




Sedir odunundan (*Cedrus libani* A. Richard) katran üretimi ve halk sağlığında kullanım alanları

Fatih Tuncay Efe * 

Öz

İnsanlar antik çağlardan beri doğayla ve özellikle bitkilerle yakından ilgilenmiştir. Bu kapsamda onları gıda, yakıt, ilaç vb. amaçlarla kullanmıştır. Geçmişten günümüze bitkilerin tıbbi amaçlı kullanımına dair bilgi birikimi tıbbi folklor olarak aktarılmış ve modern zamanlarda onların önemi daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır. Bu bitkilerden biri olan Sedir (*Cedrus libani* A. Richard), Türkiye'nin önemli endemik ağaç türlerinden biridir. Lübnan sediri veya Toros sediri olarak da bilinir. Lübnan, Suriye ve Türkiye'nin güneyindeki Kilikya Toros dağlarında doğal olarak yetişir. Toros sedirinin özellikle öz odunu mantar ve böceklere karşı biyolojik olarak oldukça dayanıklıdır. Biyolojik dayanıklılığın yanı sıra bu ağacın odunu geçmişte tapınaklar, saraylar ve gemiler gibi çeşitli yapıların inşasında yaygın olarak kullanıldı. Hâlihazırda döşeme, lambri, ahşap kamelya ve pergola dahil birçok kullanım alanı vardır. Sedir odunu el ve makinelerle kolaylıkla işlenebilir. Ayrıca onun biyolojik dayanıklılığını sağlayan birçok ekstraktif madde içerir. Katran, Toros Sedir ağacından çıkarılabilen malzemelerden biridir ve bu uzun yıllardır yapılmaktadır ve günümüzde de devam etmektedir. Eski Mısırlılar bu katranı firavunlarının cesetlerini mumyalamak için kullandılar. Ayrıca halk hekimliğinde yaraları iyileştirmek için sedir katranı kullanılmıştır. Bu çalışmada sedir katranının geleneksel üretimi, özellikleri ve halk hekimliğinde kullanımı hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar kelimeler: Sedir katranı, Tıbbi folklor, Toros sediri

Production of tar from cedar wood (*Cedrus libani* A. Richard) and its uses in public health

Abstract

People have been closely interested in nature and especially plants since ancient times. In this context, they were used for food, fuel, medicine, etc. The knowledge about the medicinal use of plants from the past to the present has been transferred as medical folklore and their importance has begun to be better understood in modern times. Cedar (*Cedrus libani* A. Richard), one of these plants, is one of Turkey's most important endemic tree species. It is referred to as Lebanon Cedar or Taurus Cedar. Taurus Cedar is grown naturally in Lebanon, Syria, and the Cilician Taurus mountains of southern Anatolia or modern-day Turkey. The wood of Taurus Cedar, especially the heartwood, is quite biologically resistant to fungi and insect attacks. Due to its biological durability, this wood has been used extensively in the past to build various structures, such as temples, palaces, and ships. Moreover, the wood contains many different extractive materials that ensure its biological durability. Tar is one of the materials that can be extracted from Taurus Cedar wood, and this has been done for many years and continues today. The ancient Egyptians used this tar to mummify the corpses of their Pharaohs. In addition, cedar tar has been used to heal wounds in folk medicine. This study provides information about the traditional production of cedar tar, its properties, and its usage in folk medicine.

Keywords: Cedar tar, Medical folklore, Taurus cedar

Makale tarihçesi: Geliş:11.06.2022, Kabul:21.06.2022, Yayınlanma:30.06.2022, *e-posta: fatihtuncayefe@gmail.com.

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice MYO, Ormancılık Bölümü, Çanakkale/Türkiye.

Atıf: Efe, F.T., (2022), Sedir odunundan (*Cedrus libani* A. Richard) katran üretimi ve halk sağlığında kullanım alanları, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 61-70, DOI: 10.33725/mamad.1129246

1 Giriş

Kozalaklı ağaçlar arasında Lübnan sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) en görkemlilerinden biridir. Ahşabı binlerce yıldır ticari olarak önemli olmuştur. Birçok eski uygarlık ahşaplarını yüzyıllar boyunca evlerinde, tapınaklarında, lahitlerinde ve mezarlarında kullanmıştır (Kayacık ve Aytuğ, 1968; Aytuğ ve Görcelioğlu, 1987; Efe ve Bal, 2016).

Bu ağaç, Lübnan, Toros dağları, Suriye ve güney Türkiye'ye özgüdür (Masri, 1995). Ancak bugün en büyük doğal yayılımı Akdeniz bölgesinde Toros dağlarındadır. Ayrıca Karadeniz yakınlarında da belirgin bir kalıntı popülasyonu bulunmaktadır (Atalay, 1987; Anşin ve Küçük, 1990).

Piroliz, oksijen yokluğunda biyokütleyi gaz, sıvı ve kömür ürününe dönüştüren termal bir yöntemdir. Biyokütle çeşidi ve termal koşullar bu ürünlerin verimini etkiler. Yavaş piroliz (düşük sıcaklık, uzun kalma süresi) kömür verimini artırırken, hızlı pirolizde (orta sıcaklık, kısa kalma süresi) sıvı katran verimi yüksektir (Bridgwater, 2003; Li ve ark., 2008; Wang ve ark., 2009).

Katran, belirgin bir dumanlı kokuya ve esas olarak koyu kahverengi renge sahip kompleks bir karışımdır. Genellikle *Pinus* sp., *Juniperus* sp., *Fagus* sp., *Betula* sp., *Picea* sp. ve *Cedrus* sp. ağaç türleri katran üretimi için kullanılmaktadır. Bu sıvı ürün eski zamanlardan beri ahşabın korunmasında, özellikle gemi ve teknelerin emprenye edilmesinde kullanılmaktadır (Reunanen ve ark., 1989; Reunanen ve ark., 1990; Reunanen ve ark., 1993).

Bu çalışmanın amacı, sedir ağacı katranının bazı özellikleri ve kullanım alanları hakkında yapılan araştırmaların genel bir incelemesi hem konuyla ilgili araştırmacılara hem de kullanıcıların faydalanabileceği bir derleme hazırlanmasıdır.

2 Metot

Bu çalışmada, literatür incelemesi ve analize dayanan bir yöntem izlenmiştir. Bu kapsamda sedir ağacının coğrafik dağılışı, katranın geleneksel olarak elde edilişi, kimyasal bileşenleri ve halk sağlığında kullanım alanları hakkında bir derleme yapılmıştır.

3 Bulgular ve Tartışma

3.1 Toros sedirinin dağılışı

Türkiye'de birçok farklı iğne yapraklı ağaç türü vardır ve bunların bir kısmı Türkiye için endemik ağaç türleridir. Örneğin, *Cedrus libani*, *Luqidamber orientalis*, *Pinus brutia*, *Alnus glutinosa*. *Cedrus libani*, Türkiye'deki en önemli endemik ağaç türlerinden biridir. Bu ağaç, Lübnan, Suriye ve Türkiye'nin güneyindeki Kilikya Toros dağlarında doğal olarak yetişir (Boydak, 2003; Aiello ve Dosmann, 2007; Hajar ve ark., 2010). Sedir ağacının dört farklı türü vardır; bunlar, *Cedrus libani* A. Richard, *Cedrus atlantica* Manetti, *Cedrus brevifolia* Hen. ve *Cedrus deodora* Loud (Aiello ve Dosmann, 2007; Kurt ve ark., 2008). Ayrıca, bazı araştırmacılara göre Türkiye'de *Cedrus libani* ssp. *Stenocoma* adlı sedirin alt türü yetişmektedir (Schwarz, 1944; Davis, 1949; Farjon, 2001; Aiello ve Dosmann, 2007). Toros sediri genellikle Toros Dağları'nda 800 m ile 2100 m rakımlar arasında bulunur. Ayrıca daha düşük (500 m-600 m) ve daha yüksek (2400 m) rakımlarda küçük popülasyonlar veya küçük gruplar ve bireyler olarak bulunabilir (Boydak, 2003; 2007; Akkemik 2003). Şekil 1'de Toros sediri ağacının yayılım alanları görülmektedir.



Şekil 1. Toros sedirinin yayılış alanları. Turuncu renkli alanlar *Cedrus libani*, sarı renkli alanlar *Cedrus brevifolia* (URL1, 2022).

Toros sediri genç yaşlarda Şekil 2-a'da görüldüğü gibi konik-piramidal bir gövdeye sahiptir. Ancak yaşlı ağaçların tepesi Şekil 2-b'de görüldüğü gibi düz bir şemsiye şeklindedir.



Şekil 2. Toros sedirinin bazı genç ağaçları (a) ve yaşlı ağaçları (b) (URL1, 2022).

3.2 Sedir odununun bazı kimyasal özellikleri

Bir araştırmada diri odun ve öz odunun hücre çeperi bileşenleri sırasıyla %72.24-%67.55 arasında holoselüloz, %53.11-%48.61 arasında selüloz, %37.48-%43.65 arasında α -selüloz ve %28.71-%27.14 arasında lignin olarak belirlenmiştir. Diri odun ve öz odunun çözünürlüklerinin soğuk su, sıcak su, etanol-benzen ve %1'lik NaOH'te sırasıyla arttığı rapor edildi (Usta ve Kara, 1997). Diğer taraftan Cardona ve Sultan, (2016), çalışmalarında diri odun, öz odun, iç kabuk ve dış kabuk kimyasal bileşenleri Çizelge 1'deki gibi tespit etmişlerdir. Sedir ağacı türleri için Çizelge 1'de gösterildiği gibi, kabuğun lignin içeriği genellikle odun kısımdan daha yüksektir. Ayrıca, oduna kıyasla ağaç kabuğu daha fazla ekstraktif madde ve kül içerir.

Çizelge 1. Sedir ağacı türlerinin odun ve kabuklarının kimyasal bileşenleri (Cardona ve Sultan, 2016).

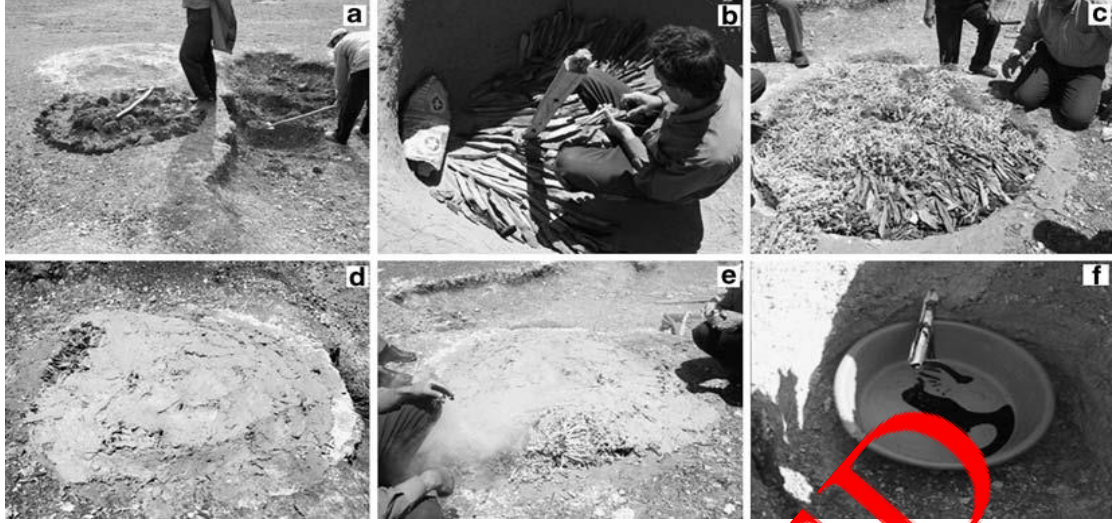
Sedir Ağacı Türleri	Bileşenler (%)				
	Lignin	Holoseülüz	Ekstraktif*	Kül	%1'lik NaOH'te Çözünürlük
Diri Odun	28.2	72.2	6.89	0.73	13.9
Öz Odun	27.1	67.5	9.0	0.45	19.5
İç Kabuk	28.0	64.1	10.7	4.4	34.2
Dış Kabuk	33.1	58.5	13.1	6.0	45.2

*Ekstraktif maddeler etanol-benzen ekstraksiyonuyla elde edilmiştir.

Diğer taraftan sedir ağacının kozalaklarından elde edilen uçucu yağ hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilmiş ve kimyasal bileşimi GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Bu yöntemlerle yağdaki bileşiklerin yaklaşık %91'i tespit edilmiştir. Analiz sonucunda uçucu yağın yaklaşık %38.48 monoterpen, %33.70 dilefren, %11.77 oksijenli monoterpen, %4.67 seskiterpen ve %0.33 seskiterpen alkol içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca, sedir uçucu yağının ana bileşenlerinin a-pinen (%24.78), abieta-7,13-diene (%16.67), abietan,11,13-trien (%6.85), manool (%5.83) ve terpinen-4 -01 (%3.74), a-terpineol (%3.42), p-simen (%2.89) ve limonen (%2.69) olduğu tespit edilmiştir. Antimikrobiyal testlerde, uçucu yağın çalışılan tüm bakteri ve mayaları (İki referans antibiyotik, ampisilin sodyum (ampisilin 10) ve streptomisin sülfat (streptomisin 10), pozitif kontrol bakterisit olarak, nistatin 100U ise pozitif kontrol maya öldürücü olarak kullanıldı.) inhibe ettiği ve mikroorganizmalara karşı aktivitelerinin büyük ölçüde konsantrasyona bağlı olduğu rapor edilmiştir (Yılmaz ve ark., 2005).

3.3 Toros sediri odunundan katran üretimi

Literatür taramasında Türkiye'de sedir katranı üretimiyle ilgili az sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Kurt ve ark., (2008) Antalya'nın Elmalı ilçesinde sedir katranı üretimini araştırmıştır. Bu araştırmada, geleneksel sedir katranı (katran) üretim yönteminin, muhtemelen bu bölgede birkaç bin yıldır kullanılan bir tür damıtma işlemi olduğu rapor edilmiştir. Katran elde etme düzeneği, kilde açıklanmıştır: kurna (ateşleme bölmesi ve toplama bölmesi) adı verilen iki tanelik kazanmıştır (Şekil 3a). Ateşleme bölmesinin iç yüzeyleri, sızma ve ekstraksiyon kaybını önlemek için çamur ve kil ile sıvanmıştır. Toplama bölmesi sıvalı değildir, çünkü iki deliği birbirine bağlayan tahliye kanalından çıkan özleri toplamak için buraya bir kap yerleştirilmiştir. Çıra bölmeye yerleştirilmeden önce, ekstraksiyon işlemi sırasında gerekirse sisteme ilave hava sağlamak için ateşleme bölmesinin ortasına dikey olarak nispeten büyük bir direk yerleştirilir (Şekil 3b). Çıra, ateşleme bölmesinin içine sıkıca kapatılır (Şekil 3b) Ateşleme bölmesinin içindeki sıcaklıklar genellikle 300°C'nin üzerinde kalır (Kurt ve ark., 2008). Ateşleme bölmesi çıra ile toprak seviyesine kadar doldurulduktan sonra üzeri iki kat malzeme ile sıkıca kapatılır (Şekil 3c). Alt katman, hacimli tahta yapraklardan ve/veya bitkilerden yapılmıştır; bu tabaka daha sonra kil açısından zengin bir çamurla kaplanır (Şekil 3d). Son olarak, çıranın ateşlenmesi için toplama bölmesinin üst ucundaki bir ateşleme kapısı açık bırakılır (Şekil 3c-e). Ateşlemeden yaklaşık 10-20 dakika sonra yanma oldukça şiddetlidir (Kurt ve ark., 2008). Bu aşamada ateşleme kapısının etrafı önce çeşitli bitkilerle, sonra çamurla kapatılır. Yanma ilerledikçe, içerideki çıra yığınlarının minimum havalandırmasını sağlamak için orta direk hafifçe ileri geri itilir. Ateşlemeden beş saat sonra, katran ateşleme bölmesinden boşaltma kanalı yoluyla toplama bölmesine boşalmaya başlar (Şekil 3f) (Kurt ve ark., 2008). Diğer taraftan, Toros Dağları'ndaki geleneksel katran üretim yöntemi, İskandinav ülkelerinde Viking ve geç Roma Demir Çağı'nda kullanılan çam katranı üretim yöntemlerine temelde benzediği bildirilmiştir (Egenberg ve ark., 2003; Hjulstrom ve ark., 2006).



Şekil 3. Kurna hazırlanması a: Yerdeki ikiz deliklerin kazılması, b: Çimlerin ateşleme bölgesinde saklanması, c: Ateşleme bölgesinin kapatılması, d: Ateşleme bölgesinin kapatılması, e: Ateşleme işleminin başlatılması, f: Katranı toplaması (Kurt ve ark., 2008).

3.4 Sedir katranı bileşenleri

Egenberg ve ark., (2003), katranların kimyasal bileşiminin bitki dokularının türleri ve ekstraksiyon süreci gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir. Çizelge 2’de de görüldüğü gibi Kurt ve arkadaşlarına (2008) göre katran, 83 farklı bileşen içermekte ve bu bileşenlerin 17’si bileşiğin %86’sını oluşturmaktadır.

Çizelge 2. Sedir katranı bileşenleri (Kurt ve ark., 2008).

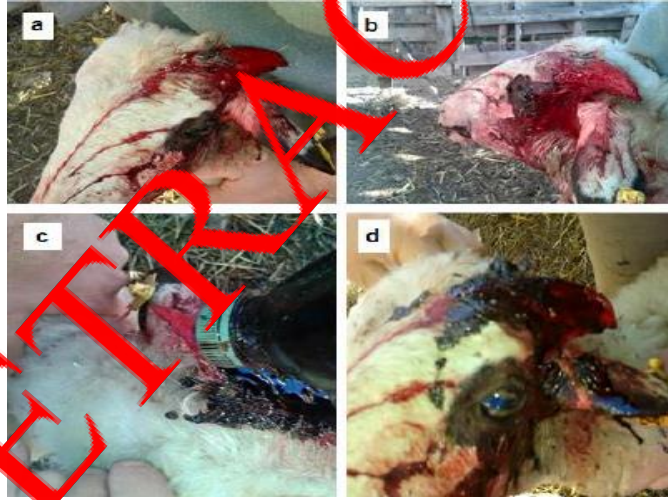
Bileşenler	Retensiyon Süresi	%
Monoterpenoidler		
m-simen	25.19	1.10
Seskiterpenoidler		
β -himachalen	24.23	21.17
α -himachalen	23.48	5.90 (10.50)*
γ -himachalen	23.89	5.46 (9.10)*
α -atlanon	27.78	7.40
Tümeron	26.80	4.50
Tümeron	26.88	1.0
Kamigilen-9-bir	26.63	2.18
Ara toplam		47.55
Hidrokarbonlar		
Heptan	6.46	15.38
Oktoheksan	5.53	3.92
Benzen	24.62	1.27
Heptakozan	43.29	5.29
Eikozan	35.68	4.31
Siklotrisiloksan	33.70	1.13
Nonakozan	27.92	2.18
Ara toplam		34.71
Aziridinler		
2-aziridindikarboksilat	24.50	2.55
Diğerleri		14.09
Genel toplam		100.00

*Değerler Loizzo ve ark. (2008)’den.

3.5 Geleneksel kullanım

Katran, halk hekimliğinde insan ve evcil hayvanlarda yaraları iyileştirmek için kullanılmıştır. Köylüler, çeşitli insan hastalıklarını iyileştirmek veya önlemek için katranı “ilaç olarak” kullanırlar. Örneğin, bir bardak suya birkaç damla katran konularak yapılan “katran şurubu”nu içerler. Köylülere göre bu şurup ülser gibi iç yaraların iyileşmesine yardımcı olur, sindirim sistemindeki bakterileri öldürür ve endodermal parazitleri etkisiz hale getirir. Ayrıca vücuttaki yara, kesik ve morlukların etrafına ince bir film halinde sürülerek katran haricen kullanılır. Katran solumak, astım ve üst solunum yolu hastalıklarından muzdarip olanlara rahatlama sağlar (Kurt ve ark., 2008).

Bir araştırmada, Antalya yöresinde sedir (katran) ağacından elde edilen sarı katranın hayvan hastalıklarında kullanımı incelenmiş, Aktinomikoz (*Actinomyces*) yani sığırların boynunda oluşan ve halk arasında “domuz başı” olarak bilinen şişliklerin ve Rumen Asidozu (*Asidosis ingestae ruminis*) yani hayvanın aşırı yem (kesif yem) tüketmesi sonucu oluşan bir hastalığın tedavisinde; sinek, böcek, kene, bit, pire ve uyuz gibi dış parazitlerin bağırsak ve mide rahatsızlığına neden olan iç parazitlerle mücadelede; boynuz kırıkları, keçi ciğer ağrısı (*Pleuropneumonia Contagiosa Caprae*), tedavisinde; halk arasında tabak, dabak, dabah, tevek, tebek ve tavağ hastalığı olarak bilinen Şap hastalığı (*Stomatitis Aphthosa Epizootica*) tedavisinde; ishal, Varroa ve diğer arı parazitleri, deri yaralanmaları ve yılan sokmaları gibi durumlar için kullanıldığı tespit edilmiştir (Avcı ve Özen, 2016). Şekil 4’te boynuzu kırılan bir küçükbaş hayvana yapılan katran tedavisi uygulaması görülmektedir.



Şekil 4. Boynuz kırığı (a, b), boynuz kırığında katran ile tedavi (c, d) (Avcı ve Özen, 2016).

Katran şurubu, insanlarda olduğu gibi aynı beklenen sağlık yararlarından dolayı evcil hayvanlar için de kullanılmaktadır. Katran'ın başlıca kullanımı, özellikle evcil hayvanların kanıyla beslenen keneler, pireler, sivrisinekler ve at sineklerine karşı kovucu veya böcek ilacı şeklindedir. Katran, hayvanların yüzlerinde, kulaklarında, boyunlarında ve ayaklarında sıklıkla meydana gelen yara ve sıyrıkları iyileştirmek, uyuz gibi deri hastalıklarını tedavi etmek için kullanılır. Bütün bunlar için katran bir bez yardımı ile haricen uygulanır. Hayvanlarda yılan ve akrep ısırıklarına karşı da genellikle ısıriğa ince bir film sürülerek katran kullanılır. Daha sonra 5 ila 10 damla yumurta sarısı ile karıştırılır ve kurban karışımı içer veya yer. Bu, hayvan normal alışkanlıklarına dönene kadar birkaç kez tekrarlanır (Kurt ve ark., 2008).

3.6 Türkiye’de katran üretim miktarı

Huş, (1945), Osmanlı İmparatorluğu döneminde, Birinci Dünya Savaşı’ndan önce yılda yaklaşık 283 ton katran üretildiğini bildirmiştir. Ancak 1939’da üretim yılda sadece 25 tona düşmüştür. Bu azalma, kısmen uygun kütüklerin mevcudiyetinin azalmasından ve kısmen de yerel kullanımlar dışında azalan taleplerden kaynaklanmış olabilir. Böcek öldürücüler ve ilaçlar gibi sentetik kimyasallar, son 50 yılda katran’ın yerini giderek daha fazla almıştır. Toros sedirini koruma tedbirlerinden biri olan katran üretimi, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bu bölgede kanunla yasaklanmış ve/veya sınırlandırılmıştır (Kurt ve ark., 2008).

Günümüzde geliştirilen çeşitli sentetik kimyasallar nedeniyle katranın kullanım alanlarının daralmakta olduğu düşünülmektedir. Özellikle Antalya Elmalı’da sedir katranı üretiminin devam etmektedir ancak Türkiye genelinde yaygın ve kaliteli alınmış bir üretim verisine ulaşamamıştır. Yerel bazı üreticilerin ayda 50-60 kg (URL2, 2022), bazılarının ise yılda 275-300 kg (URL3, 2022) sedir katranı elde ettikleri bilgisine ulaşılmıştır.

4 Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada sedir katranının geleneksel üretim yöntemi, miktarı, özellikleri ve halk hekimliğinde kullanımı hakkında bazı bilgiler araştırılmıştır. Geleneksel sedir katranı üretimi miktarı konusunda, katran kullanımının varsayılan faydalarının çoğu açısından sağlam bilimsel temeller oluşturmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Derlenen bilgiler ışığında;

- Sedir katranı üretim miktarları konusunda kapsamlı bir araştırma yapılması yerinde olacağı;
- Alternatif ilaçların geliştirilmesi ve yaygınlaşmasıyla sedir katranı kullanımının azaldığı;
- Katranın kalitesinin artırılması için kullanılan bilimsel yöntemlerin yaygınlaştırılması ve bu alanda genç kuşakların katran üretimine teşvik edilmesi gerektiği söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın özet kısmı, daha önce yapılan “European Non-Wood Forest Products (NWFPs) Network COST Action FP1203- 4th Workshop and 5th Management Committee Meeting” toplantısında poster olarak sunulmuş ve özet kitapçığında yayınlanmıştır. Bu çalışmaya vermiş değerli desteklerinden dolayı Prof. Dr. Bekir Cihat BAL’a teşekkür ederim.

Yazar Katkısı

Fatih Tuncay Efe: Araştırma konusunun belirlenmesi, çalışmalarının planlanması ve yapılması, verilerin elde edilmesi, makalenin yazılması, makalenin yayınlanması.

Kaynaklar

Aiello, A.S, Dosmann, M.S., (2007), The quest for the Cedar of Lebanon, *Arnoldia: The magazine of the Arnold Arboretum*, 65(1), 26-35.

Akkemik, Ü., (2003). Tree rings of *Cedrus libani* at the northern boundary of its natural distribution. *IAWA Journal*, 24(1), 63-73.

- Anonim, (2015), Some *Cedrus libani* trees, <http://kahramanmaras.ormansu.gov.tr>, Son erişim: 24.01.2015.
- Anşın, R., Küçük, M., (1990), Floristic investigations on the natural cedar stand in Niksar and Erbaa. Proceedings of 22 Yaman International Cedar Symposium, 22–27 October 1990, 1–11. Antalya, Turkey.
- Atalay, I., (1987), General ecological properties of natural occurrence areas of cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) forests and regioning of seed transfer of cedar in Turkey. Publication of Ministry of Forestry, Ankara.
- Avcı, A., Özen, R., (2016), “Kara Hekim: Katran”ın Antalya Veteriner Hekimliği Folklorunda Hayvan Hastalıklarının Tedavisinde Kullanımı. E.U. Sag. Bil. Vet. Derg. 2016; 30 (1), 39-44.
- Aytuğ, B., Görcelioğlu, E., (1987), Wood and wooden furniture found in the royal tomb at Gordion. Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul 37: 1–27.
- Boydak, M., (2003), Regeneration of Lebanon Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) on Karstic Lands in Turkey, *Forest Ecology and Management*, 173, 231-243.
- Boydak, M., (2007), Reforestation of Lebanon Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) in Bare Karstic Lands by Broadcast Seeding in Turkey. In *Options méditerranéennes, Series A: Mediterranean Seminars*, (No. 75, pp. 33-43).
- Bridgwater, A.V., (2003), Renewable fuels and chemicals by thermal processing of biomass. *Chemical Engineering Journal*, 91(2-3), 87-102. [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(02\)00142-0](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(02)00142-0).
- Cardona, F., Sultan, M.T.H., (2016), "Characterization of environmentally sustainable resole phenolic resins synthesized with plant-based bioresources," *BioResources*, 11(1), 965-983.
- Davis, P.H. (1949), A journey in South-West Anatolia, pt I. *Journal of the Royal Horticultural Society* 74, 104–115.
- Efe, F.T., Bal, P.C., (2016), Tar production from cedar wood (*Cedrus libani* A. Richard) and the usage areas of cedar tar in folk medicine, European Non-Wood Forest Products (NWFPP) Network COST Action FP1203- 4th Workshop and 5th Management Committee Meeting, 17-19 February, Antalya/Türkiye.
- Egenberg, I.M., A.K., Holtekjolen, E., Lundanes, (2003), Characterization of Naturally and Artificially Weathered Pine Tar Coatings by Visual Assessment and Gas Chromatography— Mass Spectrometry. *Journal of Cultural Heritage* 4, 221–241.
- Farjon, A., (2001), World Checklist and Bibliography of Conifers, 2nd ed. The Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- Hajar, L., François L., Khater C., Jomaa, I., Deque, M., Cheddadi, R., (2010), *Cedrus libani* (A. Rich) distribution in Lebanon: Past, present and future, *Comptes Rendus Biologies*, 333, 622-630, <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.05.003>.

- Hjulstrom, B., Isaksson, S., Hennius, A., (2006), Organic Geochemical Evidence for Pine Tar Production in Middle Eastern Sweden during the Roman Iron Age. *Journal of Archaeological Science* 33:283–294.
- Huş, S., (1945) Ormanlarımızdan katran ve zift çıkarılması imkânları (Possibilities of Katran and Pitch Production from Our Forests) (in Turkish). *Orman ve Av* 6, 176–180.
- Kayacık, H., Aytuğ, B., (1968), A study on the wooden materials of the Gordian royal tomb with special reference to forestry. *Review of the Faculty of Forestry, University of İstanbul* 18, 37–54.
- Kurt, Y, Kaçar, M.S., Işık, K., (2008), Traditional tar production from *Cedrus libani* A. Rich on the Taurus mountains in southern Turkey, *Economic Botany*, 62 (4) 615-620.
- Li, J., Yan, R., Xiao, B., Liang, T.D., Lee, D.H., (2008), Preparation of NiO-NiO particles and evaluation of their catalytic activity in pyrolyzing biomass components. *Energy&Fuels*, 22(1), 16-23, <https://doi.org/10.1021/ef700283j>.
- Loizzo, M. R., Saab, A. M., Tundis, R., Statti, G. A., Menichini, F., Lampronti, I., Gambari, R., Cinatl, J., Doerr, H.W., 2008. Phytochemical Analysis and in vitro Evaluation of the Biological Activity against Herpes Simplex Virus Type 1 (HSV-1) of *Cedrus libani* A. Rich. *Phytomedicine* 15(1-2):79–83, <https://doi.org/10.1002/cbdv.200890045>.
- Masri, R., (1995), Change in the Cedar Forest of Ain Zhalta, Jabal el-Barouk, Lebanon, 1965–1994. *National Report on the Environment and Development in Lebanon*. Duke University.
- Mayer, H., Sevim, M., (1959), Lübnan sediri, Lübnan'daki 5000 yıllık tahribatı, Anadolu'da bugünkü yayılış sahası ve bu ağaç türünün Alplere tekrar getirilmesi hakkında düşünceler (Çeviren: Necmettin Çepel), *TÜ. Orman Fakültesi Dergisi*, 1959. Seri B, 10 (2): 111-142.
- Reunanen, M., Raine, E., Markku, H., (1989), Analysis of Finnish Pine Tar and Tar from the Wreck of Frigate St. Nikolai. *Holzforchung*, 43, 33-39. <https://doi.org/10.1515/hfsg.1989.43.1.33>.
- Reunanen, M., Raine, E., Markku, H., (1990), Long-term Alteration of Pine Tar in a Marine Environment. *Holzforchung*, 44, 277-278. <https://doi.org/10.1515/hfsg.1990.44.4.277>.
- Reunanen, M., Holmström, B., Edgren, T., (1993), Analysis of Archaeological Birch Bark Pitches. *Holzforchung*, 47, 175-177. <https://doi.org/10.1515/hfsg.1993.47.2.175>.
- Schwarz, O., (1944), *Anatolica I. Feddes, Repertorium novarum specierum regni vegetabilis*, 54(1), 26-34. DOI: 10.1002/fedr.19440540104.
- URL1 https://www.conifers.org/pi/Cedrus_libani.php Son erişim: 22.06.2022.
- URL2 <https://www.sondakika.com/ekonomi/haber-sedir-agaclari-topragin-icine-gomulu-varillerde-13861513/> Son erişim: 13.06.2022.
- URL3 https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/antalyanin-elmali-ilcesinde-sedir-agacindan-atalardan-kalma-damitma-yontemiyle-katran-yagi-uretiliyor#:~:text=Katran%20ya%C4%9F%C4%B1%20%C3%BCretimi%20i%C3%A7in%2

C%20ormanda,k%C3%BC%C3%A7%C3%BCk%20odun%20par%C3%A7alar%C4%B1%20ohaline%20getiriliyor. Son erişim: 13.06.2022.

Usta, M., Kara, Z., (1997), The chemical composition of wood and bark of *Cedrus libani* A. Rich, *Holz als Roh-und Werstoff* 5, 268-268.

Wang, Z., Cao, J., Wang, J., (2009), Pyrolytic characteristics of pine wood in a slowly heating and gas sweeping fixed-bed reactor. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 84(2), 179-184. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2009.02.001>.

Yılmaz, N., Alma, M.H., Nitz, S., Kollmannsberger, H., Efe, F.T., (2005), Chemical Composition of the Essential Oils from Oleoresin on Cones of *Cedrus libani*, *Asian Journal of Chemistry* Vol. 17, No. 4, 2300-2306.

RETRACTED