

Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)'nin Etnobotanik Kullanımı ve Türkiye'deki Hasat Miktarlarının Trend Analizi

Gamze Tuttu¹, Serhat Ursavaş¹, Recep Söyler²

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Çankırı, Türkiye

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankırı, Türkiye

Araştırma Makalesi

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 7 Haziran 2021

Kabul Tarihi : 18 Haziran 2021

DOI: 10.53516/ajfr.949214

*Sorumlu yazar:

 gamze.tuttu@gmail.com

* Bu çalışma, 7-10 Aralık 2016 tarihlerinde gerçekleştirilen "International Forestry Symposium (IFS2016)" adlı sempozyumda poster olarak sunulmuştur.

ÖZ

İnsanların ilk besin maddelerinden biri olan kestane gıda, kozmetik ve ilaç sanayinde kullanılan önemli bir doğal kaynaktır. Dünyada 9 türü bulunan *Castanea* cinsinin bir türü *Castanea sativa* Mill. ülkemizde doğal olarak yetişir. Bu türün meyveleri şekerleme ve tatlı yapımında, çiçekleri arıcılıkta, yaprak ve kabukları ise tıbbi olarak kullanılmaktadır. *Castanea sativa*'nın meyve, yaprak, çiçek ve kabuklarından odun dışı orman ürünü olarak yararlanılmaktadır. Bu sebeple Orman Genel Müdürlüğü'nün 1989-2017 yılları arasındaki hasat verileri incelenerek trend analizinin yapılması ve kestanenin ülkemizdeki etnobotanik kullanımı ile sağladığı değerlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Kestane

meyvesine ait ilk hasat kaydı 1989 yılına ait olup, Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)'nden 302 ton meyve toplanmış ve 20 TL gelir elde edilmiştir. 1989-2017 yılları arasında en fazla kestane üretimi 4,241 ton ile Kastamonu OBM'nde gerçekleştirilirken, en az kestane üretimi 112 kg ile Amasya OBM'nde gerçekleştirilmiştir. Trend analiz sonuçlarına göre sadece Bursa OBM'nde artan yönde istatistiki bakımdan anlamlı bir trend olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Etnobotanik, Kestane, Odun Dışı Orman Ürünleri, Mann-Kendall, Trend.

Ethnobotanical Uses of European Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and Trend Analysis of Harvest Amounts in Turkey

ABSTRACT

One of the first food sources of humans are chestnut and it is an important natural resource used in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. The genus *Castanea* has nine species in the world: one species of the genus, *Castanea sativa* Mill. grows naturally in our country. The fruits of this species are used in confectionery and dessert making, the flowers are used in beekeeping, and the leaves and shells are used medicinally. The fruit, leaves, flowers and bark of *Castanea sativa* are used as non-wood forest product. For this reason, it is aimed to analyze the harvest data of the General Directorate of Forestry between 1989-2017 and to reveal the value provided by the ethnobotanical uses of chestnut in Turkey. The first harvest record of chestnut fruit belongs to 1989, 302 tons of fruit were collected from Balıkesir Regional Directorate of Forestry and 20 TL income was obtained. Between 1989 and 2017, maximum amount of chestnut harvested was carried out from Kastamonu Regional Directorate of Forestry as 4.241 tons, minimum amount of harvest was carried out from Amasya Regional Directorate of Forestry as 112 kg. According to the results of the trend analysis test, it was found that there was a statistically significant trend in the direction of increase only in Bursa Regional Directorate of Forestry.

Key Words: Ethnobotany, Chestnut, Non-Wood Forest Products, Mann-Kendall, Trend.

Bu makaleye atıf:

Tuttu, G., Ursavaş, S., Söyler, R., 2021. Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)'nin Etnobotanik Kullanımı ve Türkiye'deki Hasat Miktarlarının Trend Analizi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi 7(1): 23-33.



This article is licensed under CC BY-NC 4.0

1. Giriş

İnsanoğlu yüzyıllardır bitkilerden başta besin kaynağı olmak üzere ilaç, barınma, yapacak, yakacak, sanayi hammaddesi vb. farklı amaçlarla yararlanmaktadır. Bitkilerden elde edilen kök, yaprak, meyve, tohum, kabuk, reçine gibi ürünler genellikle orman veya orman içi açıklıklardan toplanmaktadır. Orman alanlarından maksimum faydayı sağlayabilmek için ise çok amaçlı bitki türlerinin seçilmesine önem verilmelidir. Ülkemiz ormanlarında doğal olarak yetişen Anadolu kestanesi, meyvesinin gıda olarak kullanılmasıyla öne çıkmakta ve halk tarafından da uzun yıllardan beri yetiştirilmektedir. Kestanenin gen merkezlerinden olan Anadolu aynı zamanda ilk költüre alındığı alanlardan da birisidir. İnsanların ilk besin kaynaklarından olan kestane halk arasında ‐ekmek ağacı‐ denmekte, Avrupa’da ise ‐dağların ekmeği‐ anlamına gelen isimler ile anılmaktadır (Soylu ve ark., 2006; Atasoy ve Altıngöz, 2011; Turna ve ark., 2014).

Fagaceae familyasının önemli cinslerinden biri olan kestaneler (*Castanea* Mill.) kışın yaprak döken boylu orman ağaçlarıdır. Sürgünlere almalı dizilmiş basit yaprakları uzun geniş mızrak şeklinde, birbirine paralel yan damarlı, sivri uçlu ve kenarları kılıksız dişlidir. Tozlaşmaları entomogamdır. Çiçekler bir cinsli bir evcikli; erkek çiçekler dik duran kedicikler halinde kurullar oluşturur. Dişi iekler ise genellikle erkek kurulların alt kısmında yer alırlar ve iek kurulumun 3 çiçeği de gelişmiştir. Üzeri sert dikenli meyve örtüsü (kupula) genellikle 4 parçalıdır, meyveyi tamamen içine alır. Kupula içinde bulunan meyve sayısı genellikle 3 adettir, bazı türlerde 1-2 adet olabilir. Nuks meyve büyük, parlak kırmızımtrak kahverengi ve deri gibi sert kabukludur. *Castanea* cinsinin kuzey yarıkürenin ılıman kesimlerinde yayılış yapan 9 türü vardır ve bu türlerden 4 tanesinin meyvelerinden ticari amaçla yararlanılmaktadır. Bu türler: *Castanea crenata* Siebold & Zucc. (Japon Kestanesi), *C. dentata* (Marshall) Borkh. (Amerikan Kestanesi), *C. mollissima* Blume (in Kestanesi) ve *C. sativa* Mill. (Avrupa K., Anadolu Kestanesi)’dir (Atasoy ve Altıngöz, 2011; Yılmaz, 2020; theplantlist.org, 2021).

Castanea cinsinin ülkemizde doğal olarak yetişen tek türü *Castanea sativa* Mill.’dir. 30 m’ ye kadar boylanabilen Anadolu Kestaneleri, geniş dağınık tepeli ve kabuğu kahverengimsi-gri boyuna çatlaklı olan ağaçlardır. Yaprakları geniş mızraksı, dar eliptik şekilde, 10-27 cm x 7 cm boyutlarında, kenarları 25 çift kılıksız dişli, yaprak sapı 0,8-2,5 cm uzunluğundadır. Çiçekleri Mayıs-Haziran aylarında açmaktadır. Üstten basık yarım küre şeklindeki

nişastalı meyveler 1,5-3,5 cm çapındadır. *Castanea sativa* genel yayılışını Güney Avrupa, Türkiye ve Kafkasya’da yapmaktadır. Ülkemizde 30-1500 m yükseltiler arasındaki kayın-meşe ya da kayın-ladin ormanları içerisinde, Kuzey Anadolu ve Marmara bölgelerinde yaygın olup lokal olarak Ege ve Akdeniz’de yayılış gösterir (Yılmaz, 2020).

Ülkemizde üretilen önemli odun dişi orman ürünlerinden biri olan kestane meyvesi ekim-kasım aylarında olgunlaşmaktadır. Olgunlaşmadan önce içerdiği tanen nedeniyle buruk bir tada sahipken olgunlaştıktan sonra karbondhidratlarca zenginleşerek tatlanır. Kestane meyvesinde hasat zamanı çeşitlerine göre değişmekte, eylül ortasından ekim sonuna kadar sürmektedir. Hasat zamanının belirlenmesinde dikenli meyve örtüsünün açılarak kestanesinin doğal renk almış olmasına dikkat edilir. Olgunlaşan meyveler ağaca çıkılarak veya çoğu zaman sopalar yardımıyla yere dışürülerek toplanmaktadır. Yığın haline getirilen meyveler dikenli kupuladan yine sopayla vurularak ayrılır. Yere dışen veya kupuladan ayrılan meyvelerin gün işiğında bekletilmeden toplanması gerekmektedir. Aksi halde meyveler normal nemi ile doğal renk ve parlaklığını kaybeder. Temiz ve kuru yerde kurutulan meyveler 50 kg’ı geçmeyen kokusuz ve kuru çuvallara konarak satılır (Bozkurt ve ark., 1982; Deniz, 2006; Atasoy ve Altıngöz, 2011).

Dünyada kestane üretimi 30’dan fazla ülkede yapılmakta, üretimde önde gelen ilk 7 ülke in, Kore, Türkiye, Bolivya, İtalya, Japonya ve Portekiz şeklinde sıralanmaktadır. En çok kestane üretimi Uzakdoğu Asya’da olup in, Güney Kore, Kuzey Kore ve Japonya en büyük kestane üreticileridir. Öyle ki 2009 yılında in, tek başına dünya kestane üretiminin %70,2’sini gerçekleştirmiştir. Ortadoğu ülkelerine bakıldığında en çok üretim Türkiye ve Azerbaycan tarafından yapılmıştır. Bunlar dışında İran, Lübnan, İsrail, Suudi Arabistan, Ürdün ve Kuveyt gibi ülkelerde de üretim yapılmaktadır. Avrupa kıtasında ise İtalya, Portekiz, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi Akdeniz ülkelerinde kestane üretimi yapılmaktadır. Ancak bunların dünya üretimindeki payları çok azdır. Amerika kıtasında da üretimin oldukça az olması nedeniyle kestane meyvesi üretiminde lider Asya kıtası olarak görölmektedir (Atasoy ve Altıngöz, 2011; Sert ve Sarıbaş, 2013).

1985-2002 yılları arasında dünyadaki kestane üretimi 404.000 tondan 962.000 tona yükselmiştir. Ülkemiz kestane üretiminde 1980 yılında dünya 6.sı, 1990 yılında dünya 3.sü, 2003 yılında dünya 4.sü ve 2009’da tekrar dünya 3.sü olmuştur. Türkiye’nin AB ülkeleri içerisindeki kestane üretimine baktığımızda 2000-2009 yılları ortalamasına göre ilk sırada yer

aldığı görülmektedir. Üretimde 2. sırada olan İtalya ise ihracatta başı çekmektedir. Ülkemizde üretim miktarı yüksek olmasına rağmen iç piyasadaki tüketimin de fazla olması nedeniyle ihracatta daha alt sıralara düşmüştür (Atasoy ve Altıngöz, 2011; Aydın ve Yıldırım, 2011).

Ülkemizde en fazla kestane üretimi Ege Bölgesinde görülmekte ve bunu Karadeniz ve Marmara takip etmektedir. Kestane üretiminde ilk sırada yer alan ilimiz Aydın, ancak kestanesi ve kestane şekeri ile ünlenen ilimiz Bursa'dır. 2013 yılında Bursa Orman Bölge Müdürlüğünde (OBM) 20.250 kg kestane meyvesi hasat edilmiştir (Keskin ve Coşkun, 2014; Turna ve ark., 2014). Ülkemizde kestane üretimi genellikle aşılınmış kestaneliklerden yapılmaktadır. Devlete ait ormanlardan 6831 sayılı Orman Yasasının 37. maddesi gereğince kestane hasadı yapılmaktadır. Batı Karadeniz ve Ege bölgelerinde bulunan kestane ormanlarının mülkiyeti devlete ait olmasına rağmen özel kullanıma konu olmuştur. Bu ormanların düzenli bakımları yapılmış ve meyve üretimi amaçlı olarak kullanılmıştır. Ancak doğal ve yapay olarak oluşturulmuş kestane ormanlarımız kestane kanseri ve kök çürüklüğü gibi hastalıklara maruz kalmakta bu nedenle üretimde düşüş görülmektedir. 1972 yılında Türk Standartları Enstitüsü tarafından standardı yapılan kestaneye TS-1072 numarası verilmiştir. Bu standart dikenli kupuladan çıkmış çiğ haldeki kestane meyvesini kapsamakta ve meyveler iriliklerine göre 4 sınıfa ayrılmaktadır (Bozkurt ve ark., 1982; Deniz, 2006; Soylu ve ark., 2006; Turna ve ark., 2014).

Bu çalışmanın amacı, doğal türümüz olan Anadolu kestanesinin etnobotanik kullanımlarını ve 1989-2017 yılları arasındaki meyve hasat miktarlarının ülke ve bölge müdürlüğü ölçeğinde trend analizini yaparak kestane üretiminin eğilimini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Anadolu kestanesine ait meyve, yaprak, çiçek ve kabuk özellikleri ve meyveye ait hasat miktarları oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılan yıllık kestane meyvesi hasat verileri Orman Genel Müdürlüğü Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Daire Başkanlığından elde edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistikî analizinin yapılmasında XLSTAT programı kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Etnobotanik kullanım

Kestane meyvesi ve kestane ağacından elde edilen ürünlerin etnobotanik kullanımları, literatürde konuyla ilgili olan çalışmalardan taranarak derlenmiş ve sunulmuştur.

2.2.2. Trend analizi

Yıllara göre OBM'nden toplanan kestane meyvesi miktarı ve elde edilen gelirin miktarını ortaya koymak amacıyla bu veriler tablolar halinde sunulmuştur. Daha sonra tablolar halinde hazırlanan OBM'ne göre, hasat miktarlarındaki zaman bağı bir trendin varlığını test etmek için Mann-Kendall trend testi, zaman serisindeki değişimin noktasını belirlemek için ise Pettitt testi kullanılmıştır. Bu testlerin gerçekleştirilebilmesi için en az 10 yıllık hasat miktarı bulunan OBM'leri dikkate alınmıştır.

Mann-Kendall Trend Testi

Parametrik olmayan Mann-Kendall trend testi (Mann, 1945; Kendall, 1975) verilerin belirli bir dağılıma uyma zorunluluğunu aramadığı ve eksik verilerin varlığına müsaade ettiği için oldukça kullanışlıdır (Yu ve ark., 1993). Test, veri değerlerinin kendisinden ziyade örnek verilerin göreceli büyüklüklerini karşılaştırır (Gilbert, 1987). Mann-Kendall trend testi birçok farklı bilim alanında kullanılmaktadır (Zhang ve ark., 2001; Yue ve ark., 2002). Zaman serisinde trendin varlığı, zaman serileri ile kurulan sıfır hipotezine göre test edilmektedir. H_0 hipotezi trendin yok, H_1 hipotezi ise trendin var olduğu varsayımı üzerine kuruludur.

Mann-Kendall testinin istatistiği S (1), $(x_j - x_k)$ değerinin işareti (2), test istatistiği S 'in varyansı (3), eğer zaman serisinde bağı durumu varsa varyans hesabı (4), standart normal değişken "z" (5) ifadesi ile hesaplanmaktadır. Standart normal değişken "z" hesaplandıktan sonra kritik "z" değeriyle karşılaştırılır (Çizelge 1). Eğer seçilen α anlamlılık seviyesinde $|z| \leq z_\alpha$ ise H_0 hipotezi kabul, $|z| \geq z_\alpha$ ise reddedilir. Hesaplanan Mann-Kendall testi istatistiği (S) pozitif ise artan, negatif ise azalan bir trend vardır (U.S. Army Corps of Engineers, 2005).

Çizelge 1. Mann-Kendall Trend testinde kullanılan eşitlikler

$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k)$	(1) Mann-Kendal testinin istatistiği (S)
$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} +1 & \text{Eğer } (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & \text{Eğer } (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & \text{Eğer } (x_j - x_k) < 0 \end{cases}$	(2) Mann-Kendal test istatistiğindeki $(x_j - x_k)$ eşitliğinin hesaplanması
$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18}$	(3) Test istatistiği S'in varyansı
$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_t t(t-1)(2t+5)}{18}$	(4) Varyans hesabı (Bağ durumu varsa)
$z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{Eğer } S > 0 \\ 0 & \text{Eğer } S = 0 \\ \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{Eğer } S < 0 \end{cases}$	(5) standart normal değişken z'nin kritik z değeriyle karşılaştırılması

Pettitt Testi

Tek değişkenli zaman serilerinde bir kırılma noktasına sahip eğrilerin değişim noktasını belirlemek için kullanılan parametrik olmayan bir testtir. Bu test aylık ve yıllık ölçekte değişim noktasını bulabilmektedir (Pettitt, 1979). H_0 hipotezi zaman serisinin bağımsız ve rasgele dağılımı olduğunu, H_a ise seride ani bir değişimin olduğunu belirtir.

Pettitt Testi istatistiği X_k, Y_i serisinin r_i sıraları kullanılarak aşağıdaki ifade ile hesaplanır (6). X_k değerleri grafik olarak çizilir. X_k 'nın mutlak maksimum değeri değişim noktasını belirler.

$$x_k = 2 \sum_{i=1}^k r_i - k(n+1) \quad k = 1, \dots, n \quad (6)$$

E yılındaki noktada bir kırılma var ise X_k 'nın mutlak maksimum değeri değişim noktası olduğunu belirtir (7).

$$x_E = \max_{1 \leq k \leq n} |x_k| \quad (7)$$

Eğer X_E değeri Çizelge 2'deki kritik değeri aşmaz ise H_0 : serinin homojen olduğu, hipotezi kabul edilir (Pettitt, 1979).

Çizelge 2. Veri sayısına göre Pettitt Testi %95 güven seviyesinde X_E test değerleri

n	20	30	40	50	70	100
%5	57	107	167	235	393	677

3. Bulgular ve Tartışma**3.1. Anadolu Kestanesinin Etnobotanik Kullanımı**

Kestane meyvesinin eski zamanlardan beri insan beslenmesinde önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Ayrıca farklı kısımlarının kimyasal analizleri sonucunda kestanenin fenolik bileşikler, alkaloid, lipid ve organik asit içerdiği ve bitkinin sitotoksik, antioksidan, antibakteriyel ve antifungal etkilere sahip olduğu saptanmıştır. Tohum, kabuk ve yaprakları tıbbi olarak, yaprak ve çiçekleri ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılan kestanenin meyve kabukları da tanen üretiminde kullanılmaktadır (Kendir ve ark., 2016).

Oldukça besleyici olan meyvenin kimyasal bileşiminde potasyum, fosfor, magnezyum, kalsiyum, demir, klor ve sodyum mineralleri ile A, C (100 gr meyvede 50 mg C vitamini), B1, B2 ve PP vitaminleri bulunmaktadır. İçerdiği mineraller ve yüksek doymamış yağ asidi oranı (%83) ile sağlıklı, serbest şeker ve yüksek nişasta içeriği ile de enerji verici bir besin olarak diyetle kullanılmaya potansiyeli de oldukça yüksektir. Normal koşullarda %40-45 nem, %5 protein, %5 yağ ve %40-45 karbonhidrat içeren

meyvenin 100 gramı 200 kaloridir. Eski zamanlarda Alpler civarında yaşayanların 4-6 ay kestane ağırlıklı olarak beslendikleri bildirilmiştir. Çiğ tüketilebilen kestane, haşlanarak veya kebab şeklinde de yenir. Çeşitli yemeklerde, pilav, börek ve aşure yapımında kullanılır. En yaygın olarak kestane şekeri, kestane püresi, kestane ezmesi ve pasta yapımında kullanılmakta, ayrıca kestane unundan ekmek ve hamur işleri yapılmaktadır. Tıbbi açıdan fiziksel yorgunluk için gc verici olarak ve potasyum eksikliğinde kullanılması önerilir (Deniz, 2006; Soylu ve ark., 2006; Satıl ve ark., 2008; Atasoy ve Altıngöz, 2011; Tuzlacı, 2011; Sağıroğlu ve ark., 2012; Sert ve Sarıbaş, 2013; Ertuğ, 2014; Keskin ve Coşkun, 2014; Braga ve ark., 2015; Kendir ve ark., 2016).

Kestanenin beslenmede giderek önem kazanmasının bir başka nedeni ise düşük yağ içeriği, içerdiği doymamış yağ asitleri, yüksek lif içeriği ile lyak ve kalp hastaları için glutensiz diyetin bir parçası olarak kullanılabilmesidir. Ayrıca kolesterol içermez (Gonçalves ve ark., 2010). Yapılan başka bir çalışmada da yine lyak hastaları için buğday unu yerine kestaneden elde edilen unun kullanılabilceği belirtilmiştir. Meyvenin içerdiği yararlı asitler ile anti-tümör, antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu ancak polenlerinin bazı kişilerde alerji riski taşıdığı bulunmuştur. Ayrıca prebiyotik etkisi olduğu bildirilmiştir (Vasconcelos ve ark., 2010; Braga ve ark., 2015).

Kurutulmuş kestane yaprakları ve dal kabukları gallik tanen içerir. Yaprak ve kabuktan hazırlanan infüzyon günde 2-3 bardak içildiğinde kabız ve tansiyon düşürücüdür (Baytop, 1984). Yaprak infüzyonu ateş düşürücü, kalp-damar sağlığı için, nefes darlığında, boğaz ağrısında, bronşit ve boğmaca tedavisinde kullanılır (Fakir ve ark., 2009; Sağıroğlu ve ark., 2012; Kendir ve ark., 2016). Meyve kabuğu dekoksasyonu şampuan olarak kullanılırken, gövde kabuğundan hazırlanan dekoksasyon ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Tuzlacı, 2006; Kendir ve ark., 2016).

ieklerinden hazırlanan infüzyon mide rahatsızlıkları, nefes darlığı, kalp-damar sağlığı, soğuk algnlığı, göğüs yumuşatıcı ve öksürük kesici olarak dhilen kullanılır. Dekoksasyonu ise böbrek ağrısı gidermek amacıyla içilir (Tuzlacı, 2006; Sağıroğlu ve ark., 2012). ieklerinden elde edilen değerli bir ürün ise kestane balıdır. Kestane ağaçları hem çiçektozu hem de acımsı bal özü vermeleri ve çiçeklenmenin 8-10 gün sürmesi nedeniyle arıcılıkta çok önemlidirler. Kitle halinde bulunmaları ve işçi arının çok olduğu haziran ayında çiçeklenmeleri de bal verimini arttırmaktadır. Koyu kahverengi olan kestane balının kendine özgü buruk acı bir tadı vardır. Karadeniz bölgesi kıyı kesimlerinde üretimi yapılan

kestane balı kristalleşmez. Antiseptik ve antibakteriyel özelliğe sahip olan kestane balının mide hastalıkları ve solunum yolu hastalıklarına iyi geldiği bilinmektedir. Dahilen Astım tedavisinde kullanılır (Kalay, 2006; Tuzlacı, 2006; Yıldız ve ark., 2014; Conedera ve ark., 2016).

Tanence zengin olan koyu renkli odunu ise suya dayanıklı olduğu için kayık, yat, gemi ve iskele yapımında tercih edilir. Dayanıklılığı ve iyi cila kabul etmesi nedeniyle mobilyacılık işlerinde, fii yapımında ve inşaatlarda (atı, yol parkesi) kullanılır. Genç dallarından ise alet sapı, sepet, çember, kafes ve herek (sırık) yapılır (Deniz, 2006; Sert ve Sarıbaş, 2013; Ertuğ, 2014; Keskin ve Coşkun, 2014; Conedera ve ark., 2016). Toz haline getirilen odunu ise pişik tedavisinde kullanılır (Akbulut ve zkan, 2014).

3.2. Anadolu Kestanenin Türkiye'deki Hasat Miktarları ve Trend Analizi

Odun Dışı rn ve Hizmetler Daire Başkanlığının 1989-2017 yıllarına ait kestane hasat verileri incelendiğinde ilk resmi hasat kaydı 1989 yılına ait olup, Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğünden 302 ton meyve toplanmış ve o zamanki fiyatla 20 TL gelir elde edilmiştir. Toplamda en fazla kestane üretimi 4.241 ton ile Kastamonu ve 3.776 ton ile de Balıkesir Orman Bölge Müdürlüklerinden gerçekleştirilmiştir. İlk yıllarda belirli alanlardan hasat yapılıırken ekonomik öneminin anlaşılması ile kestane üretimi yapılan Orman Bölge Müdürlüğü sayısı da artmıştır. Yıllık retim bazında bakıldığında ise 2013 yılı sonrasında üretimin artmış olduğu, 2017 yılında ise önceki yıllara nazaran katlanarak en fazla üretimin gerçekleştiği grlmektedir (izelge 3).

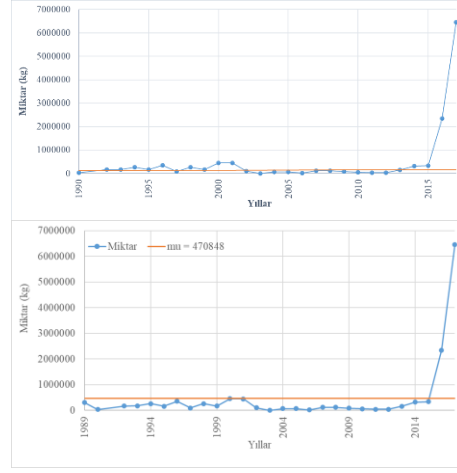
Mann-Kendall trend testi sonuçlarına göre; yıllık kestane hasat miktarlarında istatistiki açıdan anlamlı bir trendin olmadığı hesaplanmıştır (şekil 1a). Aynı veriler üzerinde hesaplanan Pettitt testi sonucuna göre; yıllık kestane hasat miktarlarının homojen olduğu ve herhangi bir yıla ait değişim noktası olmadığı belirlenmiştir. 1989-2017 yılları arasında hasat edilen yıllık ortalama kestane miktarı 470 848 kg'dır (şekil 1b).

Çizelge 3. Yıllara göre kestane üretim verileri

Yıl	Miktar (Kg)	Gelir (TL)
2017	6.461.312	--
2016	2.344.366	--
2015	336.517	58.050
2014	315.661	47.412
2013	158.290	23.842
2012	39.778	5.965
2011	40.972	6.146
2010	55.460	5.546
2009	86.545	8.655
2008	116.005	11.601
2007	112.700	11.350
2006	16.000	1.920
2005	67.650	5.849
2004	67.650	5.849
2003	2.600	182
2002	97.459	4.912
2001	443.953	6.735
2000	449.831	6.748
1999	170.289	1.224
1998	262.050	1.310
1997	87.505	292
1996	350.327	525
1995	159.800	160
1994	258.626	183
1993	174.400	61
1992	170.620	26
1990	35.320	4
1989	302.045	20
TOPLAM	13.183.731	214.563

Türkiye’de kestane meyvesinin odun dışı orman ürünü olarak hasat edildiği Orman Bölge Müdürlüklerine bakıldığında Adapazarı, Antalya, Amasya, Artvin, Balıkesir, Bolu, Bursa, Denizli, İstanbul, İzmir, Kastamonu, Kütahya, Sakarya ve Zonguldak OBM karşımıza çıkmaktadır. Çizelge 4 incelendiğinde 1989-2017 yılları arasında sadece 1991 yılında herhangi bir kestane hasat verisi bulunmadığı ve diğer yıllarda az ya da çok miktarda bir üretim gerçekleştiği görülmektedir. 2016 ve 2017 yıllarında ise sadece üretim miktarı verileri bulunmakta, ne kadar gelir elde edildiği bilgisi yer almamaktadır.

Türkiye’de kestane hasadına ilişkin ilk veriler 1989 yılında Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü



a)
Kendall’s tau = 0.034
S = 12.000
Var (S) = 3740.463
p (two-tailed) = 0.857
alpha = 0.05

b)
K = 80.000
t = 2012
p (two-tailed) = 0.373
alpha = 0.05

Şekil 1. Türkiye’de yıllara göre a) Kestane hasat miktarlarının trendi, b) Kestane hasat miktarlarının homojenliği veya değişim noktası

tarafından bildirilmiştir. Kestane hasadı 1990’lı yıllarda bir Orman Bölge Müdürlüğünde yapılmaya başlanmış, 2013 yılından itibaren hasat yapılan OBM sayısı 12’ye kadar ulaşmıştır. Çizelge 5 incelendiğinde 1989-2017 arasında hasat yapılan en uzun süreler sırasıyla Balıkesir (27 yıl), Kütahya (16 yıl) ve Bursa (13 yıl) OBM’leridir. Hasat miktarları bakımından en fazla kestane üretimi sırasıyla Kastamonu, Balıkesir, Zonguldak ve Kütahya OBM şeklindedir.

1989-2017 yılları arasında 14 Orman Bölge Müdürlüğünden toplamda 13.183.731 kg kestane hasadı gerçekleştirilmiş ve 2016-2017 yıllarına ait gelir verileri hariç 214.563 TL gelir elde edilmiştir.

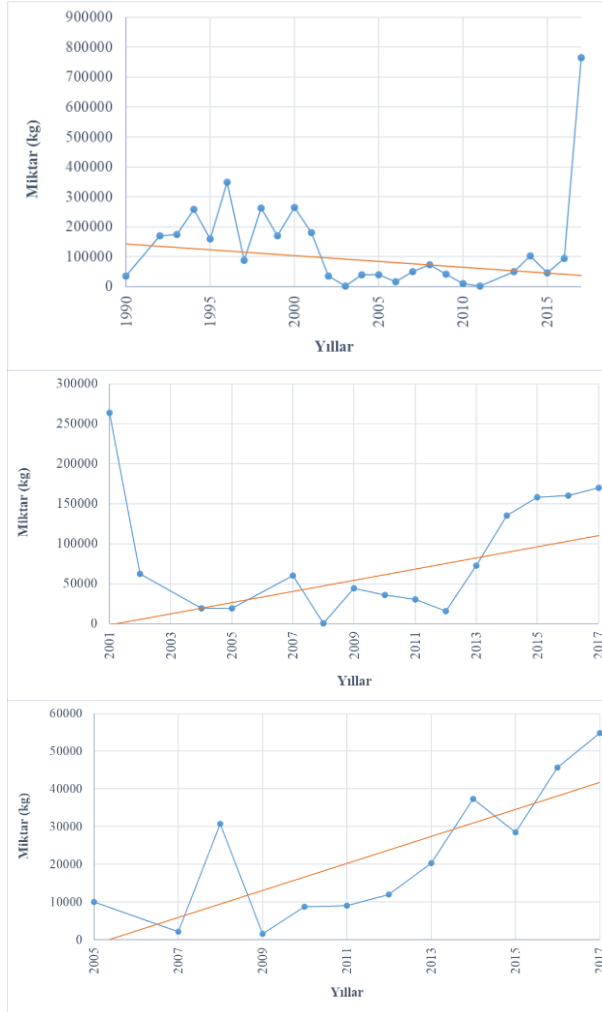
Çizelge 4. 1989-2017 yılı kestane hasat verileri

Orman Bölge Müdürlüğü	Miktar (Kg)	Gelir (TL)	Yıl	Orman Bölge Müdürlüğü	Miktar (Kg)	Gelir (TL)	Yıl
Balıkesir	302.045	20	1989	Balıkesir	49.400	7.410	2013
Balıkesir	35.320	4	1990	Bolu	7.895	1.284	
Balıkesir	170.620	26	1992	Bursa	20.250	3.037	
Balıkesir	174.400	61	1993	Kastamonu	2.820	423	
İstanbul	1000	0,3	1994	Kütahya	72.275	10.841	
Balıkesir	257.626	181,9	1995	Zonguldak	5.650	847	2014
Balıkesir	159.800	160		Adapazarı	250	90	
Balıkesir	348.067	522	1996	Amasya	112	19	
İzmir	2.260	3		Balıkesir	101.650	1.5247	
Balıkesir	87.500	292,500	1997	Bolu	14.080	2.112	
İzmir	5.00	0,003	1998	Bursa	37.300	5.605	2015
Balıkesir	262.050	1310		Kastamonu	10.980	1.647	
Balıkesir	170.289	1224	1999	Kütahya	135.339	20.300	
Balıkesir	265.294	3.979	2000	Zonguldak	15.950	2.392	
Kütahya	184.537	2.768		Balıkesir	4.5400	7.718	
Balıkesir	180.538	2.588	2001	Bolu	8.247	1.402	
Kütahya	263.415	4.147		Bursa	28.500	4.845	
Balıkesir	35.425	1.810	2002	Denizli	1.000	220	2016
Kütahya	62.034	3.101		İstanbul	4.800	820	
Balıkesir	2.600	182	2003	Kastamonu	24.000	4.787	
Balıkesir	38.650	3.385	2004	Kütahya	158.010	26.861	
Bursa	10.000	850		Sakarya	16.000	2.801	
Kütahya	19.000	1.614	2005	Zonguldak	50.560	8.595	
Balıkesir	38.650	3.385		Antalya	436.028	--	
Bursa	10.000	850	2006	Artvin	7.000	--	
Kütahya	19.000	1.614		Balıkesir	94.350	--	
Balıkesir	16.000	1.920	2007	Bolu	17.300	--	
Balıkesir	50.550	5.135		Bursa	45.680	--	
Bursa	2.150	215	2008	Denizli	300	--	
Kütahya	60.000	6000		İstanbul	1.200	--	
Balıkesir	72.400	7240	2009	İzmir	107.373	--	
Bursa	30.795	3.079		Kastamonu	473.000	--	
Kastamonu	12.800	1280	2010	Kütahya	160.135	--	
Kütahya	10	2		Sakarya	42.000	--	
Balıkesir	41.000	4.100	2011	Zonguldak	960.000	--	
Bursa	1.500	150		Artvin	8.000	--	
Kütahya	44.045	4.405	2012	Balıkesir	765210	--	
Balıkesir	10.615	1.061		Bolu	240	--	
Bursa	8.730	873	2013	Bursa	54.800	--	
Kütahya	36.115	3.611		Denizli	2.050	--	
Balıkesir	1.540	231	2014	İstanbul	6.174	--	
Bursa	9.000	1.350		İzmir	4.500	--	
Kütahya	30.432	4.565	2015	Kastamonu	3.714.000	--	
Bolu	7.943	1.191		Kütahya	170.183	--	
Bursa	12.000	1.800	2016	Sakarya	36.115	--	
Kastamonu	4.000	600		Zonguldak	1.700.000	--	
Kütahya	15.835	2.374	2017				
TOPLAM					13.183.731	214.563	

Çizelge 5. Orman Bölge Müdürlüğü bazında 1989- 2017 yılları arası kestane üretim miktarı ve gelirleri

Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)	Miktar (Kg)	Gelir (TL)
Adapazarı	250	90
Amasya	112	19
Antalya	436.028	--
Artvin	15.000	--
Balıkesir	3.776.989	69.192,4
Bolu	55.705	5.989
Bursa	270.705	22.654
Denizli	3.350	220
İstanbul	13.174	820,3
İzmir	114.138	3
Kastamonu	4.241.600	8.737
Kütahya	1.430.365	92.203
Sakarya	94.115	2.801
Zonguldak	2.732.160	11.834
TOPLAM	13.183.731	214.563

Mann-Kendall trend testinin uygulanabilmesi için 10 yıldan fazla hasat yapılan OBM'leri incelendiğinde bu teste uygun Balıkesir, Kütahya ve Bursa OBM'lerinden Balıkesir OBM'de azalış, Kütahya ve Bursa OBM'nde ise artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Mann-Kendall testi ile elde edilen p değerine bakıldığında ($p < 0.05$) OBM'lerindeki eğilimlerden sadece Bursa OBM'nde %95 güven aralığında artan ($S=42$) bir trendin olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Balıkesir ve Kütahya OBM'ndeki gözlenen eğilimler istatistiksel olarak bir trend değişimini göstermemektedir. Balıkesir OBM'nde 2000'den sonra kestane hasat miktarlarında genel olarak azalan bir eğilim, Kütahya OBM'nde ise 2012'den sonra artan bir eğilim görülmektedir. Bursa OBM'ndeki sürekli artan eğilimin sebebi olarak bölgedeki kestane ile ilişkili gıda sektörünün yoğun talebinin olduğu düşünülmektedir.



a)

Kendall's tau = -0.173
 $S = -56.000$
 $\text{Var}(S) = 3066.477$
 $p(\text{two-tailed}) = 0.321$
 $\alpha = 0.05$

b)

Kendall's tau = 0.287
 $S = 30.000$
 $\text{Var}(S) = 747.166$
 $p(\text{two-tailed}) = 0.289$
 $\alpha = 0.05$

c)

Kendall's tau = 0.636
 $S = 42.000$
 $\text{Var}(S) = 212.667$
 $p(\text{two-tailed}) = 0.005$
 $\alpha = 0.05$

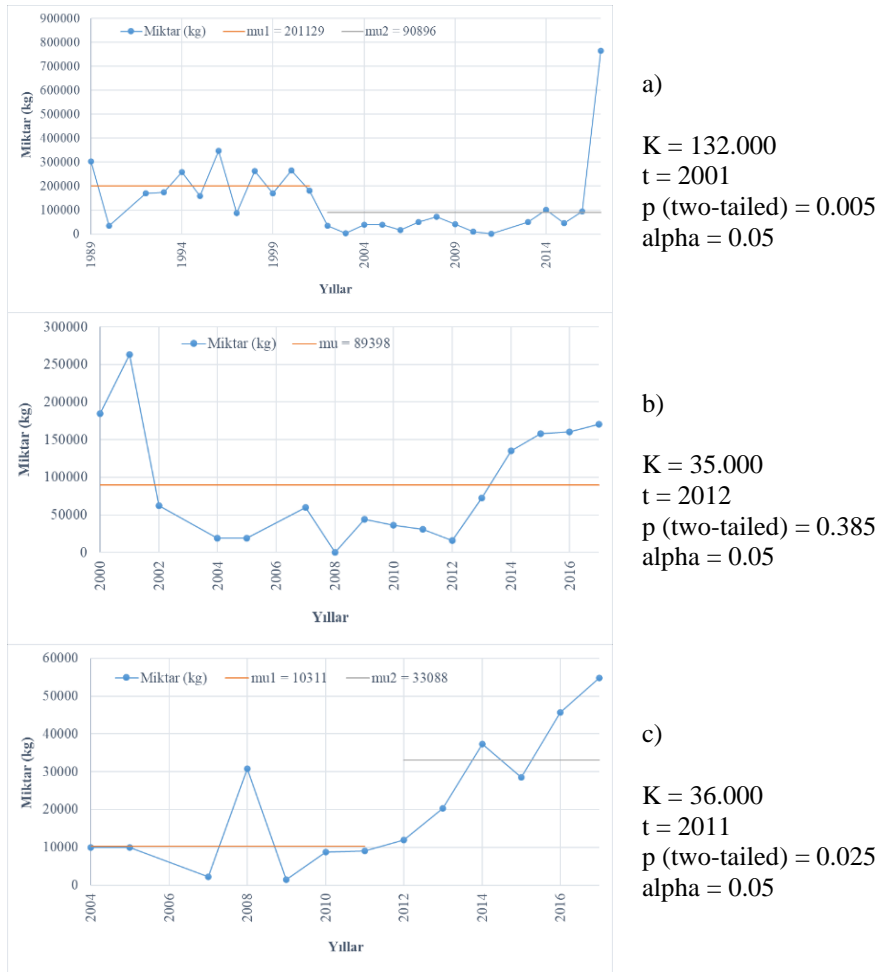
Şekil 2. OBM'lerde yıllara göre kestane hasat miktarlarının trendi a) Balıkesir OBM, b) Kütahya OBM, c) Bursa OBM

Pettitt testine göre trend testi ile değerlendirilen 3 adet Orman Bölge Müdürlüğünden sadece Kütahya OBM'nde hasat edilen kestane miktarları homojendir ($p>0.05$) ve yıllık ortalama hasat miktarı 89.398 kg'dır (Şekil 3).

Balıkesir OBM'nde kestane hasat miktarları homojen değildir ($p<0.05$) ve 2001 yılında bir değişim noktası olduğu hesaplanmıştır (Şekil 3). 1989-2001 yılları arasındaki yıllık ortalama hasat miktarı 201.129 kg olmasına karşılık 2002-2017 yılları arasındaki yıllık ortalama hasat miktarı 90.896 kg olarak yaklaşık %50 azalmıştır.

Bursa OBM'nde kestane hasat miktarları homojen olmayıp ($p<0.05$) 2011 yılında bir değişim noktası olduğu grlmektedir (Şekil 3). Değişim noktasından önceki 2004-2011 yılları arasındaki yıllık ortalama hasat miktarı 10.311 kg'dır. 2012-2017 yılları arasındaki yıllık ortalama hasat miktarı yaklaşık olarak %300 artmış ve 33.088 kg olmuştur.

Trend testlerindeki azalan ve artan eğilimlerin nedenleri olarak Balıkesir OBM'nde 2001 yılı, Bursa OBM'nde 2011 yılı yapılan çeşitli mevzuat, politika ve uygulama değişiklikleri olduğu dşnlmektedir.



Şekil 3. OBM'lerinde yıllara göre kestane hasat miktarlarının homojenlik testi ve değişim noktaları a) Balıkesir OBM, b) Kütahya OBM, c) Bursa OBM

4. Sonuç ve öneriler

18. yüzyıla kadar kestane odunu ve besin kaynağı olarak meyvesinden yararlanılırken; günümüzde kestane meyvesinden yapılan ürün çeşidinin artması, sanayide farklı amaçlarla kullanılması, yapılan çalışmalarla tıbbi özellikleri ve beslenmedeki öneminin anlaşılması sonucunda meyveye olan talep de katlanarak artmıştır. Özellikle tatlıcılık sektöründe hammadde olması ve glütensiz beslenme açısından kestane unundan

yararlanılabilmesi kestane ticaretteki öneminin de attırıştır.

Dünyada 9 kestane türü bulunmasına rağmen 4 türü ticari amaçla kullanılabilmektedir. Bunlardan birinin ülkemizin doğal türü olması da ülke ekonomisi ve yerel halkın geçimine katkısı açısından kestane öneminin daha da arttırmaktadır. Bu nedenle doğal kestane ormanlarının korunması ve yaşatılması, ayrıca kltre alınmış kestane ağaçlarının hastalıklardan, yangınlardan ve kesimlerden korunması, kestane tarımı yapan

ülkelerde çözülmesi gereken öncelikli sorunların başında gelir.

Türkiye’de yer alan 12 OBM’den Balıkesir, Kütahya ve Bursa OBM’lerinde 28 yıllık (1989-2017) kestane hasat miktarları parametrik olmayan yöntemlerle yıllık bazda Mann-Kendall trend testi sonuçlarına göre 0.05 anlamlılık seviyesinde sadece Bursa OBM’nde artan yönde bir trend bulunmuştur. Balıkesir OBM’nde azalma yönünde bir trend varken, Kütahya OBM’nde artma söz konusu olmakla birlikte bu değişimler 0.05 anlamlılık seviyesine göre anlamlı bulunmamıştır. Aynı OBM’lerinin hasat miktarlarının homojenliği test edildiğinde, kestane hasadının Balıkesir OBM için azalma 2001 yılında, Bursa OBM için artış 2011 yılında başlamıştır. Bu değişimlerin ana nedeninin yönetsel ve ekonomik sebepler ile kestane ağaçlarının maruz kaldığı hastalıklar olduğu düşünölmektedir.

Sonuç olarak, özellikle Kastamonu, Balıkesir, Zonguldak ve Kütahya OBM’nde köylülere aşılınmış, genetiği iyi ve hastalıklara karşı dirençli fidanlar dağıtılarak üretimin artırılması sağlanmalıdır. Geçimini kestane hasadı ile yapan

Kaynaklar

Akbulut, S., Özkan, Z.C., 2014. Traditional usage of some wild plants in trabzon region (Turkey). Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14-1, 135-145.

Atasoy, E., Altıngöz, Y., 2011. Dünya ve türkiye’de kestanenin önemi ve üretimi. İ.Ü. Edebiyat Fak. Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 22, 1-13.

Aydın, A., Yıldırım, İ., 2011. Bazı odun dışı orman ürünlerinin avrupa birliği sürecindeki durumunun kümeleme analizi ile incelenmesi. 2nd International Non-Wood Forest Products Symposium, Isparta, 246-252.

Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, Eczacılık Fakültesi No:40, İstanbul.

Bozkurt, Y., Yalırık, F., Özdönmez, M., 1982. Türkiye’de orman yan ürünleri. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 2845, Orman Fakültesi Yayınları No:302, İstanbul.

Braga, N., Rodrigues, F., Oliveira, M.B.P.P., 2015. *Castanea sativa* by-products: a Review on added value and sustainable application. Natural Product Research, 29-1, 1-18.

Conedera, M., Tinner, W., Krebs, P., de Rigo, D., Caudullo, G., 2016. *Castanea sativa* in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats. In: San-Miguel-Ayaz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), European Atlas of Forest Tree Species. pp. 78-79. Publ. Off. EU, Luxembourg.

Deniz, İ., 2006. Odun Dışı Orman Ürünleri Endüstrisi Ders Notları. KTÜ Orman Fakültesi, Yayın No:84, Trabzon.

orman köylülerine destek olunmalı, bal üretimi için ayrıca teşvik edilmeli, uygun alanlara bal ormanları kurularken kestane ağaçları ile alanların ağaçlandırılmasına özen gösterilmelidir.

Teşekkür

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Daire Başkanlığına teşekkürü bir borç biliriz. Bu çalışmadaki bazı veriler 7-10 Aralık 2016 tarihlerinde gerçekleştirilen “International Forestry Symposium (IFS2016)” adlı sempozyumda poster olarak sunulmuş, sunulan veriler güncellenerek ve geliştirilerek bu makalede kullanılmıştır. Ayrıca, trend analizlerinin yapılmasında katkısı olan Arş. Gör. Dr. Semih EDİŞ’e teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan ederler.

Ertuğ, F., 2014. Etnobotanik. Şu Eserde: Güner, A. ve Ekim, T. (edlr.) Resimli Türkiye Florası, cilt 1. ANG Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yay., İstanbul, 319-420.

Fakir, H., Korkmaz, M., Güller, B., 2009. Medicinal plant diversity of western mediterranean region in Turkey. Journal of Applied Biological Sciences, 3-2, 30-40.

Gilbert, R.O., 1987. Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring. Van Nostrand Reinhold, New York.

Gonçalves, B., Borges, O., Costa, H.S., Bennett, R., Santos, M., Silva, A.P., 2010. Metabolite Composition of Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Upon Cooking: Proximate Analysis, Fibre, Organic Acids and Phenolics. Food Chemistry, 122, 154-160.

Kalay, H.Z., 2006. Orman ağacı çiçeklerinin salgıladığı balözü, sağladığı çiçektozu (polen) ve bal verimine katkılarının değerlendirilmesi. 1st International Non-Wood Forest Products Symposium, Trabzon, 346-351.

Kendall, M.G. 1975. Rank Correlation Methods. Griffin, London.

Kendir, G., Öztürk, A., Köroğlu, A., 2016. *Castanea sativa* Mill. (Kestane), meyve ve yaprak anatomisi. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 40-2, 1-18.

Keskin, T., Coşkun, A.K., 2014. Anadolu kestanesinin (*Castanea sativa* Mill.) değerlendirilmesi kestone şekerinin ekonomideki yeri. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 195-198, Kahramanmaraş.

Mann, H.B., 1945. Nonparametric Tests Against Trend. Econometrica. 13, 245-259.

Pettitt, A. N., 1979. A non-parametric approach to the change point problem. Journal of the Royal Statistical Society Series C, Applied Statistics 28, 126-135.

Satıl, F., Akçiçek, E., Selvi, S., 2008. Madra dağı (Balıkesir/İzmir) ve çevresinde etnobotanik bir çalışma. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1-1, 31-36.

Sağıroğlu, M., Arslantürk, A., Akdemir, Z.K., Turna, M., 2012. An ethnobotanical survey from hayrat (trabzon) and kalkandere (Rize/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 5-1, 31-43.

Sert, M., Sarıbaş, Y., 2013. Aydın İli Kestane Yatırım Raporu. Güney Ege Kalkınma Ajansı, 68 s.

Soylu, A., Serdar, Ü., Ertan, E., Mert, C., 2006. Türkiye kestane yetiştiriciliğinde son gelişmeler. 1st International Non-Wood Forest Products Symposium, Trabzon, 365-375.

The Plant List, 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (Erişim: 10.06.2021).

Turna, İ., Atar, F., Atar, E., 2014. Odun dışı orman ürünü olarak kestane (*Castanea sativa* Mill.)'nin Türkiye ormancılığındaki önemi. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 958-967, Kahramanmaraş.

Tuzlacı, E., 2006. şıfa Niyetine, Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. şti., İstanbul.

Tuzlacı, E., 2011. Türkiye'nin Yabani Besin Bitkileri ve Ot Yemekleri. Alfa Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. şti., 528 s., İstanbul.

U.S. Army Corps of Engineers, 2005. Annual Groundwater Monitoring Report-HydroGeoLogic, Inc. - Former Fort Ord, California.

Vasconcelos, CBM De M., Bennett, R.N., Rosa, E., Ferreira-Cardoso, J.V., 2010. Composition of european chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and association with health effects: fresh and processed products. *Journal Sci Food Agriculture*, 90, 1578-1589.

Yıldız, O., Hayaloğlu, A.A., Hotaman, H.E., Yaylacı Karahalil, F., Kolaylı, S., 2014. Bazı orman ballarının uçucu bileşenlerinin tespit edilerek karakterize edilmesi. III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, 260-266, Kahramanmaraş.

Yılmaz, H., 2020. Fagaceae. (Ed.: Akkemik, Ü.). Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıları. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 627-659, İstanbul.

Yue, S., Pilon, P., Cavadias, G., 2002. Power of the mann-kendall and spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. *Journal of Hydrology*, 259, 254-271.

Zhang, X., Harvey, K.D., Hogg, W.D., Yuzyk, T.R., 2001. Trends in canadian streamflow. *Water Resources Research*, 37-4, 987-998.