



## Biological Activity Determination in Leaf, Branch and Fruit of Methanol Extract of *Taxus baccata* (L) Species Collected from Uşak Province

Yasemin Sunucu Karafakıoğlu<sup>1,a,\*</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, Uşak University, 64000 Uşak, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 21/02/2019 Accepted : 23/08/2019</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Taxus baccata</i> Biological activity Antioxidant activity Taxaceae Uşak</p>	<p><i>Taxus</i> species in different parts of the world prevent the formation of hepatoprotective, anticoagulant, antiulcerogenic, anti-coagulant, antifungal and tumour cells. In this study, biological activity studies were performed on the leaves, branches and fruits of the methanol extract of <i>Taxus baccata</i> L. species collected from Sivashlı district of Uşak province. The methanol extract of the <i>T.baccata</i> species, the total amount of phenolic content of the sample was found to be 14.76 mg GAEQ/1g dry sample in the highest leaves. In <i>T.baccata</i> methanol extract, the maximum amount of flavonoid content was 0.468±mg QE/g dry sample. Antioxidant activity value as DPPH radical; % inhibition value was found as 93.21%. Based on the results; It can be concluded that the leaves of <i>T.baccata</i> have higher antioxidant activity than fruits and branches. Future studies need to explore the chemical components contained in the <i>T.baccata</i> species to determine and investigate in further detail.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(10): 1533-1537, 2019

## Uşak İli'nden Toplanan *Taxus baccata* Türünün Metanol Ekstresinin Yaprak, Dal ve Meyvesinde Biyolojik Aktivitenin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 21/02/2019 Kabul : 23/08/2019</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> <i>Taxus baccata</i> Biyolojik aktivite Antioksidan aktivite Taxaceae Uşak</p>	<p>Dünyanın değişik bölgelerinde <i>Taxus</i> türlerinin pıhtılaşmayı önleyici, karaciğer koruyucu, anti-ülserojenik, antifungal ve tümör hücrelerinin oluşmasını ya da büyümelerini önleyici özellikleri olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışma da Uşak ili Sivashlı ilçesinden toplanan <i>Taxus baccata</i> L. türünün metanol ekstresinin yaprak, dal ve meyvesinde biyolojik aktivite çalışmaları yapılmıştır. <i>T.baccata</i> türünün metanol ekstresinde, numunenin toplam fenolik içerik miktarı en yüksek yapraklarda 14,76 mg GAEQ/1g kuru örnek olarak bulunmuştur. <i>T.baccata</i> metanol ekstresinde, toplam flavonoid içerik miktarı en yüksek yapraklarda 0,468±mg QE/g kuru numune olarak belirlenmiştir. DPPH radikali olarak antioksidan aktivite değeri; yaprakta % inhibisyon değeri %93,21 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre; <i>T.baccata</i> bitkisinin yapraklarının meyve ve dallara nazaran daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği söylenebilir. İleri araştırmalarda <i>T.baccata</i> türünün içerdiği kimyasal bileşenlerin belirlenmesinin ve daha detaylı araştırılmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.</p>

[yasemin.sunucu@usak.edu.tr](mailto:yasemin.sunucu@usak.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0002-9219-8696>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Giriş

*Taxus* cinsinden porsukgiller (Taxaceae) familyasına ait iğneli ağaç türlerine Porsuk denmektedir. 20 metreye kadar boylanabilen bir ağaç veya boylu çalıdır. Gövde kabuğu kırmızımsı kahverengi, yaşlı fertlerde pul ve şeritler halinde ayrılır ve soyulur. Genç sürgünler yeşil, iğne yaprakların üst yüzü koyu yeşil, altta yeşil şerit belirgin değildir. Karadeniz Bölgesi'nde, Sultan Dağlarında, Kaz Dağlarında, Amanoslarda, Akdeniz Kıyı Ormanlarında rastlanmaktadır (Wani ve ark., 1971). Dünyadaki ve Türkiye'deki doğal yayılışı ise Doğu Asya, Anadolu, Kuzey Afrika, Avrupa ve Kuzey Amerika'yı kapsamaktadır. Porsukların (*Taxus* L.) doğal olarak yetişen 8 türü bulunmaktadır. Ancak bu türlerin arasındaki morfolojik farklılıkların çok az olduğu ileri sürülmektedir (Anşin, 2001; Jovanović, 1970). Türkiye'de yetişen doğal türü *Taxus baccata* L.'dir. *Taxus* türlerinin yapısında bulunan lignanların, steroidlerin, flavonoidlerin ve fenolik bileşiklerin antibakteriyel, antifungal (Erdemoğlu ve ark., 2004; Krauze-Baranowska ve Wiwart, 2004), enzim inhibitörü ve antioksidan aktivite (Kucukboyaci ve ark., 2010), anti-ülserojenik (Gurbuz ve ark., 2004) ve kansere karşı (Yuan, 1998; Sadeghi-aliabadi ve ark., 2003; Emami ve ark., 2005; Bajić ve ark., 2010; Kucukboyaci ve Sener, 2010) etkili olduğu yapılan çalışmalar neticesinde anlaşılmıştır. *Taxus* yaprakları geleneksel tıpta hamileliğin sonlandırılmasında, astım ve sıtma tedavilerinde kullanılmıştır (Fırıncıahmetoğlu, 2010). Erdemoğlu ve Şener (1999), yapmış oldukları çalışmada; Taksolün, *Taxus brevifolia* Nutt. (Taxaceae) kabuklarından izole edilen taksol tipi diterpenoit yapısında kuvvetli bir antikanser bileşik olduğunu belirlemişlerdir. Taksol, *Taxus* cinsinin diğer türlerinde de bulunmaktadır. Doğal kaynağında az miktarda olması nedeniyle, taksol üretimi için alternatif metotların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, kompleks diterpenoit yapısındaki taksolü meydana getiren biyosentez yolları üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Erdemoğlu ve Şener, 1999). Farklı yükseltlerden alınan porsuk iğne yapraklarında yapılan çalışma sonucunda 29 bileşik tespit edilmiştir. Bu bileşenlerden 7 tanesi teşhis edilmiştir. Teşhis edilen bileşikler Hex-2(E)-enol, Hexanal, Hex-3(Z)-enol, Hexanol, Octanol, Octen-3-ol, Myrtenol'dür (Fırıncıahmetoğlu, 2010).

Bu çalışmada Uşak ilinin Sivaslı ilçesinden toplanan *T. baccata* türünün metanol ekstresinde biyolojik aktivitenin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Bitki Materyalleri

Bu çalışmada kullanılan *T.baccata*, Ekim 2017'de Uşak İli, Sivaslı İlçesi, Yeni Erice Köyü'nün 5 km kuzeyinden toplanmıştır. Bitkinin toplanması ve tanımlanması, Dr. M. Karcıoğlu tarafından yapılmıştır. Bitki örneği Uşak Üniversitesi Herbariumunda muhafaza edilmiştir. Yaprakları ve dalları oda sıcaklığında on beş gün boyunca karanlık bir odada kurutuldu. Kurutulmuş yapraklar ve dallar, ekstraksiyondan önce 80-100 mikron tane boyutunda öğütüldü. Tüm deneylerde kullanılan tüm kimyasallar analitik derecedeydi. Tüm çözeltileri filtrelemek için 0,45 um membranlar (Millipore, Bedford, MA, ABD) kullanıldı.

### Kullanılan Kimyasallar

Tüm deneylerde kullanılan kimyasallar ve çözücüler analitik saflıktaydı. Kromatografik amaçlar için kullanılan tüm kimyasallar HPLC saflığındaydı. Tüm solventler 0.45 µm filtre (Millipore, Bedford, MA, ABD) kullanılarak süzüldü. Galantamine hydrobromide, Gallic, protocatechic, vanilic, Coffeic, syringic, rosmarinic acid ve catechin standardı Sigma Chemical Co.'dan satın alındı.

### Ultrasonik Destekli Bitki Ekstraksiyonu

Ultrasonik destekli ekstraksiyonu, 50 kHz frekansında Bandelin Sonorex marka ultrasonik banyo kullanılarak gerçekleştirildi. İncelenecek olan kurutulmuş bitki örneklerinin yaprak ve soğanlarından 1'er gr tartıldı ve her bir bitki örneği ayrı ayrı 30 mL %70 lik metanol ile 30 dk ekstrakte edildi. Ekstraksiyon işlemi tamamlandıktan sonra karışım Whatman marka beyaz bant filtre kağıdı kullanılarak filtre edildi ve analiz edilinceye kadar +4°C buzdolabında saklandı. Toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde ve antioksidan kapasite analizlerinde bu ekstraktlar kullanıldı.

### Toplam Fenolik Madde Tayini

Ekstraktlardaki fenolik içerikler Elzaawely ve Tawata tarafından modifiye edilen Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Elzaawely ve Tawata, 2012). 10 mL'lik tüplere 7250 µL deiyonize su, 500 µL ekstrakt, 250 µL Folin-Ciocalteu reagent eklenip karıştırılıp, 5 dk karanlık ortamda bekletilmiştir. Üzerine 2000 µL (%7,5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eklendikten sonra hacim 10 mL'ye tamamlandı ve oda sıcaklığında karanlık ortamda 30 dk. inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra örneklerin Shumadzu marka UV-1800 spektrofotometre cihazında 765 nm dalga boyunda absorbans değerleri ölçülmüştür. Gallik asit standart olarak kullanıldı ve sonuçlar mg gallic asit eşdeğeri (GAE)/1 g kuru ağırlık (DW) olarak ifade edildi.

### Toplam Flavonoid Madde Tayini

Ekstraktlardaki toplam flavonoid içeriği alüminyum klorür kolorimetrik yöntemi ile belirlenmiştir (Chang ve ark., 2002). 10 mL'lik test tüpüne 50 µL ekstraktlarından alındı ve üzerine 950 µl metanol eklendikten sonra 6400 MI deiyonize su ve daha sonra da 300 µL%5'lik NaNO<sub>2</sub> çözeltisi ilave edilerek karıştırıldı. Karışımın üzerine 300 µL %10'luk AlCl<sub>3</sub> çözeltisi ilave edildi ve tekrar karıştırıldı. 5 dakika inkübasyonun ardından 2000 µL 1 M NaOH çözeltisi ilave edildi ve karışımın toplam hacmi 10 mL'ye tamamlandı. Karışım 15 dk. inkübasyona bırakıldı ve 510 nm'de Shumadzu marka UV-1800 spektrofotometre cihazında absorbans değeri ölçüldü. Standart olarak catechin kullanıldı ve toplam flavonoid içeriği kuru ağırlık başına mg catechin eşdeğeri olarak ifade edildi.

### Antioksidan Aktivite Analizi

Ekstrenin antioksidan aktivitesi, daha önce bazı modifikasyonlarda tarif edildiği gibi 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) testi ile belirlendi (Villano ve ark., 2007). Kısaca her ekstraktın 200 µL'si (100–500 µg/mL) 3,8 mL DPPH solüsyonu ile karıştırıldı ve karanlıkta oda sıcaklığında 1 saat inkübe edildi. Karışımın absorbansı 517 nm'de ölçülmüştür. Askorbik asit, pozitif kontrol olarak

kullanıldı. Numunenin DPPH radikalini giderme kabiliyeti aşağıdaki formüllerle belirlenmiştir:

$$\text{DPPH (\% İnhibasyon)} = [(A_{\text{Kontrol}} - A_{\text{Örnek}}) / A_{\text{Kontrol}}] \times 100$$

$A_{\text{Kontrol}}$  kontrolün absorbansı ve  $A_{\text{Örnek}}$  test bileşiminin absorbansıdır.

%50 inhibisyon sağlayan numune konsantrasyonu (IC50), numunenin konsantrasyonlarına karşı inhibisyon yüzdeleri çizilerek hesaplandı.

## Bulgular

### Toplam Fenolik İçerik Tayini

Bunun için beş farklı konsantrasyonda Gallik Asit standart solüsyonu (125, 250, 375, 500 ve 625 ppm) hazırlanarak UV Spektrofotometre cihazında absorbansı ölçüldü. Gallik asit standart eğrisi Şekil 1'de verilmiştir. Ekstraktların fenolik içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Toplam fenolik içerik yapraklarda en yüksek (14,76 mg GAEQ/1 gr Numune) belirlenmişken, meyve ekstraktlarında en düşük olarak (3,55 mg GAEQ/1 gr Numune) belirlenmiştir.

Çizelge 1 Ekstraktların toplam fenolik miktarı

Table 1 Total phenolic content of extracts

Numune	Absorbans1	Absorbans2	Absorbans3	Ortalama	TPC ppm	TPC mg GA EQ/ 1 gr Numune
Dal	1,977	2,002	1,900	1,960	357,50	10,73
Yaprak	2,689	2,720	2,687	2,699	491,87	14,76
Meyve	0,643	0,651	0,639	0,644	118,35	3,55

Çizelge 2 Ekstraktların toplam flavonoid miktarları

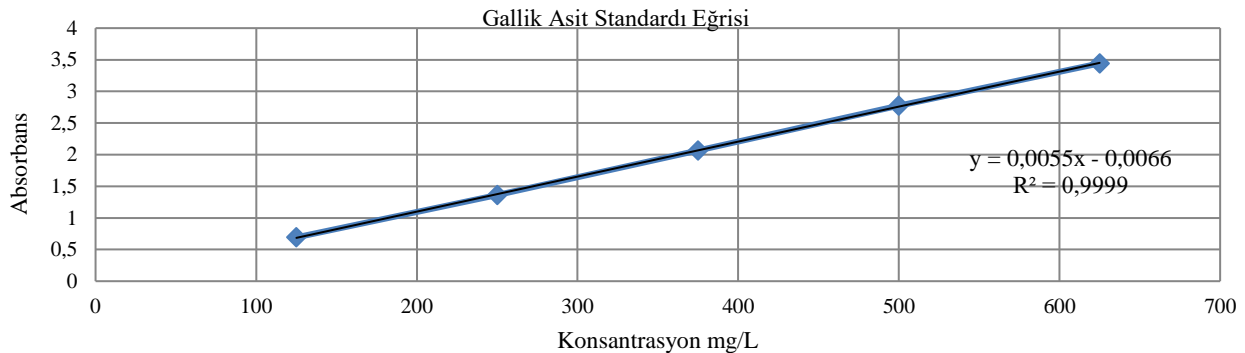
Table 2 Total flavonoid amounts of extracts

Numune	Absorbans1	Absorbans2	Absorbans3	Ortalama	TFC ppm	TFC mg CATECEQ/1 gr Numune
Dal	0,133	0,127	0,129	0,130	5,60	0,168
Yaprak	0,183	0,184	0,184	0,184	15,60	0,468
Meyve	0,119	0,118	0,120	0,119	3,63	0,109

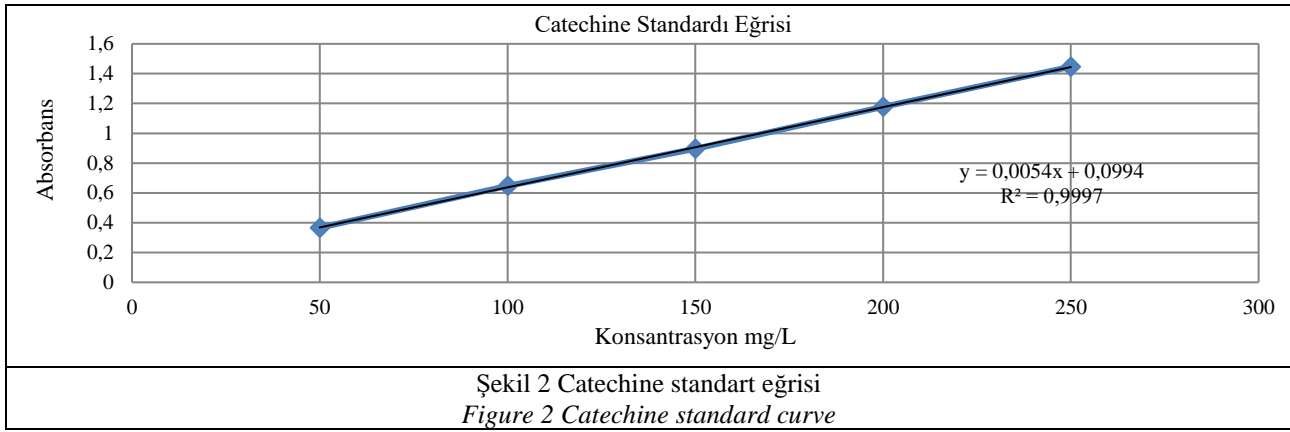
Çizelge 3 Ekstraktların DPPH değerleri

Table 3 DPPH values of extracts

Numune	Absorbans1	Absorbans2	Absorbans3	Ortalama Absorbans	% İnhibisyon
Dal	0,094	0,100	0,099	0,098	91,12
Yaprak	0,071	0,075	0,078	0,075	93,21
Meyve	0,606	0,616	0,621	0,614	44,15
Askorbik Asit	0,035	0,036	0,034	0,035	96,82
Kontrol	1,100				



Şekil 1 Gallik asit standartı eğrisi  
Figure 1 Gallic acid standard curve



Şekil 2 Catechine standart eğrisi  
Figure 2 Catechine standard curve

## Tartışma ve Sonuç

Organizmanın serbest radikallere ve onların toksik etkilerine karşı kendini korumak için kullandığı savunma mekanizmasına antioksidan sistem denilir. Bunlar hücre içi ve dışında, enzim ve nonenzim ajanlardan oluşmaktadır (Fridovich, 1976; Sevindik, 2018a; Sevindik ve ark., 2018). Bu antioksidan ajanlar vücutta sentezlenebildiği gibi diyetle dışarıdan da alınabilirler. Sistem metabolik süreçlerde üretilen endojen antioksidanlar ve dışarıdan alınan ekzojen antioksidan maddelerle çalışır (Gülçin, 2009; Sevindik, 2018b).

Fitokimyasallar, kendisi besin olmayan, besin gibi yarar ve işlevlere sahip olan fonksiyonel, düzenleyici, tıbben faydalı, bitkisel kaynaklı biyolojik aktif bileşiklere denilir. Temel işlevleri arasında; serbest radikalleri tutmak, inaktif hale getirmek, immün sistemi uyarmak, detoksifikasyonda yer alan enzimleri aktive etmek, hormon metabolizmasını regüle etmek, selüler ve interselüler ortamda antibakteriyel ve antiviral etkileri düzenlemek apoptozla ilgili gen ekspresyonunda yer almak gibi faaliyetlerde bulunurlar. (Aksoy, 2007; Dündar, 2001; Sevindik ve ark., 2017).

Fenoller, hidroksil grupları içerdikleri için radikalleri yok etme kabiliyetine sahip bileşiklerdir. Bu önemli bitki bileşenleri, hidrojen atomlarını hidroksil gruplarından radikallere bırakırlar ve stabil fenoksil radikallerini oluştururlar. Bu nedenle, antioksidan aktivitesinde önemli bir rol oynarlar. Bunun için, bitki ekstraktlarının antioksidan kapasitesini belirlemek için fenolik bileşiklerin miktarının belirlenmesi çok önemlidir.

Aşırı serbest radikal oluşumu hücre hasara neden olmuş ve insanlarda ateroskleroz, miyokard enfarktüsü, kanser ve nörodejeneratif bozukluklar gibi birçok işlev bozukluğuna neden olmuştur (Pehlivan ve Sevindik, 2018; Mohammed ve ark., 2018) Ancak, doğal antioksidan bileşikler, hücrelerde serbest radikal oluşumunu onarmak ve çeşitli kronik hastalıkları yönetmek için faydalıdır. Antioksidan testler son derece spesifik, sıcaklığa ve inkübasyon süresine duyarlıdır. Ayrıca, numunenin fizyokimyasal özellikleri, antioksidan özelliklerin analizi için çok önemlidir.

Literatürde *T. baccata* türünün antioksidan aktivitesi hakkında çok az veri varken, *T.baccata'dan* türetilen bileşenlerin antioksidan ve diğer biyolojik aktivitelerini içeren verilerin fazlalığı dikkat çekicidir.

Milena ve arkadaşları, *T.baccata* türünün tohum ve yapraklarında antioksidan ve antikanser aktiviteyi

incelemişler, toplam fenolik içeriği 8,23 ile 210,01 mg Ga/g arasında, antioksidan aktiviteyi; IC50 değerini 25,24 ile 533,66 µg/mL arasında bulmuşlardır (Milutinović ve ark., 2015). *T. baccata* türünün yapraklarının güçlü antioksidan kapasite gösterdiğini savunmuşlardır. Bu çalışmada da yapraklardaki antioksidan etkinlik, kabuk ve dallara göre daha yüksek olarak bulunup literatürle uyumluluk göstermektedir.

İğne yapraklı ağaç türleri üzerine yapılan bir çalışmada (*Abies bornmulleriana*, *Picea pungens*, *Juniperus communis*, *Cedrus libani*, *T. baccata*, and *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) antioksidan etkinlik araştırılmıştır. Çalışma sonucunda *T.baccata* türünün, antioksidan aktiviteye katkıda bulunabilecek fenol içeriğine sahip olduğunu belirlenmiştir (Senol ve ark., 2015).

20 Tıbbi bitkinin metanol ekstraktlarında in vitro antioksidan aktiviteleri üzerine yapılan bir diğer çalışmada ise, *T.baccata* türünün yaprağının toplam fenolik içeriği 69,96±2,73mg GAEQ/1g kuru örnek olarak, DPPH radikalini yakalama kapasitesi 5,46±0,20 mg/mL olarak bildirilmiştir. Ayrıca çalışılan bitkilerden *T. baccata* ve *Syzygium cumini* türlerinin antioksidan aktivitelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Guleria ve ark., 2013). Yaptığımız çalışmada ise *T.baccata* türünün yaprak ekstraktlarının DPPH radikalini süpürücü aktivitesinin % inhibisyon değeri %93,21 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan standart olan Askorbik asit için % inhibisyon değeri 96,82 olarak belirlenmiştir. Yaprak numunesinin değerlerinin güçlü bir antioksidan olan askorbik asit değerlerine yakın çıkması türün yaprak kısmının, meyve ve dallarına göre daha güçlü antioksidan etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir.

*T.baccata* türü içerisinde ariciresinol, taxiresinol, 3'-demetilolariciresinol-9'-hidroksiizopropileter, isolariciresinol ve 3-demethylisolariciresinol lignanları kromatografik yöntemler kullanılarak belirlenmiştir. Lignanların özellikle anti-enflamatuar, antinositif, anti-alerjik, antifungal ve enzim inhibe edici özelliklere sahip olduğu araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. (Kucukboyaci ve Sener, 2010).

*Taxus cuspidata* türünün fenolik bileşenleri izole edilerek antioksidan potansiyelleri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda polifenollerin yüksek antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Veselova ve ark., 2007). Ayrıca 13 tıbbi bitkinin tohum ekstraktlarının antioksidan

aktivitelerinin belirlendiği diğer bir çalışmada ise *T. cuspidata* türünün toplam flavonoid ve polifenol aktiviteleri yüksek olarak belirlenmiştir (Jeong ve ark., 2007).

Yaptığımız çalışmada *T. baccata* bitkisinin yapraklarında düşük düzeyde flavonoid içerik belirlenmiştir. Buna karşılık önemli miktarda fenolik içerik tespit edilmiş ve antioksidan özellik gösterdiği belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar baz alınarak yüksek antioksidan ve antikanser özelliğe sahip taksol de yaptığımız çalışmada kullanılan materyalde belirlenmiştir. Sonuç olarak *T. baccata* bitkisinin farmakolojik dizaynlarda doğal kaynak olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Aksoy M. 2007. Fitokimyalar: Ansiklopedik Beslenme, Diyet ve Gıda Sözlüğü Kitabı. 1. Baskı. ISBN: 975-8322-19-2 Ankara ss: 193-194.
- Anşın R.2001. Tohumlu Bitkiler I.Cilt Gymnospermae (Açık Tohumlular).Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, GenelYayın No: 122, Fakülte Yayın No:15, Trabzon, 2001
- Bajić V, Stanimirović Z, Stevanović J, Milićević Z, ŽivlovićL,Spremo-Petrović B.2010. The effect of paclitaxel alone and in combination with czclohemide on the frequency of premature centromere division in vitro. Arch.Biol. Sci. 62: 63-74.
- Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. J. Food Drug Anal., 10:178-18.
- Dündar Y. 2001. Fitokimyasallar Ve Sağlıklı Yaşam. Kocatepe Tıp Dergisi, 2: 131-138.
- Elzaawely AA, Tawata S. 2012. Antioxidant activity of phenolic rich fraction obtained from *Convolvulus arvensis* L. leavesgrown in Egypt. J. Crop. Sci.,4: 32-40.
- Emami A, Sadeghi-aliabadi H, Saedi M,Jafarian, A.2005. Cytotoxic evaluations of Iranian Conifers on cancer cells. Pharm. Biol., 43: 299-304.
- Erdemoğlu N, Şener B, Choudhary, I. 2004. Bioactivity of lignans from *Taxus baccata*. Z. Natur., 59(c):494-498.
- Erdemoğlu N, Şener B. 1999 Taksol ve Türevlerinin Biyosentezi. Ankara EczacılıkFakültesi Dergisi, 28(2):99-116
- Fırıncıahmetoğlu E. 2010. Porsuk (*Taxus baccata*L.) ağacının yapraklarındaki uçucu yağ bileşenleri üzerine araştırma (Master's thesis, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Fridovich I. 1976. In free radical in biology; Pryor, W.A., Ed; 1976 Academic: New York,1, 239-271.
- Guleria S, Tiku AK, Singh G, Koul A, Gupta S, Rana S. 2013. In vitro antioxidant activity and phenolic contents in methanol extracts from medicinal plants. Journal of plant biochemistry and biotechnology, 22(1): 9-15.
- Gurbuz I, Erdemoglu N, Yesilada E, Sener, B.2004. Antiulcerogenic lignans from *Taxus baccata* L. Z. Natur., 59(c): 233-236.
- Gülçin İ. 2009. Antioxidant activity of L-adrenaline: A structure-activity insight. Chemicobiological Interactions, 179: 71-80.
- Jeong JA, Kwon SH, Kim YJ, Shin CS, Lee CH. 2007. Investigation of antioxidative and tryosinase inhibitory activities of the seed extracts. Korean Journal of Plant Resources, 20(2): 177-184.
- Jovanović B. 1970. Taxus L. In: Flora of Serbia 1 (Ed. M. Josifović), 164-166. SASA, Belgrade.
- Krauze-Baranowska M, Wiwart M. 2004. Antifungal activity of biflavones from *Taxus baccata* and *Ginkgo biloba*. Z. Natur. 58(c): 65-69.
- Kucukboyaci N, Sener B. 2010. Biological activities of lignans from *Taxus baccata* L. growing in Turkey. Journal of Medicinal Plants Research, 4(12): 1136-1140.
- Kucukboyaci N, Orhan I, Sener B, Nawaz A,Choudhary I. 2010. Assessment of enzyme inhibitory and antioxidant activities of lignans from *Taxus baccata* L. Z. Natur. 65(c): 187-194.
- Milutinović MG, Stanković MS, Cvetković DM, Topuzović MD, Mihailović VB, Marković SD. 2015. Antioxidant and anticancer properties of leaves and seed cones from European yew (*Taxus baccata* L.). Archives of Biological Sciences, 67: 525-534.
- Mohammed FS, Akgul H, Sevindik M, Khaled BMT. 2018. Phenolic content and Biological Activities of *Rhus coriariavar. zebaria*. Fresen Environ Bull, 27(8): 5694-5702.
- Pehlivan M, Sevindik M. 2018. Antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia multicaulis*. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(5): 628-631.
- Sadeghi-aliabadi H, Emami A, Saedi M,Jafarain A.2003. Cytotoxic effects of the extracts of Iranian *Taxus baccata* and *Cupressus horizontalis* on cancer cells. IJPR,2: 107-110.
- Sevindik M. 2018a. Investigation of Antioxidant/Oxidant Status and Antimicrobial Activities of *Lentinus tigrinus*. Advances in Pharmacological Sciences, <https://doi.org/10.1155/2018/1718025>.
- Sevindik M. 2018b. Investigation of oxidant and antioxidant status of ediblemushroom *Clavariadelphus truncatus*. Mantar Dergisi, 9: 165-168.
- Sevindik M, Rasul A, Hussain G, Anwar H, Zahoor MK, Sarfraz I, Kamran KS, Akgul H, Akata I, Selamoglu Z. 2018. Determination of anti-oxidative, anti-microbial activity and heavy metal contents of *Leucoagaricus leucothites*. Pak. J. Pharm. Sci, 31(5): 2163-2168.
- Sevindik M, Akgul H, Pehlivan M, Selamoglu Z. 2017. Determination of therapeutic potential of *Mentha longifolia* ssp. *longifolia*. Fresen Environ Bull, 26: 4757-4763.
- Senol F S, Orhan IE, Ustun O. 2015. In vitro cholinesterase inhibitory and antioxidant effect of selected coniferous tree species. Asian Pacific journal of tropical medicine, 8(4): 269-275.
- Veselova MV, Fedoreev SA, Vasilevskaya NA, Denisenko VA, Gerasimenko AV. 2007. Antioxidant activity of polyphenols from the far-east plant *Taxus cuspidata*. Pharmaceutical Chemistry Journal, 41(2): 88-93.
- Villano D, Fernández-Pachón MS, Moyá ML, Troncoso AM, García-Parrilla MC. 2007. Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. Talanta, 71(1): 230-235.
- Wani MC, Taylor HL, Wall ME, Coggon P, McPhail AT. 1971. Plant antitumor agents. VI. Isolation and structure of taxol, a novel antileukemic and antitumor agent from *Taxus brevifolia*. Journal of the American Chemical Society, 93(9): 2325-2327.
- Yuan H.1998. Studies on Chemistry of Paclitaxel. Blacksburg, Virgini, 250 p.54