

## Ülkemiz Kültür Bitkilerinden *Persea americana* Mill. (Avokado) ve Tıbbi Açıdan Değerlendirilmesi\*

Medical Evaluation of *Persea americana* Mill. (Avocado) Cultivated In Turkey

Ömerül Faruk Tavlı<sup>i</sup>, Esra Eroğlu Özkan<sup>ii</sup>

<sup>i</sup>Uzm. Ecz. Ömerül Faruk Tavlı, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı,  
<https://orcid.org/000-0002-3617-020X>

<sup>ii</sup>Dr.Öğr.Üy. Esra Eroğlu Özkan, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı  
<https://orcid.org/0000-0002-1569-2535>

### ÖZ

*Persea americana* meyveleri (avokado), 1500'lü yılların başlarına kadar sadece Amerika yerlileri tarafından tüketilirken, Amerika Kıtası'nın keşfiyle Avrupa tarafından tanınmış, sonrasında da tüm dünyaya yayılmıştır. Ülkemizde, meyvelerin besin olarak tüketiminin yaygınlaşması ve ticari önem kazanması son yıllarda artış göstermiştir, ancak bitkinin kültüre alınması 1980'li yıllara dayanmaktadır. Günümüzde, özellikle Antalya, Mersin ve Hatay bölgelerinde *P. americana* türünün birkaç varietesi yetiştirilmektedir. İçerdiği mineraller (özellikle potasyum), vitaminler (özellikle E ve C vitaminleri), protein, fitosteroller ve yağ asitleriyle zengin bir kaynak olan avokado üzerinde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan *in vitro* çalışmalar, yaprak ekstraktlarının anti-HIV, sitotoksik ve insektisidal etkiye; çekirdek yağının gastroprotektif, antihelmintik ve antioksidan etkiye; meyvenin ise antibakteriyel etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışma ile *P. americana* türünün kimyasal bileşimi, tıbbi etki ve kullanışı üzerine yapılmış araştırmaların derlenmesi, Türkiye'de yetişen varietelerin öneminin vurgulanması ve tıbbi potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular Akdeniz bölgemizin toprak ve iklim koşullarının içerik açısından zengin bitkiler yetişmesine uygun olduğunu, bu bitkinin tıbbi açıdan değerlendirilmesi için ileri çalışmaların yapılması gerektiğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Persea americana*, avokado, tarihçesi, etnobotanik kullanılışı, kimyasal içeriği, biyolojik aktiviteleri

### ABSTRACT

*Persea americana* (Avocado) fruits were consumed by only Native Americans until early 1500's, while Europe was recognized by the discovery of the America Continent and then spread all over the world. In Turkey, widespread consumption of the fruits as nutrients and gaining commercial importance have increased in recent years, but the cultivation of the plant dates back to the 1980s. Today, several varieties of *P. americana* species are cultivated, especially in Antalya, Mersin, and Hatay. There are many studies reveal that avocado is a rich source of minerals (especially potassium), vitamins (especially vitamins E and C), protein, phytosterols and fatty acids. *In vitro* studies have shown that the leaf extracts of *P. americana* have anti-HIV, cytotoxic and insecticidal effects; the seed oil has gastroprotective, antihelmintic and antioxidant effects; the fruit has antibacterial effect. The study aims to review the research studies on the chemical composition, medicinal effect and usage of *P. americana*, and also to determine and emphasize the medicinal potential of the cultivated species in Turkey. The findings of this study indicate that the soil and climatic conditions of the Mediterranean region are suitable for the growth of *P. americana* with rich content, and further studies are needed for the medical evaluation of this plant.

**Key words:** *Persea americana*, avocado, history, ethnobotanical uses, chemical composition, biological activities

\* Lokman Hekim Dergisi, 2020; 10 (1): 28-36

DOI: 10.31020/mutftd.622300

e-ISSN: 1309-8004

Geliş Tarihi – Received: 19 Eylül 2019; Kabul Tarihi - Accepted: 12 Kasım 2019

İletişim - Correspondence Author: Esra Eroğlu Özkan <eseroglu@istanbul.edu.tr>

## 1. GİRİŞ

*Persea americana*; Lauraceae familyasına ait, yaklaşık 20m boyunda, daima yeşil yapraklı bir ağaçtır. Anavatanı Orta Amerika (Meksika, Guatemala, El Salvador ve Honduras) olmasına rağmen meyvesinin besin ögesi olarak tanınması sebebiyle günümüzde tropikal ve subtropikal bölgelerde, birçok ülkede kültüre alınmış ticari öneme sahip bir bitkidir.<sup>1-3</sup>

Avokado ismi, meyvelerin şekli nedeniyle Aztekler'in Nahuatl Dili'nde "testis" anlamına gelen "ahuacatl" kelimesinden gelmektedir. Avokado ya da timsah armudu olarak da bilinen meyveler; yuvarlak, oval veya armut şeklinde olabilir. Meyveler, ülkemizde yeterince tanınmamasına karşın, başta salata olmak üzere çorba, likör, dondurma gibi gıdalarda kullanılmaktadır.<sup>3-5</sup>

Ülkemizde özellikle Antalya bölgesinde yaygın bir şekilde kültürü ve meyve ticareti yapılan *P. americana*, etnobotanik kullanımları, kimyasal bileşimi, tıbbi etki ve kullanılışı açısından araştırılmaya değer bir bitki türüdür.

## 2. TARİHÇE

### 2.1. Amerika'nın Keşfinden Önce

Avokado ile ilgili en erken arkeolojik deliller, M.Ö. 8000-7000 arasında Coxcatlan Mağaraları'ndan (Tehucan, Meksika) elde edilen verilerdir.<sup>2, 6, 7</sup>

Başta Meksika Körfezi ve çevresi olmak üzere tropikal düzlüklerde yaşayan topluluklar yabani *Persea* türlerini doğadan hasat etmişler, toplulukların gelişip yerleşik hayata geçmeleriyle de *Persea* bitkisini kültüre almışlardır. Kültüre alınan *P. americana* bitkisinin üç ayrı ekotipi gelişmiştir, bu ekotiplerin gelişimleri esnasında birbirleriyle temas halinde olup olmadıkları konusunda ise iki görüş vardır. İlk görüşe göre; coğrafi, sosyal ya da askeri sebeplerle toplulukların yaşadıkları arasındaki farklılıklar, ikinci görüşe göre ise Orta Amerika'da gelişen ticaret ağı sebebiyle toplulukların iletişim halinde olması bu üç ekotipin gelişmesine neden olmuştur.<sup>6, 7</sup>

Christophe Colomb'tan sonra bölgeye gelen kaşifler Aztek'in başkentindeki pazarlarda satılan kültüre alınmış üç *Persea* ekotipini (Meksika, Guatemala, Batı Kızılderili) tanıtmışlardır. Florentine Kodeksi'nde yer alan bu ekotipler *P. americana* bitkisinin alt türleridir. Bunlar; *P. americana* var. *drymifolia* (Meksika ekotipi, aoacatl), *P. americana* var. *guatemalensis* (Guatemala ekotipi, quilaoacatl) ve *P. americana* var. *americana* (Batı Kızılderili ekotipi, tlacacolaocatl) varyeteleridir. Yapılan incelemeler sonucunda bunlar yalnızca yetiştikleri bölge bakımından değil; morfolojik, ekolojik ve kimyasal içerik bakımından da farklılık gösterir. Bu bölgedeki toplulukların gelişmesi ve birbirleriyle etkileşimi sonucunda *Persea* türlerinin bölgedeki tanınırlığı hızla artmış, kültür bölgeleri de çoğalmıştır.<sup>2, 4, 6, 7</sup>

Amerika'nın keşfinden önce avokado, bölgedeki yerli halk tarafından yalnızca besin değeri ile ön plana çıkmamış, tıbbi amaçlar için kullanılmış ve buna ek olarak bazı topluluklar tarafından dini ve mitolojik bir değere de sahip olmuştur.<sup>6</sup>

### 2.2. Amerika'nın Keşfinden Sonra

İspanyollar Amerika'ya geldiklerinde İnkalar'ın kültüre aldıkları bitkiyi yakından incelerler. Yerli halkın "palta" adını verdiği bu bitkinin *P. americana* türünün Batı Kızılderili ekotipi olduğu ve adının İnkalar'ın *Persea* ile karşılaştıkları bölgeden (şimdiki Ekvador) geldiği düşünülmektedir. Amerika'nın keşfi ile bu tür, başta Amerika ve diğer uygun iklimlere sahip bölgeler olmak üzere tüm dünyaya yayılmıştır.<sup>6-9</sup>

Christophe Colomb'tan sonra bölgeye gelen ve bölgede aldıkları notları yayınlamaları gözlemlerini tüm dünyaya aktaran kaşifler, *Persea* bitkisini de tanıtmış oldular. Buna göre bitki hakkındaki ilk tanım, 1519 yılında "La Suma de Geografía"da yayınlanmış Martín Fernández de Enciso'ya ait yazıdır (portakala benzetmiştir). İlk detaylı tanım ise "Sumario de la Natural Historia de las Indias"te yayınlamış Fernández de Oviedo'ya ait yazıdır.<sup>2, 6, 7, 9, 10</sup>

"Anakarada armut ağacı adı verilen belirli ağaçlar vardır, ancak bunlar, İspanya'dakilere benzemezler, armutlarımıza göre daha çok üstünlüğe sahiptirler. Ağaçlar, büyük ve defne yaprağına benzeyen fakat daha

büyük ve yeşil yapraklara sahiptir. Büyük armutlar taşırlar, biraz daha ağır olsalar da bu meyveler renk ve şekil itibariyle armutlara benzer. Ancak kabuğu biraz daha kalın ve yumuşaktır, meyvenin merkezinde soyulmuş kestane benzeyen bir tohum vardır ve bununla kabuk arasında yenilen, bol ve tereyağına çok benzeyen, lezzetli bir kısım vardır.”<sup>7</sup>

Bölgeye gelen kaşifler notlarında bitkinin ismini kullanırken yerli halkın verdiği isimler ve kabuğunun timsah dersine benzemesi, şeklinin ise armuda benzemesi sebebiyle “timsah armudu” ismini de kullanmışlardır. Avokado adı ise, 16. yüzyılın ortalarında Meksika’yı ziyaret eden İngiliz tüccar Hawkes’in 1589’da “alvacata” terimini kullanmasıyla daha sonralarda bölgeye gelen kaşiflerin bu kelimeyi “avokado” olarak telaffuz etmesiyle ortaya çıkmıştır.<sup>7, 10</sup>

*Persea* bitkisinin özellikle Florida ve Kaliforniya bölgelerine gelmesiyle bitki ticari bir öneme sahip olmuş, bununla birlikte yoğun bir endüstriyel yetiştiricilik başlamıştır. Ayrıca yine bu bölgenin iklim şartlarına daha kolay uyum sağlayabilen çeşitler aranmıştır. Bu doğrultuda bölgeye kolaylıkla uyum sağlayabilen bir çeşide İspanyolca’da güçlü anlamına gelen “fuerte” adı verilmiş ve bu isimle de tüm dünyaya yayılmıştır. Bu aşamadan sonra avokado olarak bilinen *P. americana*, dünyanın dört bir yanında, tropikal ve/veya subtropikal bölgelerde kültüre alınmıştır. Özellikle 20. yüzyılın başlarından beri *P. americana* bitkisinin kültür bölgeleri ve üretim miktarları hızla artış göstermiştir.<sup>7, 8</sup>

### 2.3. Türkiye’de *Persea americana* Mill.

1970’li yılların başlarında Kaliforniya’dan getirilen dört önemli kültür çeşidinin (Fuerte, Hass, Bacon ve Zutano) ülkemizdeki (Antalya, Alanya mevki) ıslah çalışmaları ile ülkemiz *P. americana* ile tanışmış, 1980’li yıllarda Dr. Aliye Demirkol ve arkadaşlarının yaptığı adaptasyon çalışmaları neticesinde özellikle Antalya ve çevresinde hızla yayılmış ve kültürü başlamıştır. Ülkemizdeki *P. americana* yetiştiriciliği 1970’li yıllardan günümüze artarak gelmiş, kültür alanlarının ve üretilen toplam meyve miktarının her geçen gün arttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte artan bu kültür alanları Antalya, Mersin ve Hatay bölgelerinde yoğunlaşmaktadır.<sup>3, 11, 12</sup>

## 3. *Persea americana* Mill. BİTKİSİNİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

### 3.1. Meyvenin kimyasal bileşimi

Her ne kadar avokadonun besin değerleri varyetelerin farklılığı, olgunlaşma derecesi ve kültür koşulları gibi faktörlere göre değişim gösterse de genel olarak çeşitli bileşiklerden oluşan oldukça kompleks bir içeriğe sahiptir. Yüksek miktarda enerji kaynağı olması, yağ asitleri ve vitaminlerce zengin yapısı sebebiyle dikkat çekmektedir.<sup>5</sup>

“Tereyağı meyvesi” olarak da bilinen avokado, lipit içeriği bakımından oldukça zengindir (lipit içeriği %30’un üstündedir) ve genel olarak bu içerik olgunlaşma süreciyle artar. Yüksek lipit içeriği sebebiyle eski çağlardan beri önemli bir enerji kaynağı olarak tüketilen avokado, başta tekli doymamış yağ asitleri (daha çok oleik asittir ve meyvenin karakteristik içeriğidir) olmak üzere çoklu doymamış yağ asitleri ve doymuş yağ asitlerince zengindir. Tek zincirli doymamış yağ asitleri içeriğinin yüksek olması özellikle kardiyovasküler hastalıkların risk faktörlerinden koruması açısından bu meyveyi oldukça değerli bir besin ögesi haline getirmiştir.<sup>5, 7, 13, 14</sup>

Lipit içeriğinin yanı sıra avokado, diğer meyvelerin aksine (diğer meyvelerde genellikle %1 oranında protein içerir) %2 oranında protein içermesi; vitamin (özellikle B, E ve C vitaminleri), potasyum, magnezyum, fosfor, pigment (antosiyantinler (siyanidin-3-O-glikozit), klorofiller ve karotenoidler ( $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten, kriptoksantin, lutein, izlolutein zeaksantin ve türevleri), sterol, fenolik bileşikler, yedi karbonlu şeker ve bununla ilgili alkoller (D-mannoheptuloz ve perseitol) içermesi sebebiyle de oldukça dikkat çekicidir.<sup>5, 13-19</sup>

Avokado meyvesi, içerdiği sağlığa yararlı maddeler sebebiyle çeşitli bağımsız kuruluşlarca “sağlıklı meyve” olarak sertifikalandırılmış, ve günlük diyetinde tüketilmesi tavsiye edilmiştir.<sup>13</sup>

### 3.2. Çekirdeğin kimyasal bileşimi

Meyvenin ağırlığının yaklaşık %16’sını oluşturan çekirdek; gerek kimyasal içeriği gerekse etnobotanik kullanımı sebebiyle oldukça dikkat çekicidir.<sup>13</sup>

Çekirdeğin içeriği de meyve gibi varyetelerin farklılığı, olgunlaşma derecesi ve kültür şartları gibi parametrelere bağlı olarak değişse de, yapılan çalışmalar, çekirdeğin; fitosteroller ( $\beta$ -sitosterol, kampesterol stigmasterol kolestrol), triterpenler, yağ asitleri (linoleik, oleik, palmitik, stearik, linolenik, kaprik ve myristik asitler), furanoik asitler, absisik asit glikozitleri ve polifenoller (kateşin, izokateşin, protosiyanidin, flavonoidler tanen ve proantosiyanidin monomerleri), saponinler, glikozitler (D-perseit, D- $\alpha$ -manoheptit, D-monoheptuloz, perseitol) içerdiğini göstermiştir.<sup>13, 19-22</sup>

#### **4. *Persea americana* Mill. BİTKİSİNİN ETNOBOTANİK AÇIDAN İNCELENMESİ**

Keşfedildiği ve kültüre alındığı günden bu yana Aztekler ve Mayalar dahil olmak üzere çeşitli topluluklarca yaprak, çekirdek, meyve, çiçek ve filizlerinin çeşitli yöntemlerle tıbbi amaçla kullanımı bildirilmiştir.<sup>2,13,20,23,24</sup>

Yapılan etnobotanik araştırmalarda ortaya çıkan sonuçlar **Tablo 1'**de sunulmuştur.

#### **5. *Persea americana* Mill. BİTKİSİNİN FARMAKOGNOZİK AÇIDAN İNCELENMESİ**

*P. americana* bitkisinin içerdiği kimyasal maddeler ve etnobotanik kullanımları bitkinin aktivitesinin araştırılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bitki üzerinde yapılan klinik araştırmalar **Tablo 2'**de verilmiştir.

#### **6. TARTIŞMA**

Son yılların ticari değeri yüksek egzotik bitkilerinden biri olan *Persea americana* bitkisinin, gün geçtikçe popülaritesi artmaktadır. Meyvelerinin gıda olarak kullanılmasının yanı sıra bitkinin çeşitli kısımlarının halk arasında dahilen özellikle yüksek tansiyon, diyabet ve böbrek taşı düşürücü olarak kullanılması dikkat çekicidir. *P. americana* üzerinde yapılan klinik çalışmalar bitkinin tıbbi değerinin anlaşılması açısından umut vericidir. İçeriğindeki kimyasal etken bileşikler sebebiyle çeşitli aktiviteler gösteren bu bitkinin, Akdeniz bölgemizde yaygın olarak kültürü yapılmasına rağmen, topraklarımızda yetiştirdiğimiz bu tür üzerinde herhangi bir klinik çalışmaya rastlanmamıştır. Dünyadaki araştırmalar ve kimyasal ırk göz önünde bulundurulduğunda, ticari ve tıbbi açıdan kıymetli olan bu tür ile ilgili bilimsel çalışmaların ülkemizde yetiştirilen varyeteler ile de yapılması, kimyasal içeriğinin belirlenmesi ve tedavi açısından potansiyelinin aydınlatılması gerekmektedir.

#### **BİLGİ**

Çalışma GEKON 2019 1. Ulusal Genç Eczacılar Kongresi (Yeni Yüzyıl Üniversitesi 1. Genç Eczacılar Kongresi), 8-10 Mart 2019, İstanbul kongresinde sunulmuştur.

**Tablo 1.** *P. americana* Mill. Bitkisinin Etnobotanik İncelemesi

Bitkinin Kullanılan Kısmı	Bitkinin Kullanım Şekli	Bitkinin Kullanım Yolu	Bitkinin Kullanım Amacı
Ağaç kabuğu	Maserasyon	Dahilen	Antihelmintik <sup>25</sup>
Çekirdek	Dekoksiyon	Dahilen	Mikotik ve parazitik enfeksiyonlara karşı <sup>13, 26</sup> Karaciğer rahatsızlıklarına karşı <sup>27</sup>
Çekirdek	Belirtilmemiş	Dahilen Haricen	Diyabet ve GIS düzensizliklere karşı <sup>13, 20</sup> Yılan sokmalarında <sup>13</sup>
Çekirdek	Bir çekirdek parçası veya dekoksiyonun dış kavitesine konulması ile	Haricen	Diş ağrısına karşı <sup>13</sup>
Çekirdek	Toz hale getirilerek	Haricen	Kepeklenmeye karşı <sup>13</sup>
Çekirdek	Yağı sıkılarak	Haricen	Cilt döküntülerine karşı <sup>13</sup>
Çekirdek	Cilde ezilmiş halde tatbik edilerek	Haricen	Artrit tedavisinde <sup>13</sup>
Çekirdek	Parçalanmış halde	Dahilen	Kontraseptif ve abortif <sup>13</sup>
Çekirdek	Öğütülmüş halde	Dahilen	Dolama ve dizanteriye karşı <sup>13, 20</sup>
Çekirdek	Bal ile püre edilmiş halde yakı olarak	Haricen	Tümör tedavisinde <sup>28</sup>
Çekirdek	Farklı droglarla karışımının dekoksiyonu veya tozu halinde	Dahilen	Antihipertansif <sup>13, 20, 29, 30</sup>
Çiçek	İnfüzyon	Dahilen	Menstrüasyon düzenleyici <sup>28</sup>
Mezokarp	İnfüzyonu ve/veya dekoksiyon	Dahilen	İnfluenza, Bronşit, Karın ağrısı, Menstrüasyon ağrısı, Diyabet, Saç Toniği, Romatizma <sup>31</sup>
Mezokarp	Çiğ olarak veya dekoksiyonu halinde	Dahilen	Diareik <sup>27</sup>
Mezokarp	Çiğ olarak	Dahilen	Afrodizyak, Emenagog <sup>15</sup>
Yaprak	İnfüzyon ve/veya dekoksiyon halinde	Dahilen	İnfluenza, Bronşite karşı <sup>32</sup> , Antidiyabetik, Saç toniği olarak, Antiromatizmal, Diareik <sup>27, 31</sup>
Yaprak	Farklı droglarla karışımının dekoksiyonu	Dahilen	Antihipertansif <sup>15, 29</sup>
Yaprak	Dekoksiyon	Dahilen	Diareik <sup>24</sup> , Bulaşıcı hastalıkların tedavisinde <sup>33</sup> , Torasik ağrı <sup>27</sup> , Mide şişliği/gazlanması <sup>27</sup> , Karaciğer rahatsızlıklarına karşı <sup>27</sup> , Antidiyabetik <sup>27</sup> , Sedatif <sup>34</sup>
Yaprak	İnfüzyon	Dahilen	Ağrılı menstrüasyon döneminde tedavi edici <sup>28</sup> , Menstrüasyon düzenleyici <sup>28</sup> , Böbrek taşı düşürücü <sup>35, 36</sup> Karın Ağrısına Karşı <sup>35</sup> , Diüretik <sup>15, 36</sup>
Yaprak	İnfüzyon, dekoksiyon ve ağız yıkama şeklinde	Belirtilmemiş	Diş çürümesi, Diş eti çekilmesi, Kötü ağız kokusu, Ağızda inflamasyon durumlarında <sup>37</sup>
Yaprak	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Antioksidan <sup>38</sup> , Antifungal <sup>38</sup> , Antitussif <sup>15</sup>
Yaprak	Maserasyon	Dahilen	Antihelmintik <sup>25</sup>
Yaprak	İnfüzyon	Dahilen	Antihiperkolestrolemik, Antidiyabetik, Gastrik analjezik, Karaciğer koruyucu, Antiinflamatuvar <sup>4, 39</sup> , Analjezik <sup>4</sup>
Yeni açmış filiz	İnfüzyon	Dahilen	Menstrüasyon düzenleyici <sup>28</sup>

**Tablo 2.** *P. americana* Mill. Bitkisinin Farmakognozik Açısından İncelemesi

DROG	ETKİ	MODEL	EKSTRE/DOZ	SONUÇ
Çekirdek	Larvasidal	<i>Aedes aegypti</i> ( <i>in vitro</i> )	Metanol ekstresi Hekzan ekstresi	Her iki ekstrenin de larvasidal etki gösterdiği, hekzan ekstresinin daha yüksek etki gösterdiği (LC <sub>50</sub> = 2.7 mg/ml) belirtilmiştir. <sup>22</sup>
Çekirdek	Antifungal	<i>Candida spp.</i> <i>Cryptococcus neoformans</i> ( <i>in vitro</i> )	Metanol ekstresi Hekzan ekstresi	Yapılan çalışmanın sonuçları ekstrelerin yüksek antifungal etkiye sahip olduğunu göstermiştir. <sup>22</sup>
Çekirdek	Gastroprotektif	30 adet indometazine bağlı gastrik ülserli fare (8 haftalık, 25-35 g) ( <i>in vivo</i> )	Etil asetat ekstresi	<i>P. americana</i> bitkisinin gastroprotektif olduğu, hastalığın önlenmesinde ve/veya tedavisinde alternatif ya da adjuvan olarak kullanımı için umut vadettiği bildirilmiştir. <sup>21</sup>
Çekirdek	Antiprotozoal Antimikobakteriyel	<i>G. lamblia</i> <i>E. histolytica</i> <i>T. vaginalis</i> 12 adet <i>M. tuberculosis</i> suşu ( <i>in vitro</i> )	Triklorometan ve etanol ekstreleri	Her iki ekstrenin test edilen mikobakteriler ve protozoalara karşı etkili olduğu gösterilmiştir. <sup>20</sup>
Çekirdek	Hipolipidemik	40 adet 8-10 haftalık erişkin CD-1 fare (28±2 g) ( <i>in vivo</i> )	Metanol ekstresi	Ekstrenin hiperkolesterolemik fareler üzerinde düşük toksisiteye sahip olduğu ve total kolesterol ve LDL seviyelerinde anlamlı düşüşe sebebiyet verdiği belirtilmiştir. <sup>40</sup>
Çekirdek	Hipolipidemik	35 adet erkek, olgun albino sıçan (150-180g) ( <i>in vivo</i> )	Metanol ekstresi	Ekstrenin farklı konsantrasyonlarda test edilmesiyle plazma TC, TG, VLDL ve LDL seviyelerinde düşüş gözlenirken, HDL seviyesinde artışa sebebiyet verdiği görülmüştür. <sup>41</sup>
Çekirdek	Hipotansif	Olgun erkek Sprague- Dawley sıçan (235-285g) ( <i>in vivo</i> )	Dekoksasyon ya da infüzyon	Sistolik ve diastolik kalp basıncı ile kalp atımının değerlendirildiği deneyde ekstrenin kan basıncını düşürücü etkisi saptanmıştır. <sup>42</sup>
Çekirdek	Antidiyabetik	30 adet erkek Wistar albino sıçan (180-200g) ( <i>in vivo</i> )	Dekoksasyon ya da infüzyon	Ekstrenin alloksana bağımlı diyabetik sıçanlarda kan glikoz düzeyini anlamlı bir şekilde azalttığı gözlemlenmiştir. <sup>43</sup>
Kök Kabuğu ve Yaprak	Proliferatif	Östrojene duyarlı insan meme karsinomu İnsan osteokarsinomu ( <i>in vivo</i> )	Etanol Ekstresi	Ekstrelerin ayrı ayrı test edilmesiyle hücre hattı üzerinde antikanser etkiye sahip oldukları (kök kabuğu daha fazla), bu etkinin muhtemelen içerdikleri fitoöstrojen türevi bileşiklerden kaynaklandığı gösterilmiştir. <sup>44</sup>
Meyve	Sitotoksik/Antikanser	Akciğer karsinomu Meme adenokarsinomu Kolon adenokarsinomu Böbrek karsinomu Panreas karsinomu Prostat adenokarsinomu ( <i>in vitro</i> )	%95'lik etanol ekstresi	Adriamisin ile pozitif kontrollü yapılan MTT testinde, ekstrenin sitotoksik etkili olduğu (IC <sub>50</sub> <4 µg/ml) saptanmıştır. <sup>45</sup>
Meyve	Yara iyi edici	Sağlıklı Sprague-Dawley sıçan (200-250g) ( <i>in vivo</i> )	Püre halinde meyvenin mezokarpı kullanılmıştır.	Eksizyon yara modeline göre yapılan testin sonucunda drogun yara iyileşme hızını ve epitel oluşum hızını arttırdığı saptanmıştır. <sup>46</sup>
Yaprak	Hipotansif	Erkek Sprague-Dawley sıçan ( <i>in vivo</i> )	Yaprığın metanol ekstresinden elde edilen fraksiyonlar kullanılmıştır.	Doza bağımlı olarak kan basıncını düşürmüş, hipotansif etkinin görüldüğü saptanmıştır. <sup>1</sup>

Yaprak	Hipokolestrolemik	Erkek albino sıçan ( <i>in vivo</i> )	Yaprığın su ve metanol ile hazırlanan ekstreleri karşılaştırmalı olarak test edilmiştir (10 mg/kg)	Hiperlipidemik sıçanlarda su ve metanol ile hazırlanan ekstreler; plazma glikoz seviyesinde sırasıyla %16 ve %11'lik, total kolesterol seviyesinde sırasıyla %8 ve %5'lik, LDL kolesterol seviyesinde sırasıyla %19 ve %20'lik düşümlere sebep olurlarken HDL kolesterol seviyesinde sırasıyla %85 ve %68'lik yükselmeye sebep olmuşlardır. <sup>47</sup>
Yaprak	Antiviral	Asiklovir ve fosfoasetik aside dirençli HSV suşu ( <i>in vitro</i> )	Liyofilize edilmiş sulu ekstre ve bundan elde edilmiş metanolde çözünür fraksiyonlar ve metanolde çözünmeyen fraksiyonlar	Liyofilize edilmiş sulu ekstraksiyonun anlamlı bir şekilde HSV'yi inhibe ettiği, diğerlerinin doza bağlı inhibisyon yaptığı bildirilmiştir. <sup>48</sup>
Yaprak	Virüsidal Virüstatik	H9 hücreleri ( <i>in vitro</i> )	Metanol ekstresi	Ekstrenin konsantrasyona bağlı olarak HIV-1 virüsü üzerinde virüstatik ve virüsidal etki gösterdiği belirtilmiştir. <sup>36</sup>
Yaprak	Analjezik Antienflamatuar	Swiss Fare (18-22g) Wistar Sıçan (130-150g) ( <i>in vivo</i> )	Sulu ekstre	Ekstrenin trombositlerdeki prostaglandin sentezini inhibe ederek analjezik ,antienflamatuar etki gösterdiği belirtilmiştir, ekstre; formalin kaynaklı ağrıya analjezik etki etmiştir. <sup>4</sup>
Yaprak	Vazorelaksan	Torasik sıçan aortası ( <i>in vivo</i> )	Sulu ekstre	Ekstrenin endotele bağımlı vazorelaksan etki gösterdiği belirtilmiştir. <sup>49</sup>
Yaprak	Antidiyabetik	Streptozisine bağlı diyabetik erkek wistar sıçan ( <i>in vivo</i> )	Su-etanol (%50) ekstresi	Ekstrenin (özellikle 0.3g/kg) diyabetli sıçanlarda diyabet semptomlarını iyileştirdiği belirtilmiştir. <sup>50</sup>
Yaprak	Antikonvülsan	Sağlıklı, erkek, Balb-C fare ( <i>in vivo</i> )	Sulu ekstre	Ekstrenin, pentilentetrazol, pikrotoksin ve bikukuline bağlı oluşan nöbetleri doza bağlı olarak azalttığı belirtilmiştir. <sup>15</sup>
Yaprak	Antimikobakteriyel	<i>M. tuberculosis</i> suşu ( <i>in vivo</i> )	Metanol ekstresi Hekzan ekstresi	Ekstrelerin suşlar üzerinde karşılaştırmalı olarak antimikobakteriyel etkileri gösterilmiştir. <sup>51</sup>

## KAYNAKLAR

1. Adeboye JO, et al. A preliminary study on the hypotensive activity of *Persea americana* leaf extracts in anaesthetized normotensive rats. *Fitoterapia*. 1999;70(1):15-20.
2. Gutiérrez ML, Villanueva M. The avocado in the prehispanic time avocados in the prehispanic time. *Proceedings of World Avocado Congress VI*. 2007; Nov 12-16. Viña Del Mar, Chile.
3. Özdemir F, et al. Hasat zamanı ve hasat sonrası olgunluğa bağlı olarak bazı avokado (*Persea americana* mill) çeşitlerinin bileşimindeki değişimler. *Gıda*. 2004;29(2):177-183.
4. Adeyemi OO, Okpo SO, Ogunti OO. Analgesic and anti-inflammatory effects of the aqueous extract of leaves of *Persea americana* Mill (Lauraceae). *Fitoterapia*. 2002;73(5):375-380.
5. Hurtado-Fernández E, Fernández-Gutiérrez A, Carrasco-Pancorbo A. Avocado fruit-*Persea americana*. In: Rodrigues S, Silva E, Brito ESd, editors. *Exotic Fruits Reference Guide*. London: Academic Press;2018. pp:37-48.
6. Galindo-Tovar ME, Ogata-Aguilar N, Arzate-Fernández AM. Some aspects of avocado (*Persea americana* Mill.) diversity and domestication in Mesoamerica. *Genet Resour Crop Evol*. 2008;55(3):441-450.
7. Schaffer BA, Wolstenholme BN, Whaley AW. History, Distribution and Uses. In: Bruce S, Wolstenholme BN, Whaley AW, editors. *The avocado: botany, production and uses*. Wallingford: CABI;2013. pp:10-30.

8. Demirkol A. Avokado Islahı. Derim. 2001;18(2):56-71.
9. Galindo-Tovar ME, et al. The avocado (*Persea americana*, Lauraceae) crop in Mesoamerica: 10,000 years of history. Harv Pap Bot. 2007;12(2):325-335.
10. Popenoe W, Zentmyer GA. Early history of the avocado. California Avocado Society Yearbook. 1997;81(1):163-171.
11. Demirkol A. Avocado growing in Turkey. Proceedings of World Avocado Congress III. 1995; Oct 22-27; pp. 451 - 456. Tel Aviv, Israel.
12. Bayram S, Seyla T. Antalya koşullarında bazı avokado çeşitlerinin yetiştirilmesi üzerine düşük ve yüksek sıcaklıkların etkisi. Mediterr Agric Sci. 2008;21(1):97-104.
13. Dabas D, et al. Avocado (*Persea americana*) seed as a source of bioactive phytochemicals. Curr Pharm Des. 2013;19(34):6133-6140.
14. Dreher ML, Davenport AJ. Hass avocado composition and potential health effects. Crit Rev Food Sci Nutr. 2013;53(7):738-50.
15. Ojewole JA, Amabeoku GJ. Anticonvulsant effect of *Persea americana* Mill (Lauraceae) (Avocado) leaf aqueous extract in mice. Phytother Res. 2006;20(8):696-700.
16. Hurtado-Fernández E, et al. Quantitative characterization of important metabolites of avocado fruit by gas chromatography coupled to different detectors (APCI-TOF MS and FID). Food Res Int. 2014;62(1):801-811.
17. Hurtado-Fernandez E, et al. Merging a sensitive capillary electrophoresis-ultraviolet detection method with chemometric exploratory data analysis for the determination of phenolic acids and subsequent characterization of avocado fruit. Food Chem. 2013;141(4):3492-503.
18. Wang W, Bostic TR, Gu L. Antioxidant capacities, procyanidins and pigments in avocados of different strains and cultivars. Food Chem. 2010;122(4):1193-1198.
19. Kosinska A, et al. Phenolic compound profiles and antioxidant capacity of *Persea americana* Mill. peels and seeds of two varieties. Journal of Agricultural Food Chemistry. 2012;60(18):4613-9.
20. Jiménez-Arellanes A, et al. Antiprotozoal and antimycobacterial activities of *Persea americana* seeds. BMC Complement Altern Med. 2013;13(1):109.
21. Athaydes BR, et al. Avocado seeds (*Persea americana* Mill.) prevents indomethacin-induced gastric ulcer in mice. Food Res Int. 2019;119(1):751-760.
22. Leite JJG, et al. Chemical composition, toxicity and larvicidal and antifungal activities of *Persea americana* (avocado) seed extracts. Rev Soc Bras Med Trop. 2009;42(2):110-113.
23. Alonso-Castro AJ, et al. Medicinal plants used in the Huasteca Potosina, Mexico. J Ethnopharmacol. 2012;143(1):292-298.
24. Abe R, Ohtani K. An ethnobotanical study of medicinal plants and traditional therapies on Batan Island, the Philippines. J Ethnopharmacol. 2013;145(2):554-565.
25. Jiofack T, et al. Ethnobotanical uses of medicinal plants of two ethnoecological regions of Cameroon. Int J Med Med Sci. 2010;2(3):60-79.
26. del Refugio Ramos M, et al. Two glucosylated abscisic acid derivatives from avocado seeds (*Persea americana* Mill. Lauraceae cv. Hass). Phytochemistry. 2004;65(7):955-62.
27. Longuefosse JL, Nossin E. Medical ethnobotany survey in Martinique. J Ethnopharmacol. 1996;53(3):117-142.
28. Ososki AL, et al. Ethnobotanical literature survey of medicinal plants in the Dominican Republic used for women's health conditions. J Ethnopharmacol. 2002;79(3):285-298.
29. Gbolade A. Ethnobotanical study of plants used in treating hypertension in Edo State of Nigeria. J Ethnopharmacol. 2012;144(1):1-10.
30. Ajibesin KK, et al. Ethnobotanical survey of Akwa Ibom State of Nigeria. J Ethnopharmacol. 2008;115(3):387-408.
31. Tene V, et al. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchipe, Ecuador. J Ethnopharmacol. 2007;111(1):63-81.
32. Andrade-Cetto A. Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, Mexico. J Ethnopharmacol. 2009;122(1):163-71.
33. Magassouba FB, et al. Ethnobotanical survey and antibacterial activity of some plants used in Guinean traditional medicine. J Ethnopharmacol. 2007;114(1):44-53.
34. Nadembega P, et al. Medicinal plants in Baskoure, Kourittenga Province, Burkina Faso: an ethnobotanical study. J Ethnopharmacol. 2011;133(2):378-95.



35. Castro JA, et al. Ethnobotanical study of traditional uses of medicinal plants: The flora of caatinga in the community of Cravolndia-BA, Brazil. *J Med Plants Res.* 2011;5(10):1905-1917.
36. Wigg MD, et al. In-Vitro Virucidal and Virustatic anti HIV-1 Effects of Extracts from *Persea Americana* Mill,(Avocado) Leaves. *Antiviral Chem Chemother.* 1996;7(4):179-183.
37. Rosas-Pinon Y, et al. Ethnobotanical survey and antibacterial activity of plants used in the Altiplane region of Mexico for the treatment of oral cavity infections. *J Ethnopharmacol.* 2012;141(3):860-5.
38. Dike IP, Obembe OO, Adebisi FE. Ethnobotanical survey for potential anti-malarial plants in south-western Nigeria. *J Ethnopharmacol.* 2012;144(3):618-26.
39. Novais MH, et al. Studies on pharmaceutical ethnobotany in Arrabida Natural Park (Portugal). *J Ethnopharmacol.* 2004;93(2-3):183-95.
40. Pahu-Ramos ME, et al. Hypolipidemic effect of avocado (*Persea americana* Mill) seed in a hypercholesterolemic mouse model. *Plant Foods Hum Nutr.* 2012;67(1):10-6.
41. Asaolu MF, et al. Hypolipemic effects of methanolic extract of *persea americana* seeds in hypercholesterolemic rats. *Journal of Medicine and Medical Sciences.* 2010;1(4):126-128.
42. Anaka ON, Ozolua RI, Okpo SO. Effect of the aqueous seed extract of *Persea americana* mill (Lauraceae) on the blood pressure of sprague-dawley rats. *Afr J Pharm Pharmacol.* 2009;3(10):485-490.
43. Edem D, Ekanem I, Ebong P. Effect of aqueous extracts of alligator pear seed (*Persea americana* mill) on blood glucose and histopathology of pancreas in alloxan-induced diabetic rats. *Pak J Pharm Sci.* 2009;22(3):272-6.
44. Engel N, et al. Proliferative effects of five traditional Nigerian medicinal plant extracts on human breast and bone cancer cell lines. *J Ethnopharmacol.* 2011;137(2):1003-10.
45. Oberlies NH, et al. Cytotoxic and insecticidal constituents of the unripe fruit of *Persea americana*. *J Nat Prod.* 1998;61(6):781-785.
46. Nayak BS, Raju SS, Chalapathi Rao AV. Wound healing activity of *Persea americana* (avocado) fruit: a preclinical study on rats. *J Wound Care.* 2008;17(3):123-125.
47. Brai BI, Odetola AA, Agomo PU. Hypoglycemic and hypocholesterolemic potential of *Persea americana* leaf extracts. *J Med Food.* 2007;10(2):356-60.
48. Miranda MMFS, et al. In vitro activity of extracts of *Persea americana* leaves on acyclovir-resistant and phosphonoacetic resistant Herpes simplex virus. *Phytomedicine.* 1997;4(4):347-352.
49. Owolabi MA, Jaja SI, Coker HA. Vasorelaxant action of aqueous extract of the leaves of *Persea americana* on isolated thoracic rat aorta. *Fitoterapia.* 2005;76(6):567-73.
50. Lima CR, et al. Anti-diabetic activity of extract from *Persea americana* Mill. leaf via the activation of protein kinase B (PKB/Akt) in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol.* 2012;141(1):517-25.
51. Gomez-Flores R, et al. Antimicrobial activity of *Persea americana* mill (Lauraceae) (Avocado) and *gymnosperma glutinosum* (Spreng.) less (Asteraceae) leaf extracts and active fractions against *Mycobacterium tuberculosis*. *AEJSR.* 2008;3(2):188-194.