd	nd	12.13±0.45	nd	nd
211	Trans(.Beta.)-Caryophyllene	nd	nd	nd	nd	nd
212	trans,trans-2,4-Decadienal	nd	nd	nd	nd	nd
213	trans,trans-2,4-Heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
214	trans-Farnesol	nd	nd	nd	nd	754.71±29.25
215	Vinyl octanoate	nd	37.90±2.78	nd	nd	nd
216	Z-9-Octadecenoic acid	nd	nd	nd	31.79±2.69	nd

Tablo 5. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (bazı Sarız ve bazı Talas tipleri)

No	Bileşikler	Tipler				
		38-SA-011	38-SA-013	38-TA-002	38-TA-004	38-TA-005
1	(3S,4R)-3,4-Dimethyl-.gamma.-butyrolactone	18.93±1.01	nd	nd	nd	nd
2	(E,E)-2,4-Decadienal	31.19±2.40	nd	24.62±1.60	nd	16.50±1.62
3	(E,E)-2,4-Heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
4	.beta.-Citronellol	11.81±0.75	nd	21.71±1.14	nd	nd
5	,4-Dimethyl-3-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
6	2-Monolinolenin	nd	nd	nd	nd	nd
7	(E)-3-Penten-2-one	nd	nd	6.83±0.84	nd	nd
8	(3E)-3-Penten-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd
9	(E)-2-Hexenal	nd	nd	nd	5.87±0.05	13.64±1.84
10	(Z,Z)-Farnesal	nd	nd	nd	nd	296.62±4.82
11	17-Acetoxy-19-Kauranal	nd	nd	nd	nd	nd
12	1,2-Heptanediol	nd	82.11±7.76	nd	nd	nd
13	1,2-Pentanediol	nd	nd	nd	nd	nd
14	1,6-Hexanediol	nd	nd	21.82±2.46	nd	nd
15	1-Butanol	383.47±8.31	530.32±18.25	720.29±7.28	217.80±13.65	292.56±6.48
16	1-Eicosanol	nd	nd	230.36±12.76	105.55±6.02	180.32±10.74
17	1-Ethyl dodecyl methoxyacetate	6.49±0.06	nd	nd	nd	nd
18	1-Heptanol	7.04±0.08	nd	14.16±1.46	nd	nd
19	1-Hexanol	94.43±4.58	31.68±0.98	277.61±17.24	54.24±4.76	64.29±3.81
20	1-Methyl-1-propenyl acetate	nd	nd	nd	nd	nd
21	1-methyl-2-propyl-cyclohexane	nd	nd	nd	nd	nd
22	1-Nonen-4-ol	79.36±2.34	nd	nd	83.56±3.64	nd
23	1-Octadecanol	nd	nd	nd	nd	nd
24	1-Octanol	13.44±1.16	nd	15.75±1.43	nd	nd
25	1-Pentanol	53.35±2.95	nd	73.43±2.88	35.74±2.64	24.47±1.31
26	1-Pentene-3-ol	nd	nd	nd	nd	nd
27	1-Pentyl acetate	nd	nd	nd	nd	nd

28	1-vinyl-2-butoxyethane	nd	nd	nd	nd	nd
29	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	nd	nd	nd	nd	nd
30	2,3-Butanediol	15.00±1.30	nd	nd	nd	nd
31	2,3-Dihydro-6-trans-farnesol	3672.21±60.49	931.60±19.40	1043.71±77.49	159.18±8.83	672.67±9.72
32	2,3-Heptanedione	nd	nd	nd	nd	nd
33	2,3-Octanediol	nd	nd	nd	nd	nd
34	2,3-Dimethyl-1-pentanol	5.47±0.11	nd	nd	nd	nd
35	2,3-Dimethyl-3-undecanol	nd	nd	nd	nd	13.65±0.60
36	2,3,6-Trimethyl-1,5-heptadiene	nd	nd	nd	nd	26.02±3.48
37	2,4-Dimethyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
38	2,4-Heptadien-1-al	nd	nd	nd	nd	nd
39	2,5-Dimethyl-3-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
40	2,5-Dimethyl-3-hexanone	nd	13.77±0.66	nd	nd	nd
41	2-Butenal	nd	nd	nd	nd	nd
42	2-Butanol	nd	nd	nd	nd	nd
43	2-Butoxyethanol	nd	nd	nd	nd	nd
44	2-Butoxy-pentane	nd	nd	nd	nd	nd
45	2-Ethyl-hexanal	nd	nd	nd	nd	nd
46	2-Ethylhexanol	nd	nd	nd	nd	nd
47	2-Ethyl-1-hexanol	50.93±3.05	72.72±4.17	35.14±2.66	28.65±2.62	28.60±1.02
48	2-Ethyl-6-Methyl-1,5-Heptadiene	nd	nd	nd	nd	nd
49	2-Hexanol	7.99±0.14	nd	nd	nd	nd
50	2-Hydroxy-3-hexanone	35.07±1.55	nd	nd	24.35±3.18	23.96±2.65
51	2-Methyl-1-butanol	251.32±6.15	427.81±6.50	329.39±19.54	nd	179.95±4.33
52	2-Methyl-1-pentanol	7.76±1.07	nd	nd	nd	nd
53	2-Methyl-1-propanol	21.76±1.26	nd	84.85±5.63	41.28±2.75	23.87±2.20
54	2-Methyl-2-pentene	nd	nd	nd	nd	nd
55	2-Methyl-2-pentene oxide	nd	nd	nd	nd	26.58±1.38
56	2-Methyl-3-buten-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd
57	2-Methyl-3-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
58	2-Methyl-3-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
59	2-Methyl-4-penten-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd

60	2-Methyl-5-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
61	2-Methylbutanoic acid	67.54±2.13	62.67±3.90	107.88±2.82	48.94±3.21	19.07±0.60
62	2-Methylpropanoic acid	12.03±0.75	nd	nd	12.14±1.55	nd
63	2-Methylpropionic acid	nd	nd	nd	nd	nd
64	2-Monolinolenin	nd	nd	nd	nd	nd
65	2-Octanol	nd	nd	nd	nd	8.02±0.04
66	2-Phenoxyethanol	nd	nd	nd	nd	nd
67	2-Undecanol	nd	nd	nd	nd	nd
68	3,4-Dimethyl-2-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
69	3,5-Dimethylheptane	nd	nd	nd	nd	nd
70	3,6-Diethyl-3,6-dimethyl-trans-tricyclo[3.1.0.0(2,4)]hexane	nd	nd	nd	nd	nd
71	3-Ethoxy-1-propanol	nd	nd	nd	nd	nd
72	3-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
73	3-Hydroxy-2-butanone	9612.90±86.54	29108.89±1086.13	11005.35±241.33	5883.52±24.01	9344.31±154.78
74	3-Hydroxy-2-pentanone	nd	nd	nd	nd	nd
75	3-Hydroxybutanal	nd	nd	nd	24.51±1.30	nd
76	3-Methoxy-Propanal	nd	nd	nd	nd	nd
77	3-Methyl-2-butanol	nd	nd	14.87±2.17	nd	nd
78	3-Methyl-2-butenal	nd	nd	6.56±0.72	nd	nd
79	3-Methyl-2-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
80	3-Methyl-2-hexanol	8.76±0.95	nd	nd	nd	nd
81	3-Pentanone	6.60±0.68	nd	nd	7.17±0.55	nd
82	3-Penten-2-ol	nd	nd	nd	11.22±1.58	85.45±3.49
83	3-p-Methoxyphenylpropanol	794.63±6.53	nd	nd	nd	nd
84	4-(1-hydroxy-ethyl) .gamma. butanolactone	82.73±1.46	nd	130.39±4.03	nd	81.48±2.48
85	4-acetylbutyric acid	nd	nd	nd	nd	nd
86	4-Heptanol	127.00±0.02	236.11±10.50	nd	124.55±7.14	85.60±2.90
87	4-Hydroxy-2-butanone	nd	nd	21.73±2.09	nd	nd
88	4-Hydroxy-2-pentanone	nd	nd	nd	nd	nd
89	4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone	49.00±0.13	248.98±11.04	74.12±1.86	28.90±1.73	116.72±1.82
90	4-Methoxybenzenepropanol	nd	nd	nd	nd	nd

91	4-Methyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
92	4-Methyl-2-pentanol	8.48±0.39	nd	nd	6.92±0.72	7.97±0.09
93	4-Methyl-3-Octanon	nd	nd	nd	nd	nd
94	5-Hydroxy-2-Methyl-3-Hexanone	nd	nd	nd	nd	nd
95	5-Methyl-2-heptanol	4.18±0.08	nd	nd	nd	nd
96	6-Methyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	11.72±0.69
97	6-Methyl-5-heptene-2-one	5.59±0.40	15.68±1.93	nd	3.21±0.04	8.57±0.70
98	7-Ethyl-4-nonanone	89.10±1.50	nd	nd	nd	nd
99	7-Methyl-4-octanol	nd	nd	nd	nd	nd
100	Acetic acid	82.97±2.91	181.37±8.89	nd	73.04±9.33	54.02±2.78
101	alpha.-Amorphene	nd	nd	nd	8.77±0.36	nd
102	Alpha-Bergamotene	nd	nd	34.45±1.68	12.52±1.82	nd
103	Alpha-Cadinol	nd	nd	nd	24.00±2.37	nd
104	Alpha-Copaene	nd	nd	nd	28.66±1.40	nd
105	alpha.-Cubebene	nd	71.50±6.37	nd	nd	nd
106	alpha.-Methyl-.gamma.-valerolactone	nd	nd	11.46±1.30	nd	nd
107	Alpha-Murolene	nd	nd	nd	30.94±1.92	nd
108	alpha.-Santanol	nd	nd	nd	nd	nd
109	Alpha-Terpineol	36.42±1.59	nd	nd	nd	nd
110	Benzenepropanol, 4-methoxy	nd	nd	nd	nd	nd
111	Benzoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
112	Benzyl alcohol	nd	nd	nd	nd	nd
113	Benzyl nitrile	nd	nd	nd	nd	72.32±1.97
114	Bergamotene	nd	35.09±0.82	nd	nd	nd
115	Beta-Bourbonene	nd	nd	nd	nd	14.15±1.28
116	beta.-cadinene	nd	179.64±11.32	nd	nd	nd
117	beta.-Elemene	nd	nd	nd	7.68±0.42	nd
118	beta.-Phenoxyethyl alcohol	nd	nd	45.50±3.20	nd	nd
119	Butanoic acid	48.30±1.71	108.96±6.28	nd	28.75±4.92	37.37±3.07
120	Butyl hexadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
121	cis-Farnesol	nd	623.86±30.73	519.48±14.70	nd	128.25±7.07
122	cis-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	nd	nd	nd	nd	nd

123	Citronellol	nd	nd	nd	nd	nd
124	Cubenol	nd	nd	nd	nd	nd
125	Decanal	nd	nd	nd	nd	nd
126	Decanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
127	delta.-Cadinene	nd	nd	nd	16.19±0.49	nd
128	delta.-Cadinol	nd	nd	nd	40.91±3.30	nd
129	delta.-Caprolactone	nd	nd	nd	nd	nd
130	delta.-Hexalactone	nd	22.05±2.04	nd	17.96±1.33	nd
131	d-Nerolidol	nd	nd	nd	nd	nd
132	E-Ethyl 9-octadecenoate	nd	nd	nd	nd	nd
133	E-Farnesene epoxide	nd	nd	nd	nd	nd
134	E,E-2,4-heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
135	Epoxylinallol	nd	nd	nd	nd	nd
136	Ethyl 2,4-decadienoate	74.55±2.02	nd	nd	nd	nd
137	Ethyl 3-hydroxybutanoate	nd	nd	8.41±0.58	nd	nd
138	Ethyl 3-hydroxybutyrate	nd	nd	nd	nd	nd
139	Ethyl acetate	12.31±0.94	nd	nd	nd	5.68±0.27
140	Ethyl cis-9-octadecenoate	750.45±11.52	nd	779.98±20.62	nd	754.92±14.95
141	Ethyl D,L-3-Hydroxybutyrate	nd	nd	nd	nd	11.45±1.88
142	Ethyl heptadecanoate	nd	355.54±28.94	255.53±10.93	nd	nd
143	Ethyl hexadecanoate	nd	nd	742.16±19.08	436.14±41.38	7.83±0.21
144	Ethyl Iso-Allocholate	nd	nd	nd	nd	nd
145	Ethyl linoleolate	nd	nd	nd	504.42±11.14	nd
146	Ethyl linoleate	473.24±10.43	5935.42±121.48	1408.78±62.82	2087.81±97.53	1289.54±16.03
147	Ethyl n-heptadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
148	Ethyl nonanoate	nd	nd	nd	nd	nd
149	Ethyl octadecanoate	58.09±1.87	nd	nd	361.72±5.30	218.81±4.57
150	Ethyl oleate	nd	4526.35±243.14	nd	2102.90±44.69	nd
151	Ethyl palmitate	nd	nd	nd	nd	nd
152	Ethyl pentadecanoate	nd	514.02±4.42	nd	nd	254.06±5.10
153	Ethyl stearate	nd	nd	nd	nd	nd
154	Ethyl tetradecanoate	nd	nd	13.86±0.88	nd	nd

155	Farnesal	nd	317.49±10.05	nd	nd	nd
156	Farnesene	131.06±6.81	5183.62±71.81	383.73±20.88	183.67±5.47	1208.86±29.74
157	Farnesol	nd	nd	192.70±8.49	36.47±2.11	120.64±5.72
158	Farnesol Isomer A	nd	nd	nd	nd	nd
159	Farnesol Isomer B	1125.65±28.45	nd	nd	nd	460.66±6.16
160	gamma.-Butyrolactone	nd	nd	nd	nd	8.24±0.80
161	Gamma. Hexalactone	nd	nd	nd	9.10±0.14	nd
162	Gamma-Muurolen	nd	nd	nd	nd	nd
163	gamma.-Undecalatone	nd	nd	nd	nd	nd
164	Heptanal	nd	nd	nd	nd	nd
165	Heptanoic acid	nd	nd	nd	nd	7.44±0.64
166	Hexadecanoic acid, ethyl ester	nd	nd	nd	nd	nd
167	Hexahydrofarnesyl acetone	nd	nd	53.13±3.60	nd	nd
168	Hexanal	36.06±2.71	nd	33.21±3.90	52.46±2.40	46.28±1.77
169	Hexanoic acid	128.87±6.16	112.59±7.50	45.75±0.49	62.87±3.64	164.88±3.13
170	Hexyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
171	Iso Amyl alcohol	nd	nd	nd	243.62±8.84	nd
172	Isobutanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
173	Isobutyl 2-hydroxypropanoate	nd	nd	19.02±0.45	17.86±0.30	nd
174	Isobutyl isopropyl ketone	nd	nd	nd	nd	nd
175	Isogeraniol	nd	nd	nd	nd	nd
176	Isooctanol	nd	nd	nd	7.88±1.16	nd
177	Isopentyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
178	Ledol	nd	nd	nd	56.26±2.30	nd
179	Linalool	nd	nd	nd	nd	nd
180	Linalool Oxide	nd	nd	nd	nd	nd
181	Methyl (Z)-5,11,14,17-eicosatetraenoate	nd	nd	nd	nd	nd
182	Methyl 16-methylheptadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
183	Methyl 2-methylactate	51.81±3.58	nd	nd	nd	44.88±1.27
184	Methyl 8,11-Octadecadienoate	nd	755.58±17.50	nd	nd	nd
185	Methyl 9-octadecenoate	456.57±12.63	681.91±43.01	409.76±7.69	920.37±9.07	nd
186	Methyl 9-oxononanoate	nd	nd	nd	63.09±1.74	nd

187	Methyl cis-9-octadecenoate	nd	nd	nd	nd	77.42±2.28
188	Methyl eicosa-7,10,13-trienoate	nd	nd	nd	nd	nd
189	Methyl hexadecanoate	94.95±6.86	94.53±5.98	167.94±54.08	145.41±6.31	nd
190	Methyl linolenate	138.83±6.18	nd	nd	nd	nd
191	Methyl octadecadienoate	862.60±13.72	nd	1067.97±45.87	969.60±21.52	nd
192	Methyl octadecanoate	nd	nd	92.61±5.44	nd	nd
193	Methyl octanoate	5.84±0.34	nd	nd	14.31±1.58	nd
194	Methyl pentanoate	nd	nd	nd	nd	nd
195	Nerolidol	nd	nd	nd	nd	nd
196	Neryl Acetone	12.71±0.53	nd	nd	nd	nd
197	Neryl Linalool Isomer	nd	nd	nd	nd	nd
198	Nonanal	28.09±0.31	nd	18.61±1.54	91.16±1.64	nd
199	Nonanoic acid	33.81±2.29	nd	nd	42.13±1.63	nd
200	Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester	nd	nd	nd	109.06±2.64	nd
201	Octadecanoic acid, methyl ester	nd	nd	nd	115.91±11.00	nd
202	Octanoic acid	82.34±4.38	nd	17.81±0.85	nd	27.62±2.83
203	Oleic acid	nd	nd	nd	nd	nd
204	Pentanoic acid	18.95±1.31	nd	nd	nd	nd
205	Phenethyl alcohol	78.83±1.52	nd	292.23±9.29	nd	nd
206	Phenylethyl alcohol	nd	43.76±2.71	nd	147.05±5.40	54.17±1.52
207	Propal	nd	nd	nd	nd	nd
208	Propyl isopropyl ether	nd	nd	nd	nd	nd
209	tert-Butyl hydroperoxide	nd	nd	nd	nd	nd
210	tetrahydro-6-methyl-2H-Pyran-2-one	nd	nd	nd	nd	nd
211	Trans(.Beta.)-Caryophyllene	nd	nd	nd	nd	nd
212	trans,trans-2,4-Decadienal	nd	nd	nd	nd	nd
213	trans,trans-2,4-Heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
214	trans-Farnesol	401.63±8.52	nd	nd	nd	nd
215	Vinyl octanoate	37.90±2.78	nd	nd	nd	nd
216	Z-9-Octadecenoic acid	372.09±8.02	nd	nd	nd	nd

Tablo 6. Çalışmada kullanılan ahlat meyvelerinin aromatik madde bileşimleri (bazı Talas ve Tomarza tipleri)

No	Bileşikler	Tipler				
		38-TA-010	38-TA-012	38-TA-015	38-TO-003	38-TO-004
1	(3S,4R)-3,4-Dimethyl-.gamma.-butyrolactone	nd	nd	nd	nd	nd
2	(E,E)-2,4-Decadienal	nd	20.20±1.67	27.26±4.18	nd	nd
3	(E,E)-2,4-Heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
4	.beta.-Citronellol	nd	nd	nd	nd	nd
5	,4-Dimethyl-3-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
6	2-Monolinolenin	nd	nd	nd	396,04±6,43	nd
7	(E)-3-Penten-2-one	nd	nd	nd	nd	nd
8	(3E)-3-Penten-2-ol	nd	nd	nd	11,58±1,07	nd
9	(E)-2-Hexenal	41.67±2.67	18.48±1.71	nd	158,48±3,38	31.95±1.80
10	(Z,Z)-Farnesal	292.45±8.92	30.83±2.84	nd	306,53±9,12	66.73±1.80
11	17-Acetoxy-19-Kauranal	nd	nd	nd	226,88±4,50	nd
12	1,2-Heptanediol	nd	nd	nd	nd	nd
13	1,2-Pentanediol	nd	nd	nd	nd	nd
14	1,6-Hexanediol	nd	nd	nd	nd	nd
15	1-Butanol	89.96±3.26	304.39±13.60	533.72±16.38	242,16±7,77	377.01±4.51
16	1-Eicosanol	nd	nd	448.19±27.31	411,05±8,44	nd
17	1-Ethyl dodecyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
18	1-Heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
19	1-Hexanol	40.68±2.34	63.31±3.54	145.32±5.79	138,93±9,01	88.97±3.26
20	1-Methyl-1-propenyl acetate	1.52±0.03	nd	nd	nd	nd
21	1-methyl-2-propyl-cyclohexane	128.43±7.04	nd	nd	117,29±0,44	nd
22	1-Nonen-4-ol	nd	83.34±6.79	143.17±9.38	nd	nd
23	1-Octadecanol	nd	nd	nd	nd	229.26±10.76
24	1-Octanol	6.22±0.29	7.65±0.62	22.89±0.79	6,90±0,90	14.92±0.82
25	1-Pentanol	11.27±0.40	36.26±1.38	62.97±3.53	23,59±0,77	nd
26	1-Pentene-3-ol	nd	nd	nd	nd	nd
27	1-Pentyl acetate	nd	nd	nd	6,99±0,78	nd

28	1-vinyl-2-butoxyethane	nd	nd	nd	31,17±2,40	nd
29	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol	nd	nd	nd	17,78±0,44	nd
30	2,3-Butanediol	nd	nd	nd	nd	nd
31	2,3-Dihydro-6-trans-farnesol	517.53±11.17	138.13±7.21	1707.87±88.47	623,81±5,75	268.11±3.59
32	2,3-Heptanedione	nd	nd	nd	4,74±0,32	nd
33	2,3-Octanediol	nd	nd	nd	121,93±3,72	nd
34	2,3-Dimethyl-1-pentanol	nd	nd	nd	nd	nd
35	2,3-Dimethyl-3-undecanol	nd	nd	nd	nd	nd
36	2,3,6-Trimethyl-1,5-heptadiene	nd	nd	nd	58,19±1,27	nd
37	2,4-Dimethyl-1-heptanol	nd	nd	nd	nd	8.42±0.84
38	2,4-Heptadien-1-al	nd	nd	nd	nd	6.27±0.40
39	2,5-Dimethyl-3-Hexanol	nd	nd	nd	11,59±0,70	nd
40	2,5-Dimethyl-3-hexanone	nd	nd	nd	nd	nd
41	2-Butenal	25.69±2.77	nd	nd	nd	30.89±2.55
42	2-Butanol	nd	nd	nd	14,14±0,88	nd
43	2-Butoxyethanol	nd	nd	nd	1,99±0,04	nd
44	2-Butoxy-pentane	nd	nd	nd	10,10±0,30	nd
45	2-Ethyl-hexanal	5.18±0.87	nd	nd	6,99±1,40	nd
46	2-Ethylhexanol	18.31±0.94	nd	nd	23,59±0,77	nd
47	2-Ethyl-1-hexanol	nd	22.66±1.40	36.04±5.08	nd	17.62±0.76
48	2-Ethyl-6-Methyl-1,5-Heptadiene	47.82±2.90	nd	nd	nd	nd
49	2-Hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
50	2-Hydroxy-3-hexanone	13.42±1.57	18.92±0.60	nd	44,72±1,18	41.31±2.73
51	2-Methyl-1-butanol	148.82±7.75	472.70±6.21	283.70±5.90	625,93±19,22	472.37±15.04
52	2-Methyl-1-pentanol	nd	nd	7.15±0.42	nd	nd
53	2-Methyl-1-propanol	9.83±0.41	42.63±2.17	nd	97,75±3,27	57.59±3.05
54	2-Methyl-2-pentene	nd	nd	37.59±1.17	nd	nd
55	2-Methyl-2-pentene oxide	nd	nd	nd	nd	nd
56	2-Methyl-3-buten-2-ol	nd	nd	nd	nd	41.82±2.00
57	2-Methyl-3-heptanol	nd	8.14±0.72	nd	nd	8.85±0.34
58	2-Methyl-3-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
59	2-Methyl-4-penten-2-ol	2.70±0.11	nd	nd	2,54±0,01	nd

60	2-Methyl-5-hexanol	nd	nd	nd	9,96±0,17	nd
61	2-Methylbutanoic acid	12.07±1.18	41.27±1.20	75.75±3.88	154,48±1,96	296.38±5.17
62	2-Methylpropanoic acid	3.91±0.10	nd	nd	31,29±3,03	nd
63	2-Methylpropionic acid	nd	nd	nd	nd	nd
64	2-Monolinolenin	nd	nd	nd	nd	nd
65	2-Octanol	nd	nd	nd	nd	nd
66	2-Phenoxyethanol	106.63±4.58	nd	nd	nd	71.37±4.13
67	2-Undecanol	17.06±0.84	nd	nd	7,13±1,05	nd
68	3,4-Dimethyl-2-hexanol	3.01±0.05	nd	nd	nd	nd
69	3,5-Dimethylheptane	13.33±1.40	12.71±0.73	nd	14,74±1,66	14.46±1.52
70	3,6-Diethyl-3,6-dimethyl-trans-tricyclo[3.1.0.0(2,4)]hexane	94.47±5.10	nd	nd	nd	nd
71	3-Ethoxy-1-propanol	nd	nd	nd	5,03±0,07	nd
72	3-Hexanol	28.39±2.09	nd	nd	16,53±1,69	nd
73	3-Hydroxy-2-butanone	6268.24±78.85	5602.98±56.73	14645.55±534.40	3292,17±215,37	3091.57±11.92
74	3-Hydroxy-2-pentanone	14.17±0.52	nd	nd	56,79±1,21	nd
75	3-Hydroxybutanal	1.60±0.07	nd	nd	nd	nd
76	3-Methoxy-Propanal	nd	5.10±0.04	nd	40,67±0,88	nd
77	3-Methyl-2-butanol	nd	nd	nd	nd	nd
78	3-Methyl-2-butenal	nd	nd	13.75±0.80	nd	nd
79	3-Methyl-2-heptanol	6.51±0.37	nd	nd	nd	nd
80	3-Methyl-2-hexanol	nd	nd	nd	nd	nd
81	3-Pentanone	nd	nd	nd	7,99±0,93	nd
82	3-Penten-2-ol	8.08±0.10	8.87±0.19	nd	nd	40.00±2.96
83	3-p-Methoxyphenylpropanol	nd	nd	nd	nd	nd
84	4-(1-hydroxy-ethyl) .gamma. butanolactone	nd	nd	nd	nd	nd
85	4-acetylbutyric acid	nd	nd	nd	2,80±0,24	nd
86	4-Heptanol	37.54±2.64	104.80±0.76	215.81±7.08	169,90±2,92	87.40±0.78
87	4-Hydroxy-2-butanone	3.85±0.24	nd	nd	nd	nd
88	4-Hydroxy-2-pentanone	nd	nd	nd	5,27±1,01	nd
89	4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanone	40.51±3.84	160.00±6.96	274.74±6.37	58,01±1,43	48.93±2.66
90	4-Methoxybenzenepropanol	nd	909.66±13.65	nd	nd	nd

91	4-Methyl-1-heptanol	nd	8.03±0.06	nd	nd	nd
92	4-Methyl-2-pentanol	6.67±0.95	8.14±0.25	nd	4,19±0,03	nd
93	4-Methyl-3-Octanon	nd	nd	nd	2,68±0,27	nd
94	5-Hydroxy-2-Methyl-3-Hexanone	nd	nd	nd	nd	nd
95	5-Methyl-2-heptanol	nd	nd	nd	nd	nd
96	6-Methyl-1-heptanol	nd	nd	18.03±0.54	nd	nd
97	6-Methyl-5-heptene-2-one	36.19±1.14	4.91±0.39	19.69±1.01	55,64±1,74	nd
98	7-Ethyl-4-nonanone	nd	nd	nd	nd	nd
99	7-Methyl-4-octanol	nd	nd	nd	nd	nd
100	Acetic acid	57.18±2.70	160.11±4.42	63.83±4.24	104,87±3,56	98.69±1.98
101	alpha.-Amorphene	nd	nd	nd	nd	nd
102	Alpha-Bergamotene	299.08±2.68	24.24±2.16	nd	136,66±3,44	nd
103	Alpha-Cadinol	nd	nd	nd	107,58±3,23	nd
104	Alpha-Copaene	4.55±0.33	nd	nd	135,91±2,14	nd
105	alpha.-Cubebene	nd	nd	nd	nd	nd
106	alpha.-Methyl-.gamma.-valerolactone	nd	nd	nd	nd	nd
107	Alpha-Murolene	nd	nd	nd	99,37±2,00	nd
108	alpha.-Santanol	126.54±8.28	nd	nd	nd	nd
109	Alpha-Terpineol	nd	nd	nd	nd	nd
110	Benzenepropanol, 4-methoxy	nd	nd	nd	nd	nd
111	Benzoic acid	nd	nd	nd	280,90±3,77	nd
112	Benzyl alcohol	nd	nd	nd	28,21±2,20	nd
113	Benzyl nitrile	nd	nd	nd	181,55±8,63	nd
114	Bergamotene	nd	nd	47.71±3.84	nd	nd
115	Beta-Bourbonene	44.67±4.42	nd	nd	34,70±1,50	nd
116	beta.-cadinene	nd	nd	nd	nd	nd
117	beta.-Elemene	nd	nd	nd	nd	nd
118	beta.-Phenoxyethyl alcohol	nd	nd	nd	nd	nd
119	Butanoic acid	23.19±1.22	33.86±2.22	63.02±2.53	nd	41.90±1.88
120	Butyl hexadecanoate	nd	nd	151.55±5.73	219,43±3,26	nd
121	cis-Farnesol	156.44±4.58	nd	833.18±9.31	nd	119.62±5.42
122	cis-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	45.86±0.30	nd	nd	nd	nd

123	Citronellol	nd	nd	nd	nd	nd
124	Cubenol	nd	nd	nd	112,00±2,05	nd
125	Decanal	nd	nd	nd	nd	5.81±0.22
126	Decanoic acid	nd	nd	57.81±3.28	nd	17.33±0.92
127	delta.-Cadinene	nd	nd	nd	190,61±6,82	nd
128	delta.-Cadinol	nd	nd	nd	nd	nd
129	delta.-Caprolactone	nd	nd	nd	nd	9.06±0.20
130	delta.-Hexalactone	26.81±0.88	15.48±2.05	nd	nd	nd
131	d-Nerolidol	nd	nd	nd	25,86±1,71	nd
132	E-Ethyl 9-octadecenoate	nd	nd	nd	818,62±3,73	nd
133	E-Farnesene epoxide	nd	nd	nd	57,99±1,95	nd
134	E,E-2,4-heptadienal	nd	nd	nd	nd	nd
135	Epoxylinallol	nd	nd	nd	7,94±0,96	nd
136	Ethyl 2,4-decadienoate	230.03±12.19	nd	nd	nd	nd
137	Ethyl 3-hydroxybutanoate	nd	nd	nd	nd	nd
138	Ethyl 3-hydroxybutyrate	2.04±0.04	nd	nd	nd	nd
139	Ethyl acetate	nd	nd	nd	1083,31±57,05	6.35±0.83
140	Ethyl cis-9-octadecenoate	nd	915.51±7.79	nd	nd	239.62±8.56
141	Ethyl D,L-3-Hydroxybutyrate	nd	nd	nd	nd	nd
142	Ethyl heptadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
143	Ethyl hexadecanoate	nd	nd	nd	nd	nd
144	Ethyl Iso-Allocholate	nd	nd	74.82±6.00	nd	nd
145	Ethyl linoleolate	917.04±18.15	352.92±4.48	nd	722,41±4,30	83.86±5.83
146	Ethyl linoleate	2179.70±74.86	2183.58±70.19	2084.26±55.71	1567,24±46,94	229.38±4.34
147	Ethyl n-heptadecanoate	nd	nd	nd	26,46±1,94	nd
148	Ethyl nonanoate	3.86±0.02	nd	nd	nd	nd
149	Ethyl octadecanoate	369.14±16.64	479.09±12.10	560.71±9.46	nd	nd
150	Ethyl oleate	762.16±30.77	nd	1706.52±73.85		nd
151	Ethyl palmitate	nd	nd	nd	479,71±11,76	nd
152	Ethyl pentadecanoate	nd	258.98±9.59	nd	nd	nd
153	Ethyl stearate	nd	nd	nd	254,71±4,42	nd
154	Ethyl tetradecanoate	nd	nd	nd	nd	nd

155	Farnesal	nd	nd	nd	nd	nd
156	Farnesene	5789.30±73.11	755.06±15.44	722.49±14.36	7390,35±92,97	305.65±15.92
157	Farnesol	87.35±3.35	28.63±0.64	119.01±6.33	194,02±7,11	41.06±1.81
158	Farnesol Isomer A	nd	176.64±6.02	nd	nd	nd
159	Farnesol Isomer B	486.70±5.89	nd	nd	nd	nd
160	gamma.-Butyrolactone	nd	nd	nd	nd	nd
161	Gamma. Hexalactone	nd	nd	nd	nd	nd
162	Gamma-Muurolen	nd	nd	nd	36,18±2,39	nd
163	gamma.-Undecalatone	nd	nd	nd	nd	18,48±1.65
164	Heptanal	nd	nd	nd	nd	nd
165	Heptanoic acid	nd	nd	nd	nd	nd
166	Hexadecanoic acid, ethyl ester	nd	nd	359.26±2.27	nd	122.59±5.92
167	Hexahydrofarnesyl acetone	nd	nd	nd	41,37±1,40	nd
168	Hexanal	21.62±2.29	64.29±3.81	119.59±17.97	132,39±4,61	50.15±3.97
169	Hexanoic acid	nd	109.20±2.47	160.84±9.13	131,57±2,87	92.14±1.55
170	Hexyl methoxyacetate	7,48±0.07	nd	nd	nd	nd
171	Iso Amyl alcohol	nd	nd	nd	nd	nd
172	Isobutanoic acid	nd	nd	nd	nd	55.84±2.58
173	Isobutyl 2-hydroxypropanoate	nd	26.21±1.75	nd	nd	nd
174	Isobutyl isopropyl ketone	3.36±0.06	nd	nd	8,57±0,67	nd
175	Isogeraniol	170.12±9.02	nd	nd	68,75±2,35	nd
176	Isooctanol	53.64±6.27	8.16±0.20	nd	5,46±0,26	nd
177	Isopentyl methoxyacetate	nd	nd	nd	nd	nd
178	Ledol	nd	nd	nd	142,43±4,55	nd
179	Linalool	3.72±0.10	nd	nd	nd	nd
180	Linalool Oxide	4.03±0.02	nd	nd	nd	nd
181	Methyl (Z)-5,11,14,17-eicosatetraenoate	76.16±5.35	nd	nd	nd	nd
182	Methyl 16-methylheptadecanoate	nd	73.99±1.86	nd	nd	nd
183	Methyl 2-methylactate	nd	nd	nd	nd	nd
184	Methyl 8,11-Octadecadienoate	nd	nd	nd	nd	nd
185	Methyl 9-octadecenoate	127.99±5.81	248.56±9.72	841.22±49.95	nd	nd
186	Methyl 9-oxononanoate	nd	nd	nd	nd	nd

187	Methyl cis-9-octadecenoate	nd	nd	nd	nd	nd
188	Methyl eicosa-7,10,13-trienoate	219.25±5.94	nd	nd	nd	nd
189	Methyl hexadecanoate	nd	49.18±3.06	nd	nd	nd
190	Methyl linolenate	581.59±15.15	nd	nd	nd	nd
191	Methyl octadecadienoate	nd	759.12±22.48	1156.40±79.09	nd	nd
192	Methyl octadecanoate	nd	nd	218.80±7.92	nd	nd
193	Methyl octanoate	nd	6.94±1.10	nd	nd	nd
194	Methyl pentanoate	nd	nd	12.33±0.04	nd	nd
195	Nerolidol	nd	nd	nd	nd	nd
196	Neryl Acetone	nd	nd	nd	nd	nd
197	Neryl Linalool Isomer	nd	nd	nd	262,36±4,81	nd
198	Nonanal	9.09±0.95	32.45±0.82	125.31±6.13	4,95±0,11	17.99±1.24
199	Nonanoic acid	nd	21.13±1.20	nd	nd	nd
200	Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester	nd	nd	83.22±4.10	nd	nd
201	Octadecanoic acid, methyl ester	nd	nd	nd	nd	nd
202	Octanoic acid	nd	nd	42.08±1.67	nd	nd
203	Oleic acid	nd	nd	nd	181,64±5,13	nd
204	Pentanoic acid	nd	nd	nd	nd	6.94±0.21
205	Phenethyl alcohol	nd	nd	nd	316,24±4,98	nd
206	Phenylethyl alcohol	32.95±2.95	80.77±3.48	32.20±1.47	nd	185.49±6.48
207	Propal	nd	nd	nd	nd	185.40±9.30
208	Propyl isopropyl ether	nd	nd	nd	41,81±2,01	nd
209	tert-Butyl hydroperoxide	nd	57.07±1.91	84.62±5.22	nd	nd
210	tetrahydro-6-methyl-2H-Pyran-2-one	nd	nd	nd	nd	nd
211	Trans(.Beta.)-Caryophyllene	15.99±2.19	nd	nd	nd	nd
212	trans,trans-2,4-Decadienal	15.73±0.83	nd	nd	20,16±0,25	nd
213	trans,trans-2,4-Heptadienal	nd	nd	nd	7,25±0,43	nd
214	trans-Farnesol	nd	nd	154.40±6.51	1489,34±28,29	nd
215	Vinyl octanoate	nd	nd	nd	nd	nd
216	Z-9-Octadecenoic acid	nd	nd	nd	nd	16.38±0.84

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Gelişen kentler, hızlı nüfus artışı ve beraberinde getirdiği tarım ürünlerine olan talebin artması sebebiyle tarım arazisi oluşturma çabaları ve bunun yanı sıra otoyol, tren yolu, baraj, köprü vb. yatırımların artması nedeniyle doğal yaşam alanları daralan birçok yabancı meyve türü zaman içinde kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Ahlatlar konusunda yapılan bu projede de arazi çalışmalarındaki en önemli gözlemimiz, özellikle Kocasinan, Felahiye, Özvatan, Sarioğlan ve Akkışla hattındaki geniş arazilerde ahlat ağaçlarına nadir de olsa rastlanmasına rağmen bir çoğunun tarımsal amaçlı arazi açılması nedeniyle yada ısınma amaçlı kullanılmak üzere kesilerek tahrip edilmesi olmuştur.

Proje kapsamında Kayseri ve yöresinde yapılan araştırmalar sonucunda ahlat popülasyonlarının özellikle Talas ve Talas – Koşcağız ile Sarız ve Sarız – Tufanbeyli arasındaki vadilerde olduğu ve bulundukları vadilerde geniş alanlara yayıldıkları saptanmıştır. Bu bölgelerin dışında ayrıca Develi, Tomarza ve Akkışla’da da çok yaygın olmasa da ahlat ağaçlarının bulunduğu belirlenmiştir. Bu projede yapılan çalışmalar ve elde edilen veriler ahlat konusunda dünyada ilk defa yapılan en detaylı morfolojik ve biyokimyasal çalışmalar ve veriler olmuştur.

Proje kapsamında belirlenen ve meyve örnekleri alınan ahlat tiplerinde pomolojik analizler yapılmıştır. Yapılan pomolojik analizler sonucu meyve ağırlığı en yüksek 38-AK-003 (27.09 g), en düşük 38-TA-002 (4.71 g) tiplerinde; meyve uzunluğu en yüksek 38-AK-003 (36.14 mm), en düşük 38-TA-002 (17.26 mm) tiplerinde; meyve genişliği en yüksek 38-TO-004 (36.55 mm), en düşük 38-SA-013 (20.82 mm) tiplerinde; sap uzunluğu en yüksek 38-SA-012 (24.23 mm), en düşük 38-TA-014 (6.89 mm) tiplerinde; suda çözünabilir kuru madde içeriği (SÇKM) en yüksek 38-TA-016 (%20.00), en düşük 38-TA-001 (%10.00) tiplerinde olduğu bulunmuştur. Tüm bu pomolojik veriler değerlendirildiğinde ahlatların doğada çok geniş bir varyasyona sahip oldukları görülmektedir. Farklı özelliklerin tipten tipe büyük farklılıklara sahip olduğu gözlemlenmektedir. Örneğin Yücel (2005) ve Mamıkoğlu (2007) ahlat meyvelerinin sapı kısadır demelerine rağmen farklı ahlat tiplerinin meyvelerindeki sap uzunluklarının birbirlerinden çok farklı olduğu, kısa saplı tipler olduğu gibi oldukça uzun saplı meyvesi olan tiplerinde bulunduğu gözlemlenmiştir (Şekil 9).

Ahlatın dünya üzerindeki yayılım alanının dar olması üzerinde şimdiye kadar yeterince araştırma yapılmamasına neden olmuştur. Bu nedenle yapılan literatür çalışmaları sonucu ahlat meyvesinin pomolojik analizlerine, toplam fenolik madde, toplam asitlik ve

toplam şeker miktarları ile ahlat meyvelerine ait aromatik madde kompozisyonları ile ilgili şimdiye kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum dolayısıyla yapılan bu proje, elde edilen veriler ışığında dünya genelinde ahlat konusudaki ilk çalışmadır.

Marinova ve ark., (2005) yaptıkları bir çalışmada Bulgaristan’da yetişen bazı meyve ve sebzelerde toplam fenolik madde miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, armutta 124.7 mg/100 g, elmada 99.7-125.4 mg/100 g, erikte 303.6 mg/100 g, kayısıda 50.9 mg/100 g, böğürtlende 355.3 mg/100 g, ahudunda 178.6 mg/100 g, çilekte 244.1 mg/100 g, kirazda 78.8 mg/100 g, vişnede 429.5 mg/100 g ve incirde 59 mg/100 g olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada ahlat meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları 42.79-119.14 mg / 100 g aralığında bulunmuştur ve bu çalışma itibariyle de ahlat; Marinova ve ark., (2005)’nın tespit ettiği armut, elma, kayısı, kiraz ve incir verileriyle benzerlik gösterirken ahududu, böğürtlen, çilek, erik ve vişnenin ahlata göre daha yüksek oranda fenolik madde içerdiği tespit edilmiştir.

Henríquez ve ark., (2010) 5 farklı elma çeşidinde toplam asitlik miktarını 0.15-0.40 g/100 g bulmuşlardır. Ahlatta bu miktar tarafımızca 0.20-1.40 g/100 g olarak belirlenmiştir. Bu durum da gösteriyor ki toplam asitlik olarak ahlat elmaya göre daha asidik yapıdadır.

Ele alınan ahlat meyvelerinde yapılan toplam şeker analizlerinde, ahlat meyvelerin sahip olduğu toplam şeker içeriklerinin en düşük ve en yüksek değer olarak 8.36 g/100 g ile 19.31 g/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Genel olarak ahlat tipleri 9 ile 14 g/100 g arasında bir dağılım göstermiştir. Paydaş ve ark., (2010) 21 kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada toplam şeker içeriklerinin % 10.9 (Karacabey) ile % 26.4 (Çataloğlu) arasında değiştiği saptanmışlardır. Bu durumda ahlatlarla kayısıların toplam şeker içerikleri bakımından benzerlikler gösterdikleri belirlenmiştir.

Kafkas (2004), yapmış olduğu TUBİTAK TOGTAĞ 2706 no’lu proje sonucunda “Osmanlı” ve “Camarosa” çeşitleri arasında aroma profilleri bakımından çok büyük farklar olduğunu ve Osmanlı çeşidine özgü esas aromayı veren bileşiğin etil asetat olduğunu belirlerken, bu bileşiğin Camarosa çeşidinde bulunmadığını belirtmiştir. Ahlatlarda da Kafkas (2004)’ın bulduğuna benzer bir durumla karşılaşmış, farklı ahlat tiplerinin çok farklı aromatik bileşiklere sahip olduğu belirlenmiştir. Ele alınan tüm tiplerde ortak bileşiklerden en önemlisinin ve en yüksek miktarda olanın duyusal olarak tereyağı kokusu veren 3-Hydroxy-2-butanone olduğu tespit edilmiştir. Farklı tiplere göre değişen sayılarda olmuş olsa da ahlat meyvelerinde toplam 216 aromatik bileşik saptanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abuja, P. M., Murkovic, M., Pfannhauser, W., 1998. Antioxidant and prooxidant activities of elderberry (*Sambucus nigra*) extract in Low-Density-Lipoprotein oxidation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 4091–4096.
- Abushita, A. A., Hebshi, E. A., Daood, H. G., Biacs, P. A., 1997. Determination of antioxidant vitamins in tomatoes. *Food Chemistry*, 60: 207–212.
- Akın, E.B., Karabulut, İ., Topçu, A., 2008. Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. *Food chem.* 107, (2): 939-948.
- Ayaz, F. A., Kadioğlu, A., Doğru, A., 1999. Soluble Sugar Composition of *Elaeagnus angustifolia* L. var. *orientalis* (L.) Kuntze (Russian olive) Fruits. *Tr. J. of Botany*, 23: 349-354.
- Baydar , H., 2007. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, SDÜ Yayınları Ziraat Fakültesi Ders Kitabı Yayın No: 51.
- Blanch, G.P., Reglero, G., Herraiz, M., Tabera, J., 1991. A Comparison of Different Extraction Methods for the Volatile Components of Grape Juice. *J. Chromatographic Sci.*, 29: 11-15.
- Blekas, G., Boskou, D., 1998. Antioxidative activity of 3,4-dihydroxyphenil acetic acid and α -tocopherol on the triglyceride matrix of olive oil. Effect of acidity. *Grasasy Aceites*, 49: 34–37.
- Bozan, B., Tunalier, Z., Koşar, M., Altıntaş, A., Başer, K. H. C., 1997. Proc. 11. Symp. Plant Orig. Crude Drugs, Ankara, 258.
- Cansaran, A., Kaya, Ö. F., Yıldırım, C., 2007. Ovabaşı, Akpınar, Güllüce ve Köşeler Köyleri (Gümüşhacıköy/Amasya) Arasında Kalan Bölgede Etnobotanik Bir Araştırma. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 19 (3): 243-257.
- Cemeroğlu, B., 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. 1. Cilt, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 35, Ankara, 77-88.
- Cemeroğlu, B., 2007, Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:34, Ankara, 535s.

- Dawes, H. W., Keene, J. B., 1999. Phenolic composition of kiwi fruit juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 2398–2403.
- Di Mascio, P., Kaiser, S. and Sies, H. 1989. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch. Biochem. Biophys.*, 274: 532-538.
- Dogan, Y., Baslar, S, Ay, G., Mert, H. H., 2004. The use of the wild edible plants in Western and Central Anatolia (Turkey). *Economic Botany*, 58(4):684-690.
- Dolenc-Sturm, K., Stampar, F., Usenik, V., 1999. Evaluating of some quality parameters of different apricot cultivars using HPLC method. *Acta alimentaria*, 28 (4): 297-309.
- Donovan, J. L., Meyer, A. S., Waterhouse, A. L., 1998. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prune juice (*Prunus domestica*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 1247–1252.
- Dragovic-Uzelac, V., Delonga, K., Levaj, B., Djakovic, S., Pospisil, J., 2005. Phenolic Profiles of Raw Apricots, Pumpkins, and Their Purees in the Evaluation of Apricot Nectar and Jam Authenticity. *J. Agric. Food. Chemistry*, 53, 4836-4842.
- Duell, P. B. 1996. Prevention of atherosclerosis with dietary antioxidants: fact or fiction. *J. Nutr.* 126S: 1067-1071.
- Dumanoğlu, H., Aygün, A., Alay, A., Güneş, N. T., Özkaya, M. T., 1999. Ahlatın (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.) Yeşil Çeliklerinde Köklenme ve Sürme Üzerine Çelik Alma Zamanı İba ve Putrescine'in Etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23: 559-565
- Elmastaş, M., Gerçekçioğlu, R., 2006. Bazı üzüksü meyve türlerinin antioksidan aktiviteleri. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempoyumui Bildiriler*, s. 295-298.
- Eryiğit, F., 2006. *Mentha pulegium* L. ve *Salvia tomentosa* Miller Bitkilerinin Metanol Özütlerrinin In vitro Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Frei, B. 1994. *Natural Antioxidants in Human Health and Disease*. Academic Press, San Diego, USA.
- Friedman, M., 1997. Chemistry, biochemistry, and dietary role of potato polyphenols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 1523–1540.

- Furuta, S., Nishiba, Y., Suda, I., 1997. Fluorometric assay for screening antioxidative activity of vegetables. *Journal of Food Science*, 62: 526–528.
- Gil, M. I., Ferreres, F., Tomas-Barberan, F. A., 1999. Effect of postharvest storage and processing on the antioxidant constituents (Flavonoids and vitamin C) of fresh-cut spinach. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 2213–2217.
- Gowda, L.R., Paul, B., 2002. Diphenol activation of the monophenolase and diphenolase activities of field bean (*Dolichos lablab*) polyphenoloxidase. *J. Agric. Food Chem.*, 50: 1608–1614.
- Halliwell, B. 1996. Antioxidants in human health and disease. *Ann. Rev. Nutr.*, 16: 33-50.
- Henríquez, C., Almonacid, S. Chiffelle, I., Valenzuela, T., Araya, M., Cabezas, L., Simpson, R., Speisky, H., 2010. Determination of Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and Mineral Composition of Different Fruit Tissue of 5 Apple Cultivars Grown in Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 70(4): 527.
- Henry, J. P., Stephens-Larson, P., 1984. Reduction of chronic psychosocial hypertension in mice by decaffeinated tea. *Hypertension*, 6: 437–444.
- Hertog, M. G. L., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C. H., Katan, M. B., Kromhout, D., 1993. Dietary antioxidant flavonoids and the risk of coronary heart disease: the Zutphen elderly study. *Lancet*, 342: 1007–1011.
- Hertog, M. G. L., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C. H., Katan, M. B., Kromhout, D., 1994. Dietary antioxidant flavonoids and the cancer risk in the Zutphen elderly study. *Nutr. Cancer*, 22: 175–184.
- Hertog, M. G. L., Kromhout, D., Aravanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Fidanza, F., Giampaoli, S., Jansen, A., Menotti, A., Nedeljkovic, S., Pekkarinen, M., Simic, B. S., Toshima, H., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C. H., Katan, M. B., 1995. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch. Intern. Med.*, 155, 381-386.
- Ho, C. T., Chen, C. W., Wanasundara, U. N., Shahidi, F., 1997. Natural antioxidants from tea. *Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects and Applications*, Shahidi, F. (Ed.), AOCS Press: Champaign, IL, 213–223.

- Kafkas, E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasında İlişkiler. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Kalt, W., Forney, C. F., Martin, A., Prior, R. L., 1999. Antioxidant capacity, Vitamin C, Phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 4638–4644.
- Katiyar, S. K., Agarwal, R., Wood, G. S., Mukhtar, H., 1992. Inhibition of 12-tetradecanoylphorbol-acetate-caused tumor promotion in 7,12-dimethyl benz(a)anthracene-initiated SENCAR mouse skin by a polyphenolic fraction isolated from green tea. *Cancer Res.*, 52: 6890-6897.
- Kelly, J., Chapman, S., Brereton, P., 1999. Gas Chromatographic Determination of Volatile Congeners in Spirit Drinks: Interlaboratory Study. *J. AOAC Int.*, 82 (6): 1375-1388.
- Knekt, P., Järvinen, R., Reunanen, A., Maatela, J., 1996. Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study. *Br. Med. J.*, 312, 478-481.
- Lombard, P.B., Westwood, M.N., 1987. Pear Rootstocks, In: *Rootstocks for Fruit Crops*, Ed: Rom, R.C. and Carlson, R.F., New York, John Wiley and Sons, 145-183.
- Luo, M., Kannar, K., Wahlqvist, M. L., O'Brien, R. C., 1997. Inhibition of LDL oxidation by green tea extract. (comment, letter) *Lancet*, 349: 360–361.
- Mackerras, D. 1995. Antioxidants and health. Fruits and vegetables or supplements. *Food Australia* 47S, 3-23.
- Mamıkoğlu., N.G., 2007. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları, NTV Yayınları, İstanbul, s. 457.
- Marianne, L., Engelhart, M.D., 2002. High Intakes of Antioxidant Vitamins C and E May Lower the Risk of Alzheimer's Disease. *Journal of the American Medical Association*, 287, (24): 3223.
- Marinova, D., Ribarova, F., Atanassova, F., 2005. Total phenolics and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of the Chemical Technology and Metallurgy*, 40: 255-260.
- Marja, P. K., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kajula, T. S., Heinonen, M., 1999. Antioksidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3954-3962.

- Miron, D., Schaffer, A. A., 1991. Sucrose Phosphate Synthase, Sucrose Synthase and Acid Invertase in Developing Fruit of *Lycopersicon esculentum* Mill. and The Sucrose Accumulating *Lycopersicon hirsutum* Himb. And Bonpl. Plant Physiol., 95:623-627
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik (Kısmı Yaprığını Döken Meyve Türleri), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Paydas-Kargı, S., Yılmaz, K. U., Kafkas, E., 2010. Detection of Sugar Composition of Some Apricot Cultivars By High Performance Liquid Chromatography. Acta Hort 862: 583-586.
- Pehlivan, M., Güleriyüz, M., 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Bahçe 33 (1-2): 51-57.
- Rauha, J. P., 2001. The Search for Biological Activity in Finnish Plant Extracts Containing Phenolic Compounds. Department of Pharmacy University of Helsinki Academic Dissertation, 71 p.
- Riemersma, R. A. 1994. Epidemiology and the role of antioxidants preventing coronary heart disease: a brief overview. Proc. Nutr. Soc., 53: 59-65.
- Riu-Aumatell, M., Castellari, M., Lopez-Tamames, E., Galassi, S., Buxaderas, S., 2004. Characterisation of volatile compounds of fruit juices and nectars by HS/SPME and GC/MS. Food Chemistry, 87: 627-637.
- Romani, A., Mulinacci, N., Pinelli, P., Vincieri, F. F., Cimato, A., 1999. Polyphenolic content in five Tuscany cultivars of *Olea europaea* L. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47: 964-967.
- Rossi, A., 2000. Phytochemical-Vitamins of the Future. Family and Consumer Sciences. Ohio State University Extension Fact Sheet, 1787 Neil Avenue, Columbus, Ohio 43210. (<http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/5000/5050.html>).
- Saldamlı, İ., 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 463-492.
- Sanbongi, C., Osakabe, N., Natsume, M., Takizawa, T., Gomi, S., Osawa, T., 1998. Antioxidative polyphenols isolated from *Theobroma cacao*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46: 454-457.
- Schwartz, J. L. 1996. The dual roles of nutrients as antioxidants and prooxidants: their effects on tumor cell growth. J. Nutr., 126S: 1221-1227.

- Shellby, K.S., Popham, H.J.R., 2006. Plasma phenoloxidase of the larval tobacco budworm, *Heliothis virescens*, is virucidal. *J. Insect Sci.*, 13: 2442–2448.
- Shi, S. T., Wang, Z. Y., Smith, T. J., Hong, J. Y., Chen, W. F., Ho, C. T., Yang, C. S., 1994. Effects of green tea and black tea on 4-(methylnitrosamine)-1-(3-pyridyl)-1-butanone bioactivation, DNA methylation and lung tumorigenesis in A/J mice. *Cancer Res.*, 54: 4641-4647.
- Singleton, V. L., Rossi, J. A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16: 144-158.
- Tanaka, M., Kuei, C. W., Nagashima, Y., Taguchi, T., 1998. Application of antioxidative Maillard reaction products from histidine and glucose to sardine products. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 54, 1409-1414.
- TehraniFar, A., Zarei, M., Nemati, Z., Esfandiyari, B., Vazifeshenas, M. R., 2010. Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. *Sci. Hort.*, 126(2): 180-185.
- Yilmaz, K.U., Ercisli, S., Zengin, Y., Sengul, M. and Kafkas, E., 2009. Preliminary characterisation of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes for their physico-chemical properties. *Food Chemistry*, 114:408-412.
- Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar – 1, Eskişehir, s. 225.
- Wang, Z. Y., Huang, M. T., Lou, Y. R., Xie, J. G., Reuhl, K. R., Newmark, H. L., Ho, C. T., Yang, C. S., Conney, A. H., 1994. Inhibitory effects of black tea, green tea, decaffeinated black tea and decaffeinated green tea on ultraviolet B light-induced skin carcinogenesis in 7,12-dimethylbenz(a)anthracene-initiated SKH-1 mice. *Cancer Res.*, 54: 3428-3435.
- Wang, H., Cao, G., Prior, R. L., 1996. Total Antioxidant Capacity of Fruits. *J. Agric. Food Chem.*, 44: 701-705.
- Wang, H., Nair, M. G., Strasburg, G. M., Chang, Y. C., Booren, A. M., Gray, J. I., DeWitt, D. L., 1999. Antioxidant and antiinflammatory activities of anthocyanins and their aglycon, cyanidin, from tart cherries. *Journal of Natural Products*, 62: 294–296.

- Wen, L., Wrolstad, R. E., Hsu, V. L., 1999. Characterization of sinapyl derivatives in pineapple (*Ananas comosus*) and sage (*Salvia officinalis*) by enzyme-assisted ensiling (ENLAC). J. of Agr. and Food Chem., 47: 2959-2962.
- Yerlitürk, F. Ü., Arslan, O., Sinan, S., Gencer, N., Özensoy-G., Ö., 2008. Characterization of Polyphenoloxidase from Wild Pear (*Pyrus elaeagnifolia*). Journal of Food Biochemistry, 32: 368–383.