

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



***TERFEZIA CLAVERYI* CHATIN'IN BİYOKİMYASAL
İÇERİĞİ, ANTİOKSİDAN VE ANTİMİKROBİYAL
AKTİVİTESİ'NİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şule İNCİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sevdâ KIRBAĞ

ELAZIĞ – 2017

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TERFEZIA CLAVERYI CHATIN'IN BİYOKİMYASAL İÇERİĞİ, ANTİOKSİDAN VE
ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİ'NİN ARAŞTIRILMASI

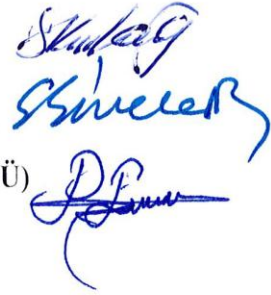
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şule İNCİ
(141110104)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02.05.2017

Tezin Savunulduğu Tarih : 18.05.2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Sevda KIRBAĞ (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK (F.Ü)
Yrd. Doç. Dr. Pınar ERECEVİT (M.Ü)



MAYIS-2017

ÖNSÖZ

Tez yöneticiliğimi üstlenip, yürütülmesinde her zaman bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım hiçbir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Sevda KIRBAĞ'a,

Tez çalışmalarım boyunca her zaman yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKYÜZ, Doç. Dr. İbrahim Halil KILIÇ, Doç. Dr. Didem KARAGÖZ'e ve laboratuvar çalışmalarım boyunca bana yardımcı olan Bekir Sıddık KURT, Sami Serhat TONUS ve Neşe ERDOĞAN'a,

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi yardımlarını benden hiç esirgemeyen, her zaman yanımda olan sevgili babam Ahmet İNCİ'ye ve annem Nazire İNCİ'YE sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Şule İNCİ

ELAZIĞ-2017

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Önceki Çalışmalar	3
1.1.1. Kurak yarı kurak türüf mantar türlerinin yayılışı.....	3
1.1.2. Trüf mantar türlerinin besin içerikleri	4
1.1.3. Trüf mantar türlerinin tıbbi özellikleri ile ilgili çalışmalar	8
2. MATERYAL ve METOD.....	14
2.1. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin toplanması ve teşhisi ile ilgili çalışmalar.....	14
2.2. <i>Terfezia claveryi</i> ekstraktrının elde edilmesi ile ilgili çalışmalar.....	17
2.3.1. Kuru madde analiz yöntemi	18
2.3.2. Ham kül analiz yöntemi	18
2.3.3. Ham yağ analiz yöntemi	18
2.3.4. Ham protein analiz yöntemi.....	19
2.3.4.1. Yaş Yakma.....	19
2.3.4.2. Distilasyon	19
2.3.4.3. Titrasyon.....	20
2.3.5. Karbohidrat miktarının belirlenmesi.....	20
2.3.6. Enerji miktarının (kkal) belirlenmesi.....	20
2.3.7. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin element içeriklerinin belirlenmesi	20
2.4. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin antioksidan aktivitesi ile ilgili çalışmalar	21
2.4.1. Toplam Oksidan Seviye (TOS) Çalışması	21
2.4.2. Toplam Antioksidan Seviye (TAS) Çalışması.....	22
2.4.3. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin DNA koruyucu aktivitesi ile ilgili çalışmalar.....	23
2.5. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili çalışmalar	24
3. BULGULAR	26
3.1. <i>Terfezia claveryi</i> 'nin besinsel içerikleri.....	26

3.2.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin element İçeriği.....	26
3.3.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin Toplam Antioksidan Seviye (TAS) ve Toplam Oksidan Seviye (TOS)'si	27
3.4.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin DNA koruyucu aktivitesi.....	28
3.5.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin antimikrobiyal aktivitesi.....	28
	KAYNAKÇA	36
	ÖZGEÇMİŞ.....	47



ÖZET

Bu çalışmada; Elazığ ili Baskil ilçesi ve çevrelerinde doğal olarak yetişen *Terfezia claveryi*'nin besinsel içerikleri, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Terfezia claveryi'nin kuru madde oranı % 89.5975, ham kül oranı % 0.04129, ham yağ oranı % 0.03433, ham protein miktarı % 15.3125, organik madde içeriği % 83.477, enerji miktarı % 399.9889 kcal ve nem oranı ise % 10.4025 olarak saptanmıştır. Makro ve mikro element miktarları ise K 52.5 mg/kg, Na 560 mg/kg, Fe 2.7635 mg/kg, Zn 0.371 mg/kg, Ca 0.58 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Terfezia claveryi'nin total antioksidan seviyesi 1.1816 $\mu\text{mol/l}$ ve total oksidan seviyesi 3.4506 $\mu\text{mol/l}$ olarak tespit edilmiştir. *Terfezia claveryi*'nin total antioksidan seviyesinin çok iyi olmadığı bunun aksine total oksidan seviyesinin çok iyi olduğu saptanmıştır.

Terfezia claveryi'nin yapılan çalışmalar sonucunda DNA koruyucu aktivitesi pBR322 plazmit DNA'sı kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır ve bunun sonucunda mantar türünün herhangi bir DNA koruyucu aktivitesinin olmadığı tespit edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin antimikrobiyal çalışması sonucunda mikroorganizmaların düşük konsantrasyonlar da bile etki gösterdiği görülmüştür. Özellikle *Terfezia claveryi*'nin *P.aeruginosa*'ya karşı en yüksek antimikrobiyal etkiyi 0.07125 mg/ml konsantrasyonda gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelime: *Terfezia claveryi*, besinsel içerik, antioksidan, DNA koruyucu, antimikrobiyal

SUMMARY

THE INVESTIGATED OF ANTIOKSIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY, BIOCHEMICAL CONTENT OF *TERFEZIA CLAVERYI* CHATIN

In this study; It was aimed to determine the nutritional contents, antioxidant and antimicrobial activities of *T.claveryi* naturally grown in the Baskil district of Elazığ province and its surroundings.

The dry matter (89.59 %), crude ash (0.04%), crude oil (0.03%), crude protein c (15.31%), organic matter (83.47%), energy (399.98 kcal) and moisture (10.40%) were determined in *Terfezia claveryi*, respectively. The amounts of macro and micro elements were measured as K 52.5 mg / kg, Na 560 mg / kg, Fe 2.76 mg / kg, Zn 0.37 mg / kg and Ca 0.58 mg/kg.

The total antioxidant level of *Terfezia claveryi* was 1.1816 $\mu\text{mol} / \text{l}$ and the total oxidant level was 3.4506 $\mu\text{mol} / \text{l}$. The total antioxidant level of *Terfezia claveryi* is not very good, contrary to the fact that, it has been found that the level of total oxidant is very good.

In the result of the studies of *Terfezia claveryi*, the DNA protective activity was studied to be determined by using the plasmid DNA pBR322, and it was determined that there was no DNA protective activity of the fungal strain.

In the result of antimicrobial work of *Terfezia claveryi*, microorganisms have been shown to be effective even at low concentrations. In particular, it has been determined that *Terfezia claveryi* has the highest antimicrobial activity against *P. aeruginosa* at a concentration of 0.07125 mg / ml.

Key words: *Terfezia claveryi* chatin, nutritional ingredients, antioxidant, DNA protective, antimicrobial

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Rell Assay Diagnostic Kit Referans Değerleri	23
Tablo 3.1.	Elazığ'ın Baskil ilçesinde doğal olarak yetişebilen <i>Terfezia claveryi</i> 'nin besin değerleri	26
Tablo 3.2.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin element miktarları.....	26
Tablo 3.3.	<i>Terfezia claveryi</i> chatin'in minimum inhibitör konsantrasyon değerleri	29



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Elazığ-Baskil ilçesi <i>Terfezia claveryi</i> 'nin yetiştiği alanlar	14
Şekil 2.2.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin doğadan toplanişı.....	15
Şekil 2.3.	<i>T. claveryi</i> 'nin askokarpı	17
Şekil 3.1.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin TAS değeri	27
Şekil 3.2.	<i>Terfezia claveryi</i> 'nin TOS değeri	27
Şekil 3.3.	<i>Terfezia claveryi</i> özütlerinin DNA koruyucu aktivitesinin jel elektroforezi	28



KISALTMALAR

Ca	: Kalsiyum
Fe	: Demir
g	: Gram
H₂SO₄	: Sulfirik asit
K	: Potasyum
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
Na	: Sodyum
NaOH	: Sodyum hidroksil
SSSS	: Stok stabilize standart solusyon
Zn	: Çinko
Mmol	: Mikromol

1. GİRİŞ

Çok eski dönemlerden beri insanların, mantarları toplayıp tükettikleri bilinmektedir. Antik uygarlıklardan olan Mısırlılar tarafından tanrı Osiris'in hediyesi, Romalılar tarafından ise tanrının yiyeceği olarak ifade edilmişlerdir (Manzi vd., 1999). Eski Yunanlılar, yağmur yağdıktan sonra mantarların ortaya çıkmasını ve büyümesini, yağışlar esnasında Zeus'un şimşeklerinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Günümüzde; bazı hallusinojenik mantarlar, tanrının yiyecekleri olarak ifade edilmekte ve doğaüstü güçlerinin olduğuna inanılmaktadır (Lincoof, H.G.L., 1988; Manzi ve Pizzoferrato, 2000).

Makrofunguslar, insanoğlu tarafından; düşük yağ ve kalori değerleri ile doymamış yağ asidi, zengin element, vitamin, amino asit, karbonhidrat ve protein gibi besleyici değerleri için düzenli diyetin bir parçası (Breene, 1990; Mattila vd., 2000), lezzetleri, aroma içerikleri ve aşçılık ile ilgili olan özelliklerinden dolayı bir besin kaynağı olarak (Misaki ve Kakuta, 1995; Mattila vd., 2001), tıbbi ve tedavi edici özellikleri ile binlerce yıldan beri farklı amaçlar için kullanılmaktadırlar (Gunde-Cimerman, 1999; Sanmee vd., 2003).

Çin, Roma ve Yunan Uygarlıklarından bu güne kadar farklı makrofungusların, ilaç ve besin olarak kullanıldığı ve içerdikleri pek çok bioaktif bileşenlerin antagonistik etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu etkileri oluşturan bileşiklerin; mantar yapısında bulunan polisakkaritler, β -D glukanlar, kitin, mannan, lektin, diyet lif, terpenoidler, steroidler, nükleik asitler, flavonoid, fenolik bileşikler, pürinler, pirimidinler, kinonlar ve fenil propanoid türevleri ile çoğu türe özgü henüz bilimsel olarak belirlenemeyen bioaktif moleküller olduğu tespit edilmiştir (Paulik vd., 1992; Iwalokun vd., 2007).

Latince, *Tubera* kelimesinden gelen trüf terimi, eski Yunanlılar ve Romalılar tarafından *Tuber* ve *Terfezia* cinsi içerisindeki toprak altında yetişen yenilebilir mantarlar için kullanılmıştır (Trappe, 1979). Gerçek (true truffle) ve yalancı (false truffle) trüfler olarak ayırt edilen bu mantarlar, genel olarak orman trüfleri, yarı kurak ve kurak trüfler (çöl trüfleri) olarak sınıflandırılmışlardır (Kagan-Zur vd., 2014).

Trüf mantar türleri; mantarlar aleminin Ascomycetes G. Winter sınıfına ait olup, toprak altında yetişen (hypogeous) patates şeklindeki yenilebilir, lezzetli ve eşsiz aromaya

sahip doğal besinlerdir (Alsheikh ve Trappe, 1983; Moreno vd., 2014). Bunlar arasında yer alan *Terfezia* (Tul. & C.Tul) Tul. & C.Tul. (Pezizaceae Dumort.), *Tirmania* chatin (Pezizaceae Dumort.), *Picoa* vittad. (Pyronemataceae Corda) ve *Tuber* P.Micheli ex. F.H Wigg (Tuberaceae Dumort.) türleri, Pezizales J.Schrot'in farklı bir taxasında sınıflandırılmışlardır (Moreno vd., 2014; Roth-Bejerano vd., 2004).

Yarı kurak ve kurak trüfler (çöl trüf türleri); Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü kurak ve yarı kurak alanlarda *Terfezia*, *Tirmania* ve *Picoa* gibi türler doğal olarak yetişmektedirler. Farklı toprak yapısının bulunduğu alanlardaki *Helianthemum* (L.) genus'unun türlerinin de dahil olduğu *Cistaceae* familyası bitkilerinin kökleriyle mikoriz olarak yaşam sürdürmektedirler (Diez vd., 2002; Kagan-Zur ve Roth-Bejerano, 2008; Kovács vd., 2011). Antartika dışındaki kurak, yarı kurak iklimsel özelliklere sahip olan Türkiye, Irak, İran, Suriye, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suudi Arabistan, Bahreyn, Katar, Kuveyt, Mısır, Cezayir, Tunus, Fas, Sahara ve Kalahari Çölü, İtalya, Fransa, İspanya, Çin, Amerika vb. coğrafyalarda yayılış göstermektedirler (Kagan-Zur vd., 2014).

Son zamanlarda yapılan çalışmalar sonucunda *Terfezia claveryi* chatin (Kovács vd., 2011; Bordallo ve Rodriguez, 2013), Akdeniz ülkelerinde, Orta Doğu ülkelerinde, Asya ve Arap yarımadasında varlığı rapor edilmiştir (Alsheikh, 1994; Bawadikji, 2004; Chatin, 1892; Khabar vd., 2001; Malençon, 1973).

Çalışmanın konusunu oluşturan *Terfezia claveryi* chatin olarak bilinen çöl mantarı dünyada yenilebilir mantarlar arasında yer almaktadır (Gutiérrez vd., 2003; Al-Laith, 2010). Bu türün afrodizyak olarak tüketildiği belirtilmiştir (Bidak vd., 2015).

Tür ilkbahar aylarında kumlu topraklarda *Cistaceae* familyasına ait olan *Helianthemum* türlerinin yaygın olarak bulunduğu topraklarda gelişim göstermektedir. Bu mantar toprağın 30 cm altında olup olgunlaştıktan sonra toprağı çatlatabildiğinden kolayca tespit edilebilmektedir (Gutiérrez vd., 2003; Loizides vd., 2012).

Ülkemizde çöl trüfleri, keme veya domalan olarak bilinen, bu mantarlardan özellikle *Terfezia boudieri*, *Terfezia arenaria*, *Terfezia claveryi*, *Terfezia leptoderma* ve *Terfezia olbiensis* doğal olarak yetişmektedir (Güngör vd., 2013; Castellano ve Türkoğlu, 2012; Türkoğlu ve Yağız, 2012; Türkoğlu ve Castellano, 2014; Türkoğlu vd., 2015a; Türkoğlu vd., 2015b).

T. claveryi chatin'in ise Denizli, Şanlıurfa, Konya, Aksaray, Diyarbakır, Karaman, Yozgat, Konya ve Kastamonu ve Elazığ'da olduğu bilinmektedir (Türkoğlu vd., 2015a; Türkoğlu vd., 2015b; Bekçi vd., 2011; Şahin, 2012).

İlkbahar yağmurlarından sonra olgunlaşmaya başlayan *Terfezia claveryi* chatin, toprağa yaptığı baskı sonucunda toprak yüzeyinde çatlaklar oluşturarak varlığını göstermeye başlamaktadır. Trüf toplayıcıları için en büyük avantaj olan bu durum sayesinde kolayca toplanabilmektedir. *Terfezia claveryi*'nin askokarplarının yüzeyi başlangıçta kirli beyaz daha sonra kırmızı kahverengiden koyu kırmızı kahverengiye veya siyahımsı kahverengiye dönebilen ve olgunlaştığında ise oldukça kırık bir görünüm alabilmektedir. Askokarp 4-6 cm genişliğinde, peridyum 450-600 µm kalınlığındadır. Peridyumların yüzeyinde dar bir kahverengi zon ile beraber kirli beyazdan soluk sarıya dönük renk değişimi mevcuttur (Türkoğlu vd., 2015a).

T. boudieri *T. claveryi*'e yakın bir tür olup bazı araştırmacılar, onları sinonim olarak düşünmüşlerdir. Bu türlerin makromorfolojileri, ekolojileri, konukçuları ve meyve dönemleri, son derece benzerdir. En büyük morfometrik farkın, mikroskobik düzeyde spor süslemesi olduğu belirtilmiştir (Afyon, 1996).

1.1. Önceki Çalışmalar

1.1.1. Kurak yarı kurak türüf mantar türlerinin yayılışı

Terfezia claveryi Chatin'in; Denizli, Şanlıurfa, Konya, Aksaray, Diyarbakır, Karaman, Yozgat, Konya ve Kastamonu'da doğal olarak yetiştiği belirlenmiştir (Bekçi vd., 2011; Şahin, 2012; Türkoğlu vd., 2015ab).

Terfezia arenaria (Moris) Trappe'nin; Aydın, Isparta, Malatya, Konya'da doğal olarak yetiştiği tespit edilmiştir (Afyon, 1996; Işıloğlu ve Öder, 1995; Kaşık vd., 1998; Öder, 1988; Türkoğlu vd., 2015ab).

Terfezia leptoderma Tul. & C. Tul.'un; Uşak ve Denizli'de (Castellano ve Türkoğlu, 2012; Türkoğlu ve Castellano, 2014; Türkoğlu vd., 2015a), *Terfezia olbiensis* Tul. & C. Tul.'un; Uşak, Konya ve Nevşehir'de doğal olarak yetiştiği bulunmuştur (Türkoğlu ve Castellano, 2014; Türkoğlu vd., 2015a).

Terfezia boudieri Chatin; Uşak, Batman, Karaman, Elazığ, Malatya, Eskişehir, Mardin, Şanlıurfa, Diyarbakır, Niğde, Gaziantep, Konya, Ankara, Kütahya, Aksaray ve

Kırşehir’de doğal olarak yetişmektedir (Gücin, 1983; Gücin, 1990; Gücin ve Dülger, 1997; Yıldız ve Ertekin, 1997; Kaşık vd., 2001; Doğan ve Öztürk, 2006; Demir vd., 2007; Aydın, 2009; Akyüz vd., 2012; Dünder vd., 2012; Şahin, 2012; Türkoğlu ve Yağız, 2012; Yamaç vd., 2012).

Dünya da ise Güney Avrupa ülkelerinin yanı sıra Orta Doğu, Asya ve Arap yarımadasında varlığı bilinmektedir. (Alsheikh, 1994; Bawadikji, 2004; Chatin, 1892; Khabar vd., 2001; Malençon, 1973; Kagan-Zur vd., 2014).

1.1.2.Trüf mantar türlerinin besin içerikleri

T. claveryi’nin % 75.44 su, % 24.96 protein, % 4.2 yağ, % 7.02 ham lif, % 6.39 kül, 129 mg/100 g Ca, 104 mg/100 g Mg, 756 mg/100 g P, 199 mg/100 g Na, 1730 mg/100 g K, 10.68 mg/100 g Fe, 0.48 mg/100 g Mn, 1.69 mg/100 g Cu, 5.10 mg/100 g Zn içerdiği tespit edilmiştir (Sawaya vd., 1985).

T. claveryi’nin % 16.6 karbonhidrat, % 8.02 protein, % 5.9 kül, % 9.7 fosfor, *T. nivea* ve *T. pinoyi*’de ise % 21.53-24.87 karbonhidrat, % 10.49-13.84 protein, % 4.9-5.6 kül ve 21.90-25.50 fosfor içerdiği belirtilmiştir (Al-Naama vd., 1988).

T. claveryi’nin % 16 protein, % 28.7 karbonhidrat, % 4 ham lif ve kül, % 2 ham yağ, mineral elementler, yağ asitleri ve amino asit içerikleri bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir (Bokhary ve Parvez, 1993).

T. claveryi’de Ca 172.31 µg/g, Cd 0.76 µg/g, Cu 14.31 µg/g, Fe 12.87 µg/g, K 156.11 µg/g, Mg 85.31 µg/g, Mn 1.87 µg/g, Na 163.11 µg/g, Pb 0.92 µg/g, Zn 10.92 µg/g ve *P. lefebvrei*’de ise Ca 191.19 µg/g, Cd 0.33 µg/g, Cu 10.93 µg/g, Fe 14.93 µg/g, K 145.83 µg/g, Mg 70.11 µg/g, Mn 1.01 µg/g, Na 143.32 µg/g, Pb 0.81 µg/g ve Zn 9.33 olarak değiştiği belirlenmiştir (Hashem ve Al-Obaid, 1996).

T. claveryi’de 730.9 g/kg su, 42.5 g/kg kül, 159.5 g/kg protein, 69.5 g/kg yağ, 83.2 g/kg lif, 645.5 g/kg karbonhidrat ve *P. juniperi*’de ise 637.8 g/kg nem, 82.1 g/kg kül, 225.4 g/kg protein, 199.4 g/kg yağ, 130.4 g/kg lif, 366.6 g/kg karbonhidrat ve yağ asidi içeriklerinin ise (% 0.4-2.2) değişebildiği tespit edilmiştir (Murcia vd., 2003).

T. claveryi’de % 79.2 su, % 1.53 ham lif, % 1.15 ham kül, % 11.9 ham protein, % 0.69 yağ, % 5.32 karbonhidrat, *T. nivea*’da ise % 81.6 su, % 2.15 ham lif, % 1.30 ham kül,

% 6.58 ham protein, % 1.10 yağ, % 7.25 karbonhidrat olduğu saptanmıştır (Al-Ruqaie, 2006).

T. claveryi'de ise % 84.21 su, % 14.35 kül, % 11.75 protein, % 1.35 yağ, % 72.55 karbonhidrat, % 349.35 kcal enerji ve element içerikleri bakımından ise 0.43 mg/kg Cr, 55.0 mg/kg Mn, 101.0 mg/kg Fe, 0.26 mg/kg Ni, 3.22 mg/kg Cu, 4.83 mg/kg Zn, 0.02 mg/kg As, 0.07 mg/kg Cd, 0.16 mg/kg Pb, 13.5 mg/kg Na, 102.4 mg/kg Mg, 788 mg/kg P, 3854 mg/kg K ve 6495 mg/kg Ca belirlenmiştir. *T. olbiensis*'de % 82.86 su, % 10.94 kül, % 15.79 protein, % 1.44 yağ, % 71.83 karbonhidrat, % 363.44 kcal enerji, 0.21 mg/kg Cr, 17.5 mg/kg Mn, 56.4 mg/kg Fe, 0.08 mg/kg Ni, 4.02 mg/kg Cu, 8.24 mg/kg Zn, 0.02 mg/kg As, 0.16 mg/kg Cd, 0.11 mg/kg Pb, 12.5 mg/kg Na, 53.3 mg/kg Mg, 605 mg/kg P, 3223 mg/kg K, 319 mg/kg Ca saptanmıştır (Cansever, 2014).

T. claveryi'nin % 83.14 su, % 14.22 kül, % 32.27 protein, % 2.78 yağ, % 45.91 karbonhidrat, % 337.74 kcal enerji, 48.12 mg/kg Na, 998.4 mg/kg Mg, 21.08 mg/kg Al, 468.9 mg/kg P, 19337.3 mg/kg K, 717.5 mg/kg Ca, 2.01 mg/kg Cr, 98.25 mg/kg Mn, 27.19 mg/kg Fe, 1.99 mg/kg Ni, 29.42-29.48 mg/kg Cu, 49.69 mg/kg Zn, 0.98 mg/kg Cd, 0.29 mg/kg Sn ve 2.27 mg/kg Se içerdiği belirtilmiştir. *T. olbiensis*'nin % 79.98 su, % 15.29 kül, % 35.87 protein, % 3.17 yağ, % 48.42 karbonhidrat, % 365.69 kcal enerji, 39.02 mg/kg Na, 1017.3 mg/kg Mg, 11.85 mg/kg Al, 836.8 mg/kg P, 24254.5 mg/kg K, 457.6 mg/kg Ca, 1.18 mg/kg Cr, 177.7 mg/kg Mn, 81.54 mg/kg Fe, 3.56 mg/kg Ni, 32.48-32.87 mg/kg Cu, 85.47 mg/kg Zn, 0.41 mg/kg Cd, 0.21 mg/kg Sn ve 4.48 mg/kg Se içerdiği tespit edilmiştir (Kıvrak, 2015).

Terfezia claveryi'nin %26.23 protein, %54.48 karbonhidrat ve %19.29 kül içerdiği belirlenmiştir (Hussain ve Al-Ruqaie, 1999).

Terfezia claveryi'nin besin içeriklerinin % 17 protein, % 2 toplam ham yağ, % 28 karbonhidrat ve % 4 toplam ham selüloz olduğu rapor edilmiştir (Bokhary ve Parvez, 1993).

Terfezia claveryi'de % 16.66 karbonhidrat, % 8.02 protein, % 5.9 kül, % 9.7 fosfor, *T. nivea*'da % 21.53 karbonhidrat, %13.84 protein, %4.9 kül, % 25.5 fosfor, *T. pinoyi*'de ise % 24.8 karbonhidrat, % 10.49 protein, % 5.6 kül ve % 21.9 fosfor bulunduğu rapor edilmiştir (Hussan ve Al-Ruqaie, 1999).

T. claveryi'de % 81.2-87.8 su, 12.1-18.7 kuru madde, % 0.59-1.29 kül, % 1.22 yağ, değişik oranlarda da mineral element içerikleri olduğu % 0.1 Cd, % 0.11 B, % 0.005 Cr, % 0.039 Cu, % 0.012 Mn, % 0.016 Ni, % 2.052 Ca, % 0.237 Fe, % 32.67 K, % 1.55 Mg, % 0.54 Na, % 8.97 P, % 2.49 S, % 0.05 Zn, *P. lefebvrei*'de % 0.80 yağ ve mineral element içeriklerinin ise % 0.0003 Mo, % 0.0001 Cd, % 0.0002 Pb, % 0.005 B, % 0.0018 Cr, % 0.003 Cu, % 0.0094 Mn, % 0.0067 Ni, % 0.2898 Ca, % 0.0115 Fe, % 3.4215 K, % 0.1382 Mg, % 0.2172 Na, % 0.8472 P, % 1.4203 S, % 0.0055 Zn ve *Terfezia sp.*'de ise bu değerlerin % 0.54 yağ, % 0.0006 Mo, % 0.0004 Cd, % 0.0015 B, % 0.0011 Cr, % 0.0018 Cu, % 0.0013 Mn, % 0.0048 Mn, % 0.1133 Ca, % 0.0086 Fe, % 1.6871 K, % 0.1128 Mg, % 0.2639 Na, % 0.691 P, % 1.0012 S ve % 0.0041 Zn değiştiği belirtilmiştir (Şahin, 2012).

Terfezia claveryi chatin ve *Terfezia boudieri* chatin'in mineral içerikleri ile ilgili yapılan çalışma sonucunda her iki çöl trüfünün de yüksek miktarlarda potasyum, magnezyum ve fosfor içeriğine sahip olduğu rapor edilmiştir (Hamurcu vd., 2014).

Terfezia claveryi ve *Tirmania nivea*'da K (1.730 mg/kg) ve P (756 mg/kg) miktarlarının yüksek seviyelerde olduğu, Ca 129 mg/kg, Na 199 mg/kg, Mg 104 mg/kg, Fe 10.68 mg/kg, Cu 1.69 mg/kg, Zn 5.10 mg/kg ve Mn 0.48 mg/kg miktarlarının olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Sawaya vd., 1985).

Terfezia claveryi ve *P. lefebvrei*'nin Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Pb ve Zn gibi yüksek miktarlarda element içeriğine sahip olduğunu rapor etmiştir (Hashem, 1997).

T. boudieri'nin % 77.7 su, 17.19 protein, % 59.73 karbonhidrat, % 3.8 ham lif, % 12.88 kül ve % 6.4 ham yağ içerdiği saptanmıştır (Ahmed vd., 1981).

T. boudieri'nin 9960 mg/kg K ve 290 mg/kg Na içerdiği belirtilmiştir (Gücin ve Dülger, 1997).

T. boudieri 34-62 kcal/100 g enerji, % 1.40-2.10 ham protein, % 0.86-1.71 ham yağ, % 4.84-12.30 karbonhidrat, % 2.26-3.78 ham lif, % 80.86-90.33 su, % 1.02-1.98 ham kül ve değişik oranlarda da mineral element içerikleri olduğu 10 mg/100 g Ca, 182.3 mg/100 g Mg, 3.31 mg/100 g Fe, 0.11 mg/100 g Mn, 11.1 mg/100 g Na, 102.6 mg/100 g K, 0.28 mg/100 g Zn, 0.27 mg/100 g Cu, 0.01 mg/100 g Cd, 0.02 mg/100 g Ni, 0.07 mg/100 g Li, 0.05 mg/100 g Pb, 4.30 mg/100 g Al içerdiği belirlenmiştir (Dündar vd., 2012).

T. boudieri'de % 89.75 kuru madde, % 10.25 su, % 7.80 ham kül, % 20.13 ham protein, % 3.45 ham yağ, % 81.95 organik madde, 63.8 mg/g K, 0.27 mg/g Ca, 207.5

mg/kg Na, 1455 mg/kg Fe, 42.5 mg/kg Zn, 15.8 mg/kg Mn ve 30.1 mg/kg Cu tespit edilmiştir (Akyüz, 2013).

Farklı trüf türlerinde (*T. boudieri*, *T. claveryi*, *T. nivea* ve *T. pinoyi*) % 75.21-79.39 su, % 19.59-27.18 protein, % 2.81-7.42 yağ, % 7.02-14.89 ham lif, % 4.33-6.39 kül, değişik oranlarda da mineral element 34-129 mg/100 g Ca, 73-104 mg/100 g Mg, 506-756 mg/100 g P, 110-199 mg/100 g Na, 734-1730 mg/100 g K, 1.75-10.68 mg/100 g Fe, 0.21-0.49 mg/100 g Mn, 1.33-11.54 mg/100 g Cu, 3.71-5.10 mg/100 g Zn içerdiği belirtilmiştir (Hussain ve Al-Ruqaie, 1999).

Tirmania nivea'nın besinsel içerikleri ile ilgili yapılan çalışma sonucunda nem içeriği ortalama % 77.63 g/100g, karbonhidrat miktarı % 57.83 g/100g, yağ oranı % 6.78 g/100g, kül oranı % 5.06 g/100g ve protein miktarı % 28.81 g/100g olarak belirlenmiştir (Hamza vd., 2016).

Trüf mantar türlerinde; % 20 kuru madde, % 7-13 ham lif, % 20-27 protein, % 3.0-7.5 yağ, % 60 karbonhidrat ve farklı oranlarda da mineral element içerikleri olduğu saptanmıştır (Ackerman vd., 1975; Al-Delaimy, 1977; Al-Shabibi vd., 1982; Sawaya vd., 1985; Bokhari vd., 1989; Al-Laith, 2010; Wang ve Marcone, 2011).

Çöl trüflerinde; kuru maddenin içeriğinin %20-27 protein, %3-7.5 yağ, %7-13 ham selüloz, %60 karbonhidrat olduğu rapor edilmiştir (Kagan-Zur ve Roth-Bejerano, 2008).

P. lefebvrei'nin kuru örneklerinde % 61.5 su, % 18.3 karbonhidrat, % 23.2 protein, % 4.2 kül, % 1.3 ham yağ, % 2.6 ham lif, 65 mg/100 g Ca, 86 mg/100 g Co, 5 mg/100 g Cu, 110 mg/100 g Fe, 1650 mg/100 g K, 137 mg/100 g Mg, 27 mg/100 g Mn, 168 mg/100 g Na, 510 mg/100 g P, 12 mg/100 g Zn içerdiği saptanmıştır (Bokhary ve Parvez, 1995).

Bazı trüf türlerinin(*T. melanosporum*, *T. aestivum*, *T. magnatum* ve *T. borchii*) protein analizleri sonucunda 100 gr mantar örneklerindeki içeriğin % 8.7-24 arasında değiştiği belirlenmiştir (Saltarelli vd., 2008).

Yenilebilir dört mantar türü; *Terfezia claveryi*, *Pleurotus ostreatus*, *Tricholoma terreum* ve *Agaricus macrosporus*'un protein kalitelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada mantarların protein miktarları, kazein sonuçları ile kıyaslandığında çok düşük bir protein kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir (Dabbour ve Takruri, 2002).

Terfezia boudieri'nin makro besin madde miktarı 62.03 g/100 g, protein 26.12 g/100g, kuru kül oranı 4.49 g/100g olarak belirlenmiştir Bu türde çalışmalar sonucunda

potasyum, fosfor, demir ve kalsiyum gibi minerallerin bol miktarda olduğu tayin edilmiştir (Hamza vd., 2013).

1.1.3. Trüf mantar türlerinin tıbbi özellikleri ile ilgili çalışmalar

Çöl trüf türlerinin besleyici özelliklerinin yanı sıra, şıfalı ve afrodizyak özelliklere sahip oldukları belirtilmiştir (Alsheikh ve Trappe, 1983b; Mandeel ve Al-Laith, 2007; Trappe vd., 2008; Patel, 2012; Al-Laith, 2014). Hatta Çin, Yunan ve Mısır medeniyetlerinde tıbbi gıda olarak tüketildikleri belgelerle kanıtlanmıştır (Wang ve Marcone, 2011; Badalyan, 2012; Patel, 2012).

Bazı yenilebilir mantarların besinsel ve tıbbi özellikleri sayesinde son yıllarda doğal hipoglisemik ilaçların elde edilmesi için araştırmalar yapılmaktadır (Tomoda vd., 1986).

Eski kaynaklarda ‘keme’ adı verilen bazı trüf türlerinin (*T. nivea*, *T. boudieri* ve *T. claveryi*) sıkılarak elde edilen suyunun deri hastalıkları ile göz rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldıkları belirtilmiştir (Mandeel ve Al-Laith, 2007; Shavit, 2008; Patel, 2012).

Terfezia claveryi’nin hekzan ektresinin kimyasal analizlerinde triterpen Skualen tespit edilmiştir. Skualenin potansiyel etkisi sayesinde kolon kanser hücreleri üzerinde kimyasal yoldan önleyici ve anti-tümör etkisi olduğu ve aynı zamanda kanser tedavisinde ya doğrudan ya da dolaylı olarak katkıda bulunduğu rapor edilmiştir (Majid vd., 2016).

Terfezia claveryi’nin bazı ekstraksiyonlarının (hekzan, su, etil alkol, metil alkol ve etil asetat) dört farklı kanser hücre hatları (U-87 MG, HT 29, MCF-7 ve PC3) üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak *Terfezia claveryi*’nin hekzan özütünün U-87 MG hücre hattı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Dahham vd., 2016).

Terfezia claveryi chatin’in anti-anjiyojenik etkisi ratlarla yapılan bir çalışma soucunda belirlenmiştir. Deneyde *Terfezia claveryi* özütlerine ratların aort halkaları eklenerek altı farklı konsantrasyonda (3.125-100 mg/ml) 5 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Ölçümler sonucunda mantarın hekzan özütlerinin kan damarlarının aşırı şekilde büyümesini inhibe ettiği belirlenmiştir (Dahham vd., 2016).

Yapılan bir çalışmayla tavşanların kornea ülseri üzerinde *Terfezia claveryi*’nin terapötik etkisi ve in vivo olarak güvenliği araştırılmıştır. Sonuç olarak *Terfezia*

claveryi'nin sulu ektresi tavşanların kornea ülseri üzerinde önemli bir etki göstermiş ve neredeyse dokuz gün içerisinde iyileşme görülmüştür (Aldebasi vd., 2015).

Çöl trüfleri kullanılarak elde edilen bisküviler üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada değişik konsantrasyonlarda (%5, %10, %15) çöl trüf tozu bisküvilere ilave edilmiştir. Sonuç olarak artan konsantayona bağlı olarak bisküvi içeriğinde bazı besinsel değerlerin arttığı ve iyi bir antioksidan özelliği gösterdiği görülmüştür (Gadallah ve Ashoush, 2016).

Terfezia claveryi'nin sulu ekstraktının CCl₄'e karşı güçlü bir hepatoprotektif aktiviteye sahip olduğu saptanmıştır (S. Janakat ve M. Nassar, 2010).

Terfezia bouderi'nin toplam fenolik içerikleri ile antioksidan kapasiteleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu rapor edilmiştir (Özyürek vd., 2014).

Terfezia claveryi ile yapılan çalışmalar sonucunda yüksek antioksidan özelliği, total fenolik içeriğe ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu rapor edilmiştir (Saddiq ve Danial, 2012).

Terfezia bouderi'nin yapılan çalışmalar sonucunda iyi bir antioksidan özellik gösterdiği belirlenmiştir (Hamza vd., 2013).

Yapılan çalışmalar sonucunda *T. claveryi* ve *T. olbiensis*'in çeşitli çözgenler (etil asetat, hekzan, metanol ve su) arasında etil asetat ekstrelerinin antioksidan etkisi daha yüksek tespit edilmiştir (Kıvrak, 2015).

Terfezia bouderi'nin toplam antioksidan kapasitesinin 61.7- 0.5 µmol TR/g olduğu yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir (Özyürek vd., 2014).

Terfezia claveryi ve *Picoa juniperi* vittadini'nin toplam antioksidan kapasitelerinin sırasıyla 4.77-0.1 µmol TR/g ve 3.91-0.1 µmol TR/g olduğunu saptanmıştır (Murcia vd., 2002).

Tirmania nivea ile yapılan çalışmada toplam antioksidan kapasitesini 47.81- 0.93 µmol TR/g olarak belirlenmiştir (Prieto vd., 1999).

Terfezia claveryi'nin sentetik bir antibiyotik olan vigamoxla kıyaslandığında korneal ülseri azalttığı ve antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiştir (Aldebasi vd., 2012).

Terfezia türlerinin özellikle Gram (+) bakterilerden *Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı metanolik ekstraktlarının antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Hussan ve Al-Ruqaie, 1999).

T. claveryi'den elde edilen ekstraktların in vitro şartlarda *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiği belirtilmiştir (Janakat vd., 2005).

Çöl domalanları üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen ekstraktlarının antimikrobiyal aktivite üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur (Hussan ve Al-Ruqaie, 1999; Janakat vd., 2004, 2005). Sonuç olarak *Tirmania* türlerinin metanol ektrelerinin *Terfezia* türlerinin ise etanol ektrelerinin gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı daha etkili oldukları saptanmıştır (Hussan ve Al-Ruqaie, 1999).

Terfezia ve *Tirmania* türlerinin metanol ve etilasetat ekstraktlarının; *B. subtilis* ve *S. aureus* türlerinin gelişmelerini engellediği belirlenmiştir (Chellal ve Lukasova, 1995).

Terfezia boudieri'nin taze ve kuru örneklerinin çeşitli çözgenlerle hazırladıkları ekstrelerin özellikle Gr (+) bakterilerden *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* ve *Micrococcus luteus*'a karşı daha etkili oldukları rapor edilmiştir. *T. boudieri*'nin *E. coli*, *S. thyphimurium*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *M. luteus*, *M. smegmatis*, *C. utilis*'e karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Gücin ve Tamer, 1986).

T. boudieri'nin kloroform, aseton ve metanol ekstraktlarının; *B. subtilis*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *S. pyogenes*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *P. vulgaris*, *S. enteritidis* ve *C. albicans*'a karşı değişik düzeylerde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Aydın, 2009).

Terfezia claveryi ve bazı mantar türlerinin aseton özütlerinin Gram (+) (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*) ve Gram (-) (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*) bakteriler üzerindeki antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. *Terfezia claveryi*'nin Gram (-) bakterilerden, *Escherichia coli* 14 mm, *Pseudomonas aeruginosa* 9 mm, *Salmonella enteritidis*'e karşı 11-1 mm inhibisyon zon çapı oluştururken, Gram (+) bakterilerden *Bacillus cereus* 11-1 mm, *Staphylococcus aureus*'e karşı 10-1 mm inhibisyon zon çapı oluşturduğu belirlenmiştir. *Terfezia claveryi*'nin Gram (-) bakteriler üzerinde daha yüksek bir inhibisyon etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Bekçi vd., 2011).

İnsan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan bazı probiyotik bakteri suşları (*Lactobacillus jensenii*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus*

bulgaricus) ile yapılan çalışma sonucunda *Terfezia claveryi*'nin sulu ekstresinin bu bakterilerin büyümesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmadığı rapor edilmiştir (Saddiq vd., 2015).

T. boudieri'nin metil alkol ekstraktlarının; *K. pneumoniae* üzerinde (7.5 mm) etkili olduğu fakat, *B. megaterium*, *E. coli*, *S. aureus*, *C. albicans*, *C. glabrata*, *Epidermophyton spp.* ve *Trichophyton spp.* üzerinde ise herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir (Akyüz vd., 2010).

T. claveryi'den elde edilen farklı ekstraktların in vitro koşullarda *S. aureus* (19 mm), *S. epidermitis* (18 mm), *S. faecalis* (17 mm), *E. coli* (15 mm), *P. aeruginosa* (20 mm), *P. vulgaris* (15 mm) ve *K. pneumoniae* (14 mm) karşı farklı oranlarda anti-mikrobiyal etki gösterdiği rapor edilmiştir (Aldebasi vd., 2013).

Terfezia claveryi'nin polar ve polar olmayan tüm sulu ekstrelerinin bakteri türlerinin test edildiği özellikle trahom *Chlamydia trachomatis* neden organizmasına karşı iyi bir antibakteriyal etki gösterdiği belirlenmiştir (Al-Marzooky, 1981).

Terfezia claveryi'nin sulu ekstresinin %5-%66.4 oranında *Staphylococcus aureus*'u inhibe ettiği gözlemlenmiştir. Metanolik ekstresinin ise önemli bir büyümeyi önleme etkisi yaratmadığı belirlenmiştir (Janakat vd., 2004).

Terfezia claveryi'nin diklorometan, kloroform, etil asetat ve metanol çözümleriyle antimikrobiyal aktivitesini belirlemek için bazı Gram (+) (*S. aureus*, *B. subtilis*, *E. faecalis*, *Corynebacterium*), Gram (-) (*P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *S. typhi*, *K. pneumoniae*) bakteriler ve bir maya (*C. albicans*) üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda kloroform ekstraktlarının en yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. (Neggaz vd., 2015).

Terfezia boudieri'nin çeşitli çözümlerle (kloroform, etil asetat, metanol ve su) elde edilen ekstraktlarının bazı Gram (+) bakterilere (*Enterococcus faecalis*, *S. aureus*, *S. epidermis*, *B. subtilis*) ve Gram (-) bakterilere (*S. typhimurium*, *E. coli*, *P. aeruginosa*) karşı mikrodilüsyon yöntemiyle anti-mikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Bu türün metanol ekstresi en düşük konsantrasyonlarda (*E. faecalis* 0.625 mg/ml, *S. aureus* 0.516 mg/ml, *S. epidermis* 1.25 mg/ml, *B. subtilis* 0.25 mg/ml, *S. typhimurium* 1.2 mg/ml, *E. coli* 0.625 mg/ml, *P. aeruginosa* 1.3 mg/ml) bile antimikrobiyal etki gösterdiği rapor edilmiştir (Hamza vd., 2013).

Terfezia nivea ve *Terfezia claveryi*'nin ekstraktlarından elde edilen özütlerin Gram (-) ve Gram (+) bakterilere karşı etkili olduğu ortaya konulmuştur (Seema Patel, 2012).

Tirmania pinoyi ile yapılan antimikrobiyal aktivite çalışması sonucunda dört önemli klinik bakterileri (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) ile bir patojen mantara karşı (*Candida albicans*) iyi bir antimikrobiyal etki gösterdiği rapor edilmiştir (Neggaz ve Fortas, 2013).

T. claveryi, *M. conica* ve *M. elata* antimikrobiyal etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda bu mantarlardan hazırlanan ekstraktların Gram (+) (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*) ve Gram (-) bakteriler (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*) üzerinde yüksek inhibisyon etki gösterirken mayalar (*Candida glabrata*, *Candida albicans*) üzerinde daha düşük etki gösterdiği rapor edilmiştir (Bekçi vd., 2011).

Yapılan bir çalışmada; *Terfezia claveryi*'nin *Escherichia coli* (20.5 mm), *Staphylococcus aureus* (21 mm) ve *Staphylococcus epidermidis* (26.5) mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir (Casarica vd., 2016).

Terfezia boudieri'nin yapılan çalışmalar matanol ekstraktının bakteri suşlarına karşı minimum inhibisyon konsantrasyon değeri 0.25-1.3 mg/ml değerleri arasında olduğu ve önemli antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Hamza vd., 2013).

Tirmania nivea'nin metanol ekstresi ile yapılan çalışma sonucunda bazı bakteri suşlarına (*Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Bacillus subtilis*) karşı antimikrobiyal etkisinin 0.36-1.32 mg/ml olduğu tespit edilmiş ve önemli antimikrobiyal etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Hamza vd., 2016).

Terfezia boudieri'nin farklı çözücülerde (aseton, kloroform ve metanol) bakteri suşlarına karşı antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak en yüksek antimikrobiyal etki aseton ekstresinde *S. pyogenes* (2.4 mg/ml)'da gözlemlenmiştir (Doğan vd., 2013).

Terfezia claveryi, *T. nivea*'nin sulu ekstraksiyonunun *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'un gelişimini engellediği belirlenmiştir. *T. claveryi*; *S. aureus*'u % 86.48, *T. nivea* ise % 99.09 oranında inhibe ederken sırasıyla; *P. aeruginosa*'yı % 71.11, % 100 oranında inhibe etmişlerdir (Gouzi vd., 2011).

Bu alışmada; Baskil-Elazığ çevresinde doğal olarak yetişen *Terfezia claveryi* chatin'in besinsel içerikleri (nem, kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, protein, karbonhidrat ve enerji), ile tıbbi etkilerinin (toplam oksidasyon seviyesi, toplam antioksidant düzeyi ile DNA koruyucu aktivitesi) belirlenmesi amaçlanmıştır.



2.MATERYAL ve METOD

2.1.*Terfezia claveryi*'nin toplanması ve teşhisi ile ilgili çalışmalar

Mantar örneği, 2014 - 2015 yılları arasında Elazığ - Baskil ilçesi ve çevrelerinde araziye çıkılarak; dağ yamaçları, tepelik alanlar, kıyı boyları, yol kenarları, düzlük alanlar ve sürülmeyen kıraç alanlarda ilkbahar yağışları ile birlikte Mart, Nisan ve Mayıs aylarında araziden toplanarak elde edilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Elazığ-Baskil ilçesi *Terfezia claveryi*'nin yetiştiği alanlar

Toprağın kabardığı ve çatlak olduğu alanlarda, toprak altında mantar örnekleri tespit edilmiştir (Şekil 2.2). Çalışma alanında mantar örneği alınarak kilitli poşetlerde muhafaza edilmiş ve daha sonraki analizler için mantar numuneleri uygun şartlar altında kurutulmuş ve geri kalan kısım ise dondurucuda muhafaza edilmiştir.



Şekil 2.2. *Terfezia claveryi*'nin doğadan toplanışı

Mantarın morfolojik, ekolojik özellikleri yanı sıra yetiştirme ortamına ait özellikleri ile diğer bilgileri kaydedilmiştir. Gerekli olan makroskobik ve mikroskobik veriler standart mikolojik teknikler (Alsheikh ve Trappe 1983, Alsheikh 1994, Montecchi ve Sarasini 2000) kullanılarak elde edilmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş ve ilgili literatürler kullanılarak (Alsheikh ve Trappe, 1983; Moreno vd., 2000; Türkoğlu vd., 2015; Kagan-Zur vd., 2014) türün teşhisi yapılmıştır.

Arazi çalışmalarında *T.claveryi* ile birlikte mikoriz olarak yetiştigi tespit edilen *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill. teşhisleri Davis (1970, 1984-1985)'e göre Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryum Laboratuvarındaki örneklerle karşılaştırma yapılmış ve Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sistematik Botanikçi Prof. Dr. Şemsettin Civelek tarafından teşhis edilmiştir.

Kingdom: Myceteae

Classis: Ascomycetes

Ordo: Tuberales

Familya: Terfeziaceae

Cins: *Terfezia*

Terfezia (Tul. & C.Tul) Tul. & C.Tul.

***Terfezia claveryi* Chatin**

T. claveryi'nin teşhisi Türkoğlu vd. (2015)'e göre yapılmıştır.

Makroskobik Özellikler

Askokarp 4-6 cm büyüklüğünde, globoz veya subgloboz şekildedir, yüzeyi başlangıçta kirli beyaz renkte olup sonra kırmızımsı kahverengi olmak üzere giderek koyulaşmakta veya siyahımsı kahverengiye dönmektedir, olgunlaştığında kırışık görünümündedir. **Gleba** ilk başta kirli beyaz renktedir, sonra verimsiz yapıdaki damarlanmalar ile farklılaşarak soluk sarı renktedir.

Mikroskobik Özellikler

Peridyum 450-600 µm kalınlığında olup yüzeyinde bulunan dar bir kahverengi tabakayla, kirli beyaz veya soluk sarı renkte olup; soluk kahverengi hücre duvarıyla birlikte yüzeyde bulunan hifler 13-17 µm genişliğindedir, 50 µm'ye kadar çıkabilen genişlemiş hücreler mevcuttur ve 1 µm kalınlığında hücre duvarına sahiptir. **Gleba** 7-12 µm genişliğinde, ± 1 µm kalınlığında hücre duvarına sahip, hiyalin hifler paralel yapıdadır. **Askuslar** 60-80 × 50-70 µm boyutlarında, globoz veya elips şeklinde, gleba içerisine rastgele dağılmıştır, ± 2 µm kalınlığında hücre duvarına sahiptir, 8 sporludur. **Askosporlar** globoz şekilde, 16-18 × 16-19 µm aralığında, spor süsleri hariç ortalama 17.3-17.4 µm boyutlarında olmak üzere hiyalin veya soluk kahverengiye dönük renkte, 3 µm uzunluğunda ve 2 µm kalınlığında hücre duvarıyla, düzensiz ağısı yapılanmaya sahiptir.



Şekil 2.3. *T. claveryi*'nin askokarpi

2.2. *Terfezia claveryi* ekstraktranın elde edilmesi ile ilgili çalışmalar

Mantarlar öncelikle kurutulup, değirmende toz haline getirildikten sonra numunelerin herbirinden yaklaşık 50 g alınarak soxhlet apareyinde metanol ekstraksiyonu yapılmıştır. Bunun için numuneler % 70'lik metanolde 75 °C'de, 1 saat süreyle ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Süzüntüler evaporatörde vakum altında 40 °C'de uzaklaştırılmıştır. Evapereasyondan sonra kalan hafif metanollü kısım liyofilize şişelerine alınarak liyofilizasyona tabi tutulmuştur. Böylece kalan metanol de düşük atmosfer basıncında ve düşük sıcaklıkta tamamen uzaklaştırılmıştır. Liyofilize edilerek tamamen kurutulan droglar analiz edilene kadar +4 °C' de saklanmıştır.

2.3. *Terfezia claveryi*'nin besinsel içerikleri ile ilgili çalışmalar

Terfezia claveryi chatin'in ham besin madde içerikleri, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yem Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Mantar örneklerinin ham besin madde (kuru madde, nem, organik madde, ham kül, ham protein, ham yağ) bileşimleri bildirilen (AOAC 1990; Ergün vd., 2004) analiz metotlarına göre belirlenmiştir.

2.3.1.Kuru madde analiz yöntemi

Sabit ağırlıktaki porselen krozenin darası alınarak ($a=\text{dara}$, g), içerisine 2 g mantar örneği bırakılmıştır ($b=\text{dara}+\text{numune}$, g). Numune sabit ağırlığa ulaşana kadar $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ deki pastör fırını içerisinde, 8-12 saat süreyle bekletilmiştir. Sonra, krozeler alınarak desikatör içerisine bırakılmış ve oda sıcaklığına gelene kadar bekletilip tartılmıştır ve ($c=\text{dara}+\text{kuru numune}$, g) fark hesabına göre, materyalin kuru madde oranı aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

Tartılan numune miktarı, $g = b - a$

Kuru numune miktarı, $g = c - a$

% Kuru Madde Miktarı = $c - a - b - a \times 100$ % Su = $100 - \% \text{ Kuru Madde}$

2.3.2.Ham kül analiz yöntemi

Sabit ağırlıktaki porselen krozenin darası alınarak ($a=\text{dara}$, g), içerisine 2 g mantar örneği bırakılmıştır ($b=\text{dara}+\text{numune}$, g). Krozeler, kül fırınında $550-650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 5-6 saat süreyle yakılmış ve sıcaklık $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye düşüncüye kadar bekletilmiştir. Daha sonra krozeler, fırından alınarak desikatör içerisine bırakılmış ve oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletildikten sonra tartılarak ($c=\text{dara}+\text{ham kül}$, g) fark hesabına göre, materyalin ham kül oranı hesaplanmıştır.

Tartılan numune miktarı, $g = b - a$

Ham kül miktarı, $g = c - a$

% Ham Kül = $c - a - b - a \times 100$ %

Organik Madde = $\% \text{ Kuru Madde} - \% \text{ Ham Kül}$

2.3.3.Ham yağ analiz yöntemi

Sabit ağırlıktaki cam balonun darası alınarak ($a=\text{dara}$, g), öğütölmüş mantar örneğinden 3 g tartılıp, bir kartuş içerisine konulmuş ve numune dışarı çıkmayacak şekilde pamuk ile tıkatılmıştır ($b=\text{numune}$, g). Kartuş ekstraksiyon bölmesine konularak, balonun üzerine ekstraksiyon bölmesi kapatılmıştır. Eter, ekstraksiyon bölmesine bırakılıp, sifon yaptırılarak balona geçmesi sağlanmış ve ekstraksiyon esnasında sürekli sifonun yapılabilmesi için bölmenin yarısına kadar eter bırakılmıştır. Ekstraksiyon bölmesi ile balon cihaza yerleştirildikten sonra, ısıtıcı ve soğutucu çalıştırılmıştır. Daha sonra balondaki eter kaynamaya başlayınca, buharlaşarak soğutucu yardımı ile yoğunlaştırılmış ve ekstraksiyon bölmesinde toplanmıştır. Eter sürekli numune ile temas halinde olduğundan, numunedeki yağı çözmüştür. Ekstraksiyon bölmesi dolunca yağlı eter, sifon yaparak balona itmiştir. Balona geçen yağ buharlaşmayacağından eter tekrar buharlaşıp

ekstraksiyon bölmesinde toplanarak numunedeki yağı çözmüştür. Bu işlem 5-6 saat süreyle devam ettirilmiştir. Ekstraksiyon bölmesinde toplanan eter alınarak bir şişe içerisine bırakılmıştır. Balon cihazdan alınarak, cihazın ısıtıcı ve soğutucu bölümü kapatılmış ve cam balon içerisinde çok az miktarda eter bulunabileceği için balon 1-2 saat bekletilmiştir. Balon içerisindeki suyun buharlaşması ve balonun sabit ağırlığa ulaşması için 105 °C sıcaklıktaki pastör fırını içerisinde 5-6 saat süreyle bekletilmiştir. Daha sonra, cam balonlar desikatör içerisine alınarak soğutulmuş ve tartılarak (c=dara+ham yağ, g) fark hesabına göre, materyalin ham yağ içeriği belirlenmiştir.

Ham yağ miktarı, g = c-a

% Ham Yağ = c-ab x 100

2.3.4. Ham protein analiz yöntemi

2.3.4.1.Yaş Yakma

Mantar örneğinden 1 g tartılarak Kjeldahl balonu içerisine bırakılıp, reaksiyonu hızlandırmak için sodyum sülfat, bakır sülfat ve selenyumdan oluşan 1 g katalizör konmuştur. Kjeldahl balonu içerisine 30 ml sülfirik asit ilave edilerek, Kjeldahl balonu yaş yakma bölümüne bırakılmış, beyaz amonyum sülfat kristalleri oluşana ve çözelti berraklaşana kadar 4-5 saat süreyle ısıtıcıda bekletilmiştir.

2.3.4.2.Distilasyon

Bir erlene yaklaşık olarak 1/7 N'lik H₂SO₄'den bırakılarak üzerine 3 damla metil red indikatörü damlatılmıştır. Distilasyon bölümünün soğutucusundan sarkan cam borular 0.5 cm kadar aside dalecek şekilde erlen içine bırakılmıştır. Bu arada su açılarak soğutucu devreye sokulmuş ve distilasyon esnasında kaynamanın düzgün olması için Kjeldahl balonlarına 4-5 tane çinko parçacığı konulmuştur. Balonlar 45 derece eğik açıyla tutularak içerisine özenle % 33'lük NaOH'dan 150 ml konup, balon alete yerleştirilerek tıpası iyice kapatılmıştır. Isıtıcı çalıştırılarak, 30 dk süreyle kaynamaya bırakılmıştır. Distilasyon esnasında NaOH'ın, Na'sı amonyum sülfatın kökü ile birleşir. Amonyak açığa çıkıp buharlaşırken soğutucu yardımı ile yoğunlaştırılır. Ortamda fazla sülfat kökü var ise renk pembe olur. Bu süre sonunda erlenlere sarkan borular çözüldükten çıkartılıp, erlenler 3-5 dakika süreyle işleme tabi tutulur. Ardından saf su ile boru ağzları erlende yıkanıp, daha sonra ısıtıcı kapatılmıştır.

2.3.4.3.Titrasyon

Erlen iç yüzeyi saf su ile yıkanıp, otomatik bürete doldurulmuş 1/7 N'lik NaOH çözeltisi ile titrasyon yapılmıştır. Erlen içerisindeki ortam asidik olduğu için, çözeltinin rengi pembeleşmiştir. Renk sarıya dönme noktası gösterinceye kadar, damla damla NaOH eklenilir. Kalıcı sarı renk oluşumuyla titrasyona son verilmiştir. Tüketilen NaOH miktarı yazılmış ve daha önce erlene bırakılan 1/7 N'lik H₂SO₄ miktarı belli olduğundan, tüketilen 1/7 NaOH miktarı asit miktarından çıkartılmıştır. Böylece amonyak tarafından tutulan asit miktarı belirlenmiştir. 1/7 N'lik H₂SO₄'ün her bir ml'si 0.002 g N kapsadığından amonyak tarafından tutulan asit miktarı 0.002 ile çarpılarak numunedeki azot miktarı belirlenmiştir. Proteinlerin % 16'sını azot oluşturduğundan elde edilen azot miktarı 6.25 (100/16=6.25) ile çarpılarak ham protein miktarı hesaplanmıştır. Bulunan değer numune miktarına bölünüp, 100 ile çarpılarak numunedeki ham protein oranı % olarak saptanmıştır.

2.3.5. Karbohidrat miktarının belirlenmesi

Mantarın karbohidrat miktarı; protein, lipid ve kül miktarları kullanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Vaz vd., 2010).

$$\text{Karbohidratlar} = 100 - (\text{g protein} + \text{g lipid} + \text{g kül})$$

2.3.6.Enerji miktarının (kkal) belirlenmesi

Mantarın enerji (kkal) miktarı; protein, karbohidrat ve lipid miktarlarından yararlanılarak aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Vaz vd., 2010).

$$\text{Enerji (kkal)} = 4 \times (\text{g protein} + \text{g karbohidrat}) + 9 \times (\text{g lipid})$$

2.3.7.Terfezia claveryi'nin element içeriklerinin belirlenmesi

Mantar örneği oda sıcaklığında (25 °C) yaklaşık 2 hafta süreyle kurutulduktan sonra, öğütülmüş ve 105 °C'de 24 saat süreyle etüvde bekletilmiştir. Belli miktarda (1 g) alınan örnek erlene alınarak üzerine, 12 ml'lik derişik asit karışımı nitrik asit; (HNO₃), sülfirik asit; (H₂SO₄) ve hidrojenperoksit (H₂O₂) (10:1:1 ml) ilave edilmiştir. Daha sonra numuneler ısıtılarak, beyaz-sarı çözelti oluşuncaya kadar kaynatılmıştır. Numunenin kaynatılma işlemi yaklaşık 15-20 dk sürdürülerek, berrak çözelti elde edilinceye kadar ısıtılmış ve yaş metotla çözünürleştirilmiştir. Daha sonra; numuneler süzülerek 50 ml saf suya tamamlanmıştır. Örneklerde; Fe ve Zn gibi eser element içerikleri atomik

absorbsiyon spektrofotometresi (Perkin-Elmer, model: 370, The Perkin-Elmer Corporation Norwalk Connecticut, U.S.A) ile K, Ca ve Na ise atomik emisyon spektrofotometresi (Eppendorf Geratebau, Netheler+HINZ GMBH Hamburg, Germany) ile tayin edilmiştir (AOAC 1990).

2.4.Terfezia claveryi'nin antioksidan aktivitesi ile ilgili çalışmalar

2.4.1.Toplam Oksidan Seviye (TOS) Çalışması

Kit Standart Solusyonları

Reagent 1 (Assay Buffer) 1x50ml

Reagent 2 (Prokromojen Solusyon) 1x10ml

Standart 1 (Blank Solusyon: deiyonize su)

Standart 2 solusyon 1x5ml

Standart çalışma solüsyonunun hazırlanması:

SSSS deiyonize su ile 40 kez seyreltilmiştir. Seyreltilmiş SSSS'ten 50 µl üzerine 10 ml deiyonize su ilave edilerek vortekslenerek, tekrar 50 µl alınıp ikinci kez 10 ml deiyonize su ilave edilerek ve vortekslenerek günlük çalışma standart 2 solüsyonu hazırlanmıştır. 200 µl Reagent 1 ve 30 µl örnek ya da hazırlanan standart solüsyonu ilave edilerek başlangıç absorbansı spektrofotometrik olarak 660 nm'de okunmuştur. Üzerine 10µl Reagent 2 ilave edilerek 10 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra 2. Kez 660 nm'de okunup hesaplamalar yapılarak TOS değerleri tablo 2.1'e göre değerlendirilmiştir (Erel, 2005).

Sonuçların hesaplanması:

$TOS (\mu\text{mol/L}) = (Abs.Örnek / Abs Standart2) \times 20 \text{ (Standart2 Değeri)}$

Hesaplamada kullanılacak veriler:

Abs. Örnek = (Örneğin ikinci Abs.- Örneğin birinci Abs.)

Abs. Standart2: (Std2'in ikinci Abs.- Std2'in birinci Abs.)

Standart 2 Değeri = 20 µmol H₂O₂ Equiv./L

2.4.2.Toplam Antioksidan Seviye (TAS) Çalışması

Kit Standart Solusyonları

Reagent 1 (Buffer) 1X50ml

Reagent 2 (Renkli ABTS Radikal Solusyonu) 1X10ml

Standart 1 (0.0 mmol Trolox Equiv./L)

Standart 2 (1.00 mmol Trolox Equiv./L) 1x5ml

Reagent 1'den 200 µl tüp içerisine alınıp, üzerine 12 µl *Terfezia claveryi* 'nin metanol özütleri eklenerek, başlangıç absorbansı 660 nm spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Üzerine 30µl Reagent 2 ilave edilerek 5 dakika 37 °C'de inkübasyon yapıp, inkübasyon sonrası 660 nm'de ikinci absorbans değeri okunmuştur. Hesaplamalar yapılarak TAS değerine ulaşılmıştır (Erel, 2004). Değerlendirmeler tablo 2.1'e göre yapılmıştır.

Sonuçların hesaplanması:

$$TAS \text{ (mmol/L)} = [\Delta Abs \text{ Std1} - \Delta Abs \text{ Örnek}] / [\Delta Abs \text{ Std1} - \Delta Abs \text{ Örnek}] \times 20$$

Hesaplama da kullanılacak veriler:

$\Delta Abs \text{ Std1}$: (Std1'in ikinci Abs.- Std1'in birinci Abs.)

$\Delta Abs \text{ Std2}$: (Std2'in ikinci Abs.- Std2'in birinci Abs.)

$\Delta Örnek Abs$.: (Örneğin ikinci Abs.-Örneğin birinci Abs.)

Tablo 2.1. Rell Assay Diagnostic Kit Referans Değerleri

TAS REFERANS DEĞERLER (mmol Trolox Equiv./L)		
>2.0		Çok İyi
1.45	2	Normal
1.2	1.45	Normal Kabul Edilebilir
1	1.2	Düşük Antioksidan Seviyesi
<1.20		Çok Düşük Antioksidan Seviyesi
TOS REFERANS DEĞERLER (μ mol H ₂ O ₂ Equiv./L)		
<5.00		Çok İyi
8	5	Normal Değer
12	8	Yüksek Oksidan Seviyesi
>12.00		Çok Yüksek Oksidan Seviyesi

2.4.3. *Terfezia claveryi*'nin DNA koruyucu aktivitesi ile ilgili çalışmalar

Özütün, DNA'yı UV ve oksidatif kaynaklı hasarlardan koruma etkinliklerinin tespiti için pBR322 plazmid DNA (vivantis) kullanılmıştır. Plazmid DNA'sı, özütün varlığında H₂O₂ ve UV uygulanarak hasara uğratarak (Russo, vd., 2000) % 1.25'lik agaroz jel üzerinde görüntüleme gerçekleştirilmiştir. Metanol özütlerinden her örnek için 50 mg tartılarak üzerine 1000 μ l dH₂O eklenip özütlerin tamamen çözünmesi sağlandıktan sonra seyreltme işlemi gerçekleştirilmiştir. %0.1'lik mantar özütü solüsyonundan 1/10 oranında seyreltme yapılmıştır. Çalışma prosedüründe de bu plan kullanılmıştır (Tepe vd., 2011).

1/10 oranında seyreltme için 5 ml özüt+45 ml dH₂O

1/5 oranında seyreltme için 10 ml özüt+40 ml dH₂O

1/2,5 oranında seyreltme için 20 ml özüt+30 ml dH₂O

1/1,25 oranında seyreltme için 40 ml özüt+ 10 ml dH₂O

Kontrol ve Mantar özütlerinin hazırlanması:

K1. Kontrol: Plazmit DNA (3 μ l) + dH₂O (6 μ l)

K2. Kontrol: Plazmit DNA (3 μ l) + dH₂O (6 μ l)+ UV

K3. Kontrol: Plazmit DNA (3 μ l) + dH₂O (6 μ l)+ UV+ H₂O₂ (1 μ l)

K4. Kontrol: Plazmit DNA (3 µl) + dH₂O (6 µl) + H₂O₂ (1 µl)

S1. Plazmit DNA (3 µl) + H₂O₂ (1 µl) + UV+ ÖRNEK (5 µl)

Kontrol dışında tüplere mantar özütünden 5.0 µl konularak üzerine 3.0 µl pBR322 plazmid DNA'sı (172 mg.µl) ve 1.0 µl % 30'luk H₂O₂ ilave edilmiştir. Özütün bulunduğu tüpler ile 2. ve 3. Tüpler birlikte 5 dk süresince UV ışınlarına maruz bıraktıktan sonra 2.0 µl yükleme tamponu eklenerek % 1.25'lik agaroz jele yüklenmiştir. Işık kaynağı olarak oda sıcaklığında 302 nm dalga boyunda ve 8000 µW/cm yoğunlukta ışık üreten UV translüminatör (DNR-IS) cihazı kullanılmıştır. 100 dakika 100 Voltluk % 1.25'lik agaroz jel elektroforezi uygulamasından sonra jel dökümantasyon sisteminde (DNR-IS, MiniBIS Pro) görüntülenerek fotoğrafları çekilmiştir.

2.5.Terfezia claveryi'nin antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili çalışmalar

Terfezia claveryi chatin'in özütünün minimum inhibitör konsantrasyonunun belirlenebilmesi için elde edilen özütten 50 mg alınarak 1 ml dH₂O de çözdürülmüştür. Ekstraktın antimikrobiyal aktivitesi *Escherichia coli* ATCC 25322, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* DMS 50071 SCOTTA, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Legionella pneumophila* ATCC 33152 gibi bakteriler ve *Trichophyton sp.* ve *Candida tropicalis* ATCC 13803 maya türü kullanılarak mikrodilüsyon yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmada Mueller Hinton Broth (MHB) ve besiyeri kullanılmış olup, kontrol çalışmalarında bakteriler için Ampicillin ve funguslar için Ketoconazole tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılacak olan stok solüsyon 50 mg/ml olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan solüsyondan başlangıç konsantrasyonu 5 mg/ml olacak şekilde 7 kez sulandırma işlemi yapılmıştır. Daha sonra her bir kuyucuğa 100 ml besiyeri ilave edilmiştir. Özütün sulandırma işlemi 5mg/ml den başlayarak sırasıyla 2.5 mg/ml, 1.25 mg/ml, 0.625 mg/ml, 0.3125 mg/ml, 0.15625 mg/ml, ve son konsantrasyon 0.07125 mg/ml olacak şekilde pipetaj uygulanmıştır. Son olarak her bir kuyucuğa 100 ml test mikroorganizması eklenerek mikroorganizmaların büyümesi beyaz pellet ya da bulanıklık varlığında gözlenmiştir.

Elde edilen verilere göre ekstraktların mik (minimal inhibisyon konsantrasyonu) değerleri aşağıdaki verilere göre ;

- 0,1 mg/ml'den daha düşükse antimikrobiyal aktivite yüksek,
- “0,1 mg/ml–0,5 mg/ml arasındaysa, antimikrobiyal aktivite orta,
- “0,5 mg/ml–1 mg/ml arasında ise, antimikrobiyal aktivite zayıf,
- 1 mg/ml'den fazla ise, mik değeri etkisiz olarak kabul edilmiştir (Morales vd., 2008).



3.BULGULAR

3.1.Terfezia claveryi'nin besinsel içerikleri

Terfezia claveryi'nin kuru madde, ham kül, ham yağ, ham protein, organik madde, enerji ve nem miktarları **Tablo 3.1**'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Elazığ'ın Baskil ilçesinde doğal olarak yetişen *Terfezia claveryi*'nin besin değerleri

Mantar	Besin etiketi içerikleri (%)						Nem
	Kuru madde	Ham kül	Ham yağ	Ham protein	Organik madde	Enerji(kcal)	
<i>T. claveryi</i>	89.59	0.04	0.03	15.31	83.47	399.98	10.40

Terfezia claveryi'nin kuru madde % 89.59, ham kül % 0.04, ham yağ % 0.03, ham protein oranı % 15.31, organik madde içeriği % 83.47 enerji miktarı % 399.98 kcal nem oranı % 10.40 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.1).

3.2.Terfezia claveryi'nin element içeriği

Terfezia claveryi'nin makro ve mikro element içeriği Tablo3.2'de gösterilmiştir.

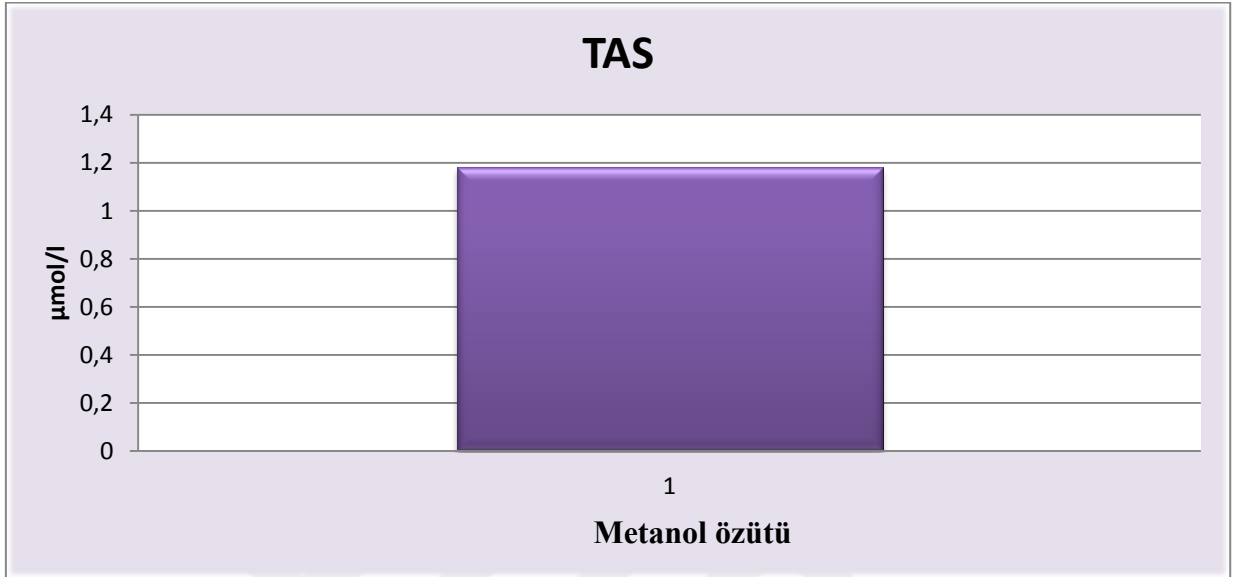
Tablo 3.2. *Terfezia claveryi*'nin element miktarları

Mantar	Makro besin elementler			Mikro elementler (mg/kg)	
	K	Na	Ca	Fe	Zn
<i>T.claveryi</i>	52.5	560	0.58	2.76	0.37

Terfezia claveryi'nin mikro elementlerden K 52.5 mg/kg, Na 560 mg/kg Ca 0.58 olarak tespit edilmiştir. Makro element miktarları sırasıyla Fe 2.76 mg/kg, Zn 0.37 mg/kg olarak tayin edilmiştir. (Tablo 3.2)

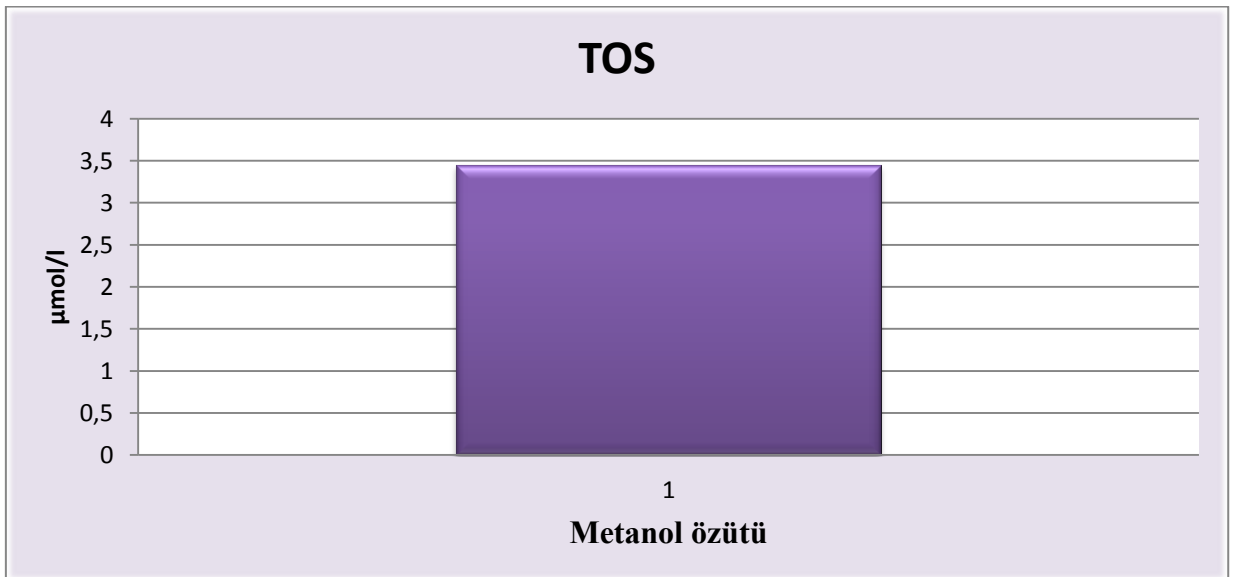
3.3. *Terfezia claveryi*'nin Toplam Antioksidan Seviye (TAS) ve Toplam Oksidan Seviye (TOS)'si

Terfezia claveryi'nin TAS ve TOS değerleri Şekil 3.1 ve 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. *Terfezia claveryi*'nin TAS değeri

Terfezia claveryi ekstraktının gramı başına troloks eşdeğerlerinin µmol olarak ifadesi olan mantar ektresinin total antioksidan seviyesi 1.1816 µmol/l olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.1).

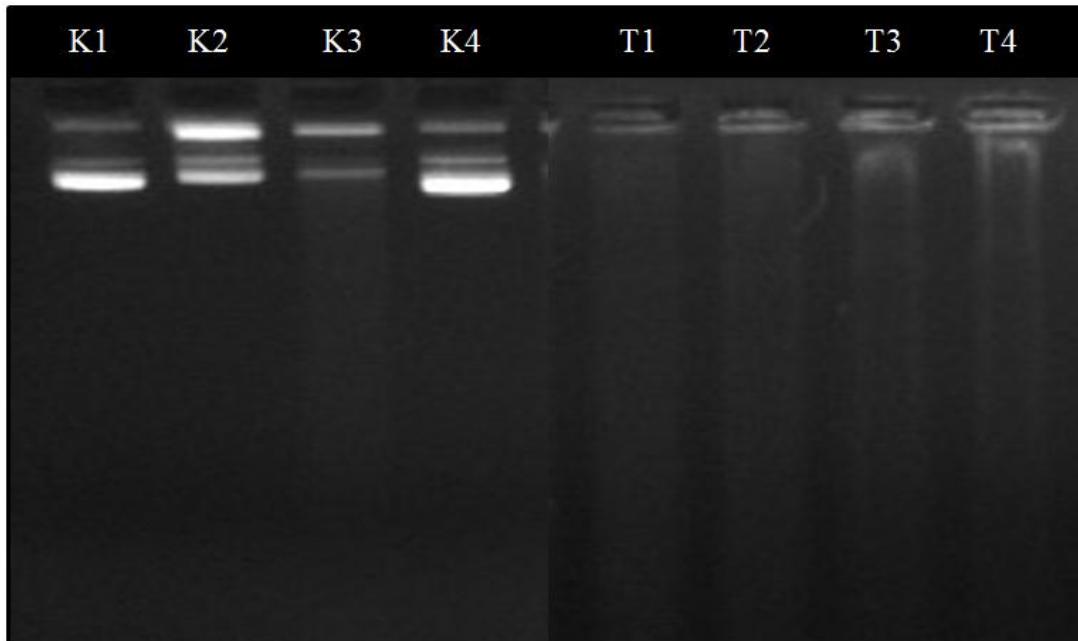


Şekil 3.2. *Terfezia claveryi*'nin TOS değeri

Yapılan analizler sonucunda elde edilen bilgilere göre *Terfezia claveryi* 'nin toplam oksidan seviyesi ise 3.4506 $\mu\text{mol/l}$ şeklinde belirtilmiştir (Şekil 3.2).

3.4. *Terfezia claveryi* 'nin DNA koruyucu aktivitesi

Terfezia claveryi 'den elde edilen etanol özütünün DNA koruyucu aktivitesi pBR322 plazmit DNA'sı kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu yöntemle göre, DNA üzerinde hasara yol açan UV ışınları ve H_2O_2 varlığında, özütün DNA hasarına engel olmadığı belirlenmiştir. *Terfezia claveryi* 'nin özütleriyle gerçekleştirilen test sonucunda elde edilen veriler Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. *Terfezia claveryi* özütlerinin DNA koruyucu aktivitesinin jel elektroforezi

3.5. *Terfezia claveryi* 'nin antimikrobiyal aktivitesi

Mantar örneğinin antimikrobiyal aktivitesi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella pneumophila* gibi bakteriler ve *Trichophyton sp.* ve *Candida tropicalis* maya türü kullanılarak mikrodilüsyon yöntemiyle incelenmiş ve sonuçlar Tablo 3.3 da gösterilmiştir.

Tablo 3.3. *Terfezia claveryi* chatin'in minimum inhibitör konsantrasyon değerleri

Test mikroorganizmaları	Minimal inhibitör konsantrasyonları (mg/ml)	
Gram-pozitif bakteriler	Kontrol	
<i>S. aureus</i>	0.15625	0.256
Gram-negatif bakteriler		
<i>E. coli</i>	0.15625	0.256
<i>P. aeruginosa</i>	0.07125	0.512
<i>S. thypi</i>	0.3125	0.512
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.3125	0.256
<i>Legionella pneumophila</i>	5	20
Maya		
<i>C. tropicalis</i>	0.3125	0.512
<i>Trichophyton sp.</i>	0.3125	0.512

Gram (+) bakterilerden *Staphylococcus aureus* için *Terfezia claveryi*'nin mik değeri 0.15625 mg/ml olarak tayin edilmiştir (Tablo 3.3).

Yapılan çalışma sonucunda gram (-) bakterilerden *Terfezia claveryi*'nin *E.coli*, *P. aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Legionella pneumophila* bakterileri için mik değerleri sırasıyla 0.15625, 0.07125, 0.3125, 0.3125 ve 5 mg/ml olarak belirlenmiştir (Tablo 3.3).

Terfezia claveryi chatin'in *Candida tropicalis*'e karşı mik değeri 0.3125 mg/ml olarak hesaplanırken, *Trichophyton sp.* dermofitine karşı 0.3125 mg/ml bulunmuştur (Tablo 3.3).

Kontrol olarak Gram (+) ve Gram (-) bakterilerde kullanılan ampicilininin *Terfezia claveryi* için her bir bakterideki mik değeri sırasıyla *S. aureus* 0.256 mg/ml, *E. coli* 0.256 mg/ml, *P. aeruginosa* 0.512 mg/ml, *S. thypi* 0.512 mg/ml, *Klebsiella pneumoniae* 0.256 mg/ml ve *Lejonella pneumophila* 20 mg/ml olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.3).

Funguslarda kontrol olarak ketoconazole kullanılmış olup *Terfezi claveryi* için mikroorganizmaların mik değerleri sırasıyla *C. tropicalis* 0.512 mg/ml ve *Trichophyton sp.* 0.512 mg/ml olarak tayin edilmiştir (Tablo 3.3).

4. TARTIŞMA SONUÇ

Yapılan çalışmada *Terfezia claveryi*'nin besinsel içerikleri, antioksidan ve antimikrobiyal etkileri ile DNA koruyucu aktivite sonuçları elde edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin kuru madde oranı % 89.59 olarak belirlenmiştir. Yıldız et al. (2006)'nın *Terfezia bouderi* ile yaptıkları çalışmada kuru madde oranını % 93.67 ve Akyüz M. (2013) ise *Terfezia bouderi*'nin kuru madde oranını % 89.75 olarak rapor etmiştir. Yapılan çalışma sonucu Yıldız et al. (2006) ve Akyüz M. (2013)'ün verileri ile kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin kuru madde oranı *Terfezi bouderi*'nin kuru madde oranından çok düşük olmadığı görülmektedir.

Terfezia claveryi'nin ham kül içeriği % 0.04 olarak tayin edilmiştir. Ahmet et al. (1981) ise aynı türün ham kül içeriğini %12.88 olarak belirlemiştir. Dobbour and Takruri (2002) de benzer türün ham kül içeriğini % 8.20 olarak hesaplamıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında *Terfezia claveryi*'nin ham kül içeriğinin düşük olduğu görülmüştür.

T. bouderi, *T. olbiensis*, *T. nivea*, *T. pinoyi* gibi türlerle yapılan çalışmalarda bu türlerin ham kül içeriği %1.15-15.29 olarak hesaplanmıştır (Ahmed vd., 1981; Al-Shabibi vd., 1982; Sawaya vd., 1985; Al-Naama vd., 1988; Bokhari vd., 1989; Bokhary ve Parvez, 1993; Gücin ve Dülger, 1997; Al-Ruqaie, 2006; Al-Laith, 2010; Akyüz, 2013; Cansever, 2014; Kıvrak, 2015). *Terfezia claveryi*'nin ham kül içeriği (% 0.04) bu türlerle kıyaslandığında sonucun düşük olduğu belirlenmiştir.

Terfezia claveryi'nin ham yağ oranı %0.03 olarak tespit edilmiştir. Ahmet et al. 1981 aynı türün ham yağ oranını % 6.40, Sawaya et al. 1985 %2.8, Al-Ruqaie 2002 %0.89 olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucu bu verilerle kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin ham yağ oranının düşük olduğu görülmektedir.

Terfezia claveryi'nin ham yağ içeriği (%0.03) *T. bouderi*, *T. olbiensis*, *T. nivea*, *T. pinoyi*'nin ham yağ oranı ile karşılaştırıldığında (% 0.69-7.50) yağ oranının düşük olduğu belirlenmiştir (Ahmed vd., 1981; Al-Shabibi vd., 1982; Sawaya vd., 1985; Al-Naama vd., 1988; Bokhari vd., 1989; Bokhary ve Parvez, 1993; Gücin ve Dülger, 1997; Al-Ruqaie, 2006; Al-Laith, 2010; Akyüz, 2013; Cansever, 2014; Kıvrak, 2015).

Terfezia claveryi'nin ham yağ içeriği (%0.03) Dobbour and Takruri (2002)'nin elde ettiği verilerle (% 11.8) kıyaslandığında yağ oranının daha düşük olduğu görülmüştür.

Terfezia claveryi'nin ham protein oranı % 15.31 olarak tayin edilmiştir. Yapılan önceki çalışmalarda mantar türünün ham protein içeriği %17.19 (Ahmet et al. 1981), %19.6 (Sawaya et al. 1985) ve %11.9 (Al-Ruqaie, 2002) olarak rapor edilmiştir. Çalışma sonucu bunlarla kıyaslandığında ise Al-Ruqaie (2002)'nin sonucundan daha yüksek olduğu diğerlerinden ise biraz daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Terfezia claveryi'nin yapılan ham protein çalışma sonucu % 15.31 olarak hesaplanmıştır. Daha önceki çalışmalarda aynı mantar örneğinin ham protein oranı % 11 olarak rapor edilmiştir (Dobbour and Takruri, 2002). Elde edilen veriler karşılaştırıldığında Dobbour and Takruri (2002)'nin sonucundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Terfezia claveryi'nin organik madde içeriği % 83.47 olarak tespit edilmiştir. Yıldız et al (2006)'da *Terfezia bouderi* ile yaptıkları çalışmada organik madde içeriğini % 93.67 bulmuşlardır. *Terfezia claveryi*'nin organik madde içeriği *Terfezia bouderi* ile kıyaslandığında biraz daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin enerji miktarı % 399.98 kcal olarak belirlenmiştir. Kıvrak (2015) *Terfezia claveryi* ve *Terfezia olbiensis* ile yaptığı çalışma sonucunda sırasıyla enerji miktarlarını % 365.69 ve % 337.74 kcal olarak rapor etmiştir. Yapılan çalışma sonucunu Kıvrak (2015)'in sonuçlarıyla kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin enerji miktarı Kıvrak (2015) çalıştığı her iki trüf türünden de yüksek olduğu görülmüştür.

Terfezia claveryi'nin enerji miktarı (% 399.98) Dobbour and Takruri (2002)'nin yaptığı çalışma sonucu (% 37.0 kcal) ile karşılaştırıldığında *Terfezia claveryi*'nin enerji miktarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Terfezia claveryi'nin nem oranı % 10.40 olarak hesaplanmıştır. Yıldız et al (2006)'da *Terfezia bouderi* ile yaptıkları çalışma sonucunda nem oranını % 6.04 olarak belirlerken, Akyüz M. (2013) ise aynı mantar örneğinin nem oranını % 10.25 olarak rapor etmiştir. *Terfezia claveryi*'nin nem oranı sonuçları *Terfezia bouderi* ile kıyaslandığında Akyüz M. (2013)'ün sonuçlarından çok farklı olmadığı Yıldız et al. (2006)'nin sonucundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda *Terfezia claveryi*'nin nem oranı % 10.40 olarak elde edilmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda aynı türün nem oranı % 4 olarak hesaplanmıştır (Dobbour and Takruri, 2002). Çalışma sonuçları karşılaştırıldığında

Terfezia claveryi'nin nem oranı Dobbour and Takruri (2002)'nin sonuçlarından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre aynı mantar türünün veya aynı cinsin farklı türlerinin besinsel değerlerinin birbirinden farklılık göstermesi muhtemelen farklı bölgelerden toplanmalarına dayanmaktadır. Çünkü her bölgenin iklim ve toprak yapısı birbirinden farklı olduğundan bu durum o coğrafyada yetişen makrofungusları da etkilemektedir.

Terfezia claveryi'nin K element miktarı 52.5 mg/kg olarak elde edilmiştir. Ahmet et al (1981)'de *Terfezia claveryi*'nin K element içeriğini 9.96 mg/kg olarak rapor etmiştir. Akyüz M. (2013)' de aynı mantar örneği ile yaptığı çalışmada K element miktarını 63.8 mg/kg olarak hesaplamıştır. Sonuçlar kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin K element miktarının Akyüz M. (2013)'ün sonucuna yakın olduğu Ahmet et al (1981)'in sonucundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin Na miktarı 560 mg/kg olarak tablo 3.2'de gösterilmiştir. Ahmet et al (1981)'de aynı türün Na içeriğini 290.00 mg/kg olarak belirlemiştir. Akyüz M. (2013) ise 207.5 mg/kg olarak rapor etmiştir. *Terfezia claveryi*'nin elde edilen sonuçları bu verilerle kıyaslandığında çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda *Terfezia claveryi*'nin Ca element 0.58 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Akyüz M. (2013)'ün yaptığı çalışma sonucunda *Terfezia claveryi*'nin Ca elemen içeriğini 0.27 mg/kg olarak belirlerken Ahmet et al (1981) ise 0.68 mg/kg olarak rapor etmişlerdir. Yapılan çalışma da *Terfezia claveryi*'nin Ca element miktarı Akyüz M. 2013 ün sonucundan biraz daha yüksek, Ahmet et al 1981 in verilerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Terfezia claveryi'nin Fe içeriği 2.76 mg/kg olarak tayin edilmiştir. Ahmet et al. (1981) yaptıkları çalışmada *Terfezia claveryi*'nin Fe içeriğini 170.00 mg/kg olarak rapor etmişlerdir. Yıldız et al. (2006) yaptıkları çalışmada ise *Terfezia bouderi*'nin Fe içeriğini 0.33 mg/kg olarak belirlemişlerdir. Elde edilen veriler karşılaştırıldığında *Terfezia claveryi*'nin Fe içeriği Ahmet et al. (1981)'nin sonuçlarından çok daha düşük Yıldız et al. (2006)'nin sonuçlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin Zn içeriği 0.37 mg/kg olarak tablo 3.2'de belirtilmiştir. Ahmet et al (1981)'de *Terfezia claveryi*'nin Zn element içeriğini 130.00 mg/kg olarak belirlerken

Akyüz M. (2013) ise aynı mantar türünün Zn içeriğini 42.5 mg/kg olarak rapor etmiştir. Elde edilen sonuçlar bu verilerle kıyaslandığında ise daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi *Terfezia claveryi*’nin K, Na, Ca, Fe ve Zn gibi mineral element seviyeleri farklı araştırmacıların sonuçlarıyla kıyaslandığında bazı verilerin yüksek bazı değerlerin daha düşük olduğu görülmüştür. Bunun temel nedeninin mantarların element miktarlarının topraktaki element miktarlarıyla ilişkili olduğudur. Bu şekilde mantarların element seviyeleri arasındaki farklar mantarın mikoriz oluşturduğu bitkiyle alakalı ve toprağa bağlıdır (Akyüz, 2013).

Terfezia claveryi’nin metanol özütlerinin TAS ve TOS aktiviteleri Rell Assay kitleri ile yapılmıştır. Verilen referans aralıklarına göre (Tablo 2.1) *Terfezia claveryi*’nin TAS değerinin (Şekil 3.1) çok iyi olmadığı ve TOS değerinin ise (Şekil 3.2) çok iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Terfezia claveryi chatin’in çalışmalar sonucunda toplam antioksidan seviyesinin 1.1816 $\mu\text{mol/l}$ olduğu saptanmıştır. Önceki çalışmalar sonucunda *Terfezia claveryi*’nin toplam antioksidan seviye bulguları 4.77-0.1 $\mu\text{mol TR/g}$ olduğu rapor edilmiştir (Murcia et al. 2002). Elde edilen sonuçlar bu verilerle kıyaslandığında ise *Terfezia claveryi* chatin’in toplam antioksidan seviyesinin daha düşük olduğu görülmüştür.

Terfezia claveryi chatin’in elde edilen toplam antioksidan seviyesi 1.1816 $\mu\text{mol/l}$ olarak hesaplanmıştır. Özyürek M. et al. (2014) *Terfezia bouderi* chatin ile yaptıkları toplam antioksidan seviyesi çalışma sonucunu 61.7- 0.5 $\mu\text{mol TR/g}$ olarak rapor etmişlerdir. Çalışma sonucu bu verilerle kıyaslandığında *Terfezia claveryi*’nin daha düşük antioksidan seviyesine sahip olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda *Terfezia claveryi* chatin’in toplam antioksidan seviyesi 1.1816 $\mu\text{mol/l}$ olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar *Picoa juniperi vittadini*’nin toplam antioksidan seviyesi ile ilgili yapılan çalışma (Murcia et al. 2002) sonuçlarıyla (3.91-0.1 $\mu\text{mol TR/g}$) kıyaslandığında *Terfezia claveryi*’nin *Picoa juniperi vittadini*’ye göre daha düşük toplam antioksidan kapasitesine sahip olduğu saptanmıştır.

Terfezia claveryi chatin’in toplam antioksidan seviyesinin 1.1816 $\mu\text{mol/l}$ olduğu ortaya konulmuştur. Prieto et al. (1999) *Tirmania nivea*’nın toplam antioksidan sonucunu 47.81- 0.93 $\mu\text{mol TR/g}$ olarak rapor etmişlerdir. Çalışmadaki türün sonucu bu verilerle

kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin toplam antioksidan seviyesi *Tirmania nivea*'ya göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Terfezia claveryi'nin yapılan literatür çalışmalarında herhangi bir DNA koruyucu aktivite çalışmasına rastlanmamıştır.

Terfezia claveryi için yapılan antimikrobiyal çalışmada bazı Gram (+) (*S.aureus*) ve Gram (-) (*P.aeruginosa*, *E.coli*, *K. pneumoniae* ve *S.thypi*) bakterilerle, mayalardan; *Candida tropicalis*'in ve *Trichphyton sp.*'nin minimum inhibitör konsantrasyon değerleri saptanmıştır.

Terfezia claveryi için başlangıç konsantrasyon değeri 5 mg/ml olarak alınarak her bir mikroorganizmanın mik değeri sırasıyla *S.aureus* 0.15625 mg/ml, *P.aeruginosa* 0.07125 mg/ml, *E.coli* 0.15625 mg/ml, *K. pneumoniae* 0.3125 mg/ml, *S.thypi* 0.3125 mg/ml, *Candida tropicalis* 0.3125 mg/ml ve *Trichphyton sp.* için 0.3125 mg/ml olarak hesaplanmıştır.

Terfezia claveryi'nin *P.aeruginosa* için mik değeri 0.07125 mg/ml olarak hesaplanmıştır. Saddiq and Daniel (2012) ise mantar örneğinin aynı bakteri için mik değerini 166 mg/ml olarak hesaplamıştır. Veriler karşılaştırıldığında Saddiq and Daniel (2012)'nin mik değerlerinin iyi olmadığı görülmüştür.

S.aureus için *Terfezia claveryi*'nin mik değerinin yapılan çalışma sonucunda altıncı konsantrasyonlara (0.15625 mg/ml) kadar indiği belirlenmiştir. Neggaz, vd., (2015)'in *Terfezia claveryi*'nin kloroform özütü ile yaptıkları çalışmada mik değerini 0.025 mg/ml olarak tespit etmişlerdir. Çalışma verileri kıyaslandığında *Terfezia claveryi*'nin minimum inhibitör konsantrasyon değeri düşük konsantrasyonlarda da etkili olduğu belirlenmiştir.

Terfezia claveryi'nin *S.aureus* için mik değerinin 0.15625 mg/ml olduğu çalışma sonucunda ortaya konulmuştur. *Terfezia claveryi*'nin *S.aureus* için mik değeri *Terfezia bouderi* ile yapılan çalışma (Aydın, 2009) ile kıyaslandığında *Terfezia bouderi*'nin çok düşük konsantrasyonlarda (0.078 mg/ml) bile antimikrobiyal etki gösterdiği görülmüştür.

Terfezia claveryi'nin sulu ekstraktı ile bazı mikroorganizmalara karşı yapılan (*S.aureus*, *Trichphyton sp.*, *P.aeruginosa*, *E.coli*, *S.thypi* ve *Candida tropicalis*) anti-mikrobiyal çalışma sonucunda her bir mikroorganizmanın farklı seviyelerdeki konsantrasyonlarda antimikrobiyal etki gösterdiği rapor edilmiştir. *Terfezia bouderi*'nin çeşitli çözümleri (diklorometan, kloroform, etil asetat, metanol ve su) ile yapılan

mikrodilüsyon çalışmaları (Hamza, vd., 2013) ile bu çalışma kıyaslandığında *Terfezia bouderi*'nin metanol ekstresinin bakterilere karşı çok daha düşük konsantrasyonlarda etki gösterdiği saptanmıştır.

Terfezia claveryi'nin antimikrobiyal etkisi *S.aureus* (0.15625 mg/ml), *P.aeruginosa* (0.07125 mg/ml), *E.coli* (0.15625 mg/ml) ve *K. pneumoniae* (0.3125 mg/ml) bakterileri üzerinde gösterilmiştir. Dogan (2013)'ün *Terfezia bouderi*'nin aseton özütü ile yaptığı çalışma sonucunda aynı bakterilerin mik değerleri *S.aureus* <0.1 mg/ml, *P.aeruginosa* <0.1 mg/ml, *E.coli* 0.1-0.5 mg/ml, *K. pneumoniae* <0.1 mg/ml olarak belirlenmiştir. Sonuçlar kıyaslandığında bakteri türlerine karşı antimikrobiyal etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Terfezia claveryi'nin *S.aureus*, *E.coli*, *P.aeruginosa* ve *K. pneumonia* bakterileri üzerindeki mik değerleri (0.15625 mg/ml, 0.15625 mg/ml, 0.07125 mg/ml ve 0.3125 mg/ml) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Aldebasi, vd., (2013)'ün verileri ile kıyaslandığında aynı türün benzer bakteriler üzerindeki mik değerlerinin (0.40 mg/ml, 0.60 mg/ml, 0.55 mg/ml ve 1.25 mg/ml) daha iyi olduğu görülmüştür.

Bu tez kapsamında *Terfezia claveryi*'nin besinsel değerleri, antioksidan ve antimikrobiyal ile DNA koruyucu aktivitesi belirlenmeye çalışılmıştır.

Elde edilen besinsel değerler daha önceki çalışmalarla kıyaslanmıştır. Sonuç olarak bazı değerlerin daha düşük bazı değerlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunların temel nedeninin farklı coğrafyalarda bulunuyor oluşları, aynı cinsin farklı türleri olmaları ve iklimin etkili oluşu fakat bu yönleriyle besinsel olarak tüketimlerinde sağlık açısından bir risk taşımadığı ve aynı mantar türünün antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin bulunuyor olması tüketim açısından daha faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Abu-Rabia, A.** 1983. "Folk medicine among the bedouin tribes in the Negev, Jerusalem", The Jacob Blaustein Institute for Desert Research, p 17.
- Ackerman, L.G.F., Van W.Y.K., P.J., Du Plessis, L.M.** 1975. "Some aspects of the composition of the Kalahari Truffle or N'abba", South African Food Review, 4, 145-146.
- Afyon, A.** 1996. "Some macrofungi determined of Isparta province in Turkey", Turkish Journal of Botany, 20, 161-164.
- Ahmed, A., Mohammed, M., Hami, M.** 1981. "Libyan truffles "*Terfezia boudieri* Chatin" chemical composition and toxicity", Journal of Food Science, 46, 927-929.
- Akyüz, M., Onganer, A.N., Erecevit, P., Kirbag, S.** 2010. "Antimicrobial activity of some edible mushrooms in the Eastern and Southeast Anatolia Region of Turkey", Gazi University Journal of Science, 23, 125-130.
- Akyüz, M., Kirbag, S., Kursat, M.** 2012. "Ecological aspects of the arid and semi-arid truffle in Turkey: evaluation of soil characteristics, morphology, distribution, and mycorrhizal relationships", Turkish Journal of Botany, 36, 386-391.
- Akyüz, M.** 2013. "Nutritive value, flavonoid content and radical scavenging activity of the truffle (*Terfezia boudieri* Chatin)", Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 13, 143-151.
- Aldebasi, Y.H., Aly, S.M., Qureshi, M.A., Khadri, H.** 2013. "Novel antibacterial activity of *Terfezia claveryi* aqueous extract against clinical isolates of corneal ulcer", African Journal of Biotechnology, 12, 6340-6346.
- Aldebasi, Y.H, Qureshi, A.M., Khan, A.A., Aly, M.S., Ahmad, I.M.,** 2015. "Therapeutic Implication of *Terfezia claveryi* Extract on Corneal Ulcer of Rabbit's Eye", British Journal of Medicine & Medical Research, 8(10): 863-873.
- Al-Delaimy, K.S.** 1977. "Protein and amino acid composition of truffle", Canadian Institute of Food Science and Technology Journal, 10, 221-222.
- Al-Laith, A.A.A.** 2010. "Antioxidant components and antioxidant/antiradical activities of desert truffle (*Tirmania nivea*) from various Middle Eastern origins", Journal of Food Composition and Analysis, 23, 15-22.

- Al-Marzooky, M.A.**, 1981. "Truffles in eye disease", in: Proceedings of the International Conference on Islamic Medicine, Kuwait, pp.353-357
- Al-Naama, N.M., Ewaze, J.O., Nema, J.H.** 1988. "Chemical constituents of Iraqi truffles", Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 6, 51–56.
- Al-Ruqaie, I.M.** 2006. "Effect of different treatment processes and preservation methods on the quality of truffles: I. Conventional methods (drying/freezing)", Journal of Food Processing and Preservation, 30, 335-351.
- Al-Shabibi, M.M.A., Toma, S.J., Hadad, B.A.** 1982. "Studies on Iraqi truffles: Proximate analysis and characterization of lipids", Canadian Institute of Food Science and Technology Journal, 15, 200-202.
- Alsheikh, A.M., Trappe, J.M.**, 1983. "Taxonomy of *Phaeangium lefebvrei*, a desert truffle eaten by birds", Canadian Journal of Botany 61, 1919-1925.
- Alsheikh, A.M.**, 1994. "Taxonomy and mycorrhizal ecology of the desert truffles in the genus *Terfezia*", Doctoral Dissertation, Corvallis, Oregon State University, p. 239.
- Aydın, S.** 2009. "*Terfezia boudieri* Chatin ve *Lactarius vellereus* (Fr.) Fr.'un antioksidan, antimikrobiyal etkilerinin ve yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya, s 119.
- Badalyan, S.**, 2012. "Medicinal aspects of edible ectomycorrhizal mushrooms. In: Edible Ectomycorrhizal Mushrooms". Springer Berlin, Heidelberg, pp. 317–334.
- Baytop, T.** 1995. Türkiye Bitkileri ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3255, İstanbul.
- Bawadikji, A.H.**, 2004. "La truffe du desert en Syrie: aspects économiques. In : Actes ler Symposium sur les champignons hypoges du bassin mediterraneen", 6-8 avril, Rabat, Maroc. pp. 43-48.
- Bekçi, H., Altınsoy, B., Sarıkaya, S., Onbasılı, D., Çelik, G.Y.** 2011. "Antimicrobial activity of some macrofungi collected from Kastamonu province", Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 11, 187-190.
- Bidak, L. M., Kamal, S. A., Halmy, M. W. A. and Heneidy, S. Z.** 2015. "Goods and services provided by native plants in desert ecosystems: Examples from the northwestern coastal desert of Egypt", Global Ecology and Conservation, 3, 433–447.

- Bokhary, H.A.** 1987. "Desert truffles 'al-kamah' of the Kingdom of Saudi Arabia. I. Occurrence identification and distribution", Arab Gulf Journal of Scientific Research, 5, 245-255.
- Bokhary, H.A., Suleiman, A.A., Basalah, M.O.** 1989. "The fatty acid components of the desert truffle "AlKamah" of Saudi Arabia", Journal of Food Protection, 52, 668-669.
- Bokhary, H.A., Parvez, S.,** 1993. "Chemical composition of desert truffles *Terfezia claveryi*", Journal of Food Composition and Analysis, 6, 285–293.
- Bokhary, H.A., Parvez, S.** 1995. "Studies on the chemical composition of the Ascomycete fungus *Phaeangium lefebvrei* Pat.", Journal of King Saud University, 7, 215-224.
- Bordallo, J.J., Rodriguez, A.** 2013. "Cryptic and new species". In: Desert Truffles. Eds., Berlin Heidelberg, pp. 39-53.
- Breene, W.M.,** 1990. "Nutritional and medicinal value of speciality mushrooms", Journal of Food Protection, 53 (10), 883-894.
- Cansever, T.İ.** 2014. "*Terfezia olbiensis* ve *Terfezia claveryi* mantarlarının kimyasal bileşenleri ve besinsel özelliklerinin araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Muğla, 63 s.
- Casarica A., Moscovici M., Daas M., Nicu I., Panteli M., Rasit I.,** 2016. "A purified extract from brown truffles of the species *Terfezia claveryi* chatin and its antimicrobial activity", Farmacia, Vol. 64, 2.
- Castellano, M. A., Türkoğlu, A.** 2012. "New records of truffle taxa in *Tuber* and *Terfezia* from Turkey", Turkish Journal of Botany, 36, 295-298.
- Chang, R.,** 1996. "Functional properties of edible mushrooms", Nutrition Review, 54 (2), 91-93.
- Chatin, A.** 1892. "La Truffe", Botanique de la Truffe et des plantes Truffières, JB Bailliere, Paris, France, 330 p.
- Chellal, A., Lukasova, E.** 1995. "Evidence for antibiotics in the two Algerien truffles *Terfezia* and *Tirmania*", Pharmazie, 50, 228-229.
- Cheung L.M., Cheung P.C.K., Ooi, V.E.C.,** 2003. "Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts", Food Chemistry, 81, 249-255.
- Dabbour I.R., Takruri H.R.,** 2002. "Protein quality of four types of edible mushrooms found in Jordan", Plant Foods for Human Nutrition, 57: 1-11.

- Dahham S.S., Al-Rawi S.S., Ibrahim A.H., Majid A.S.A , Majid A.M.S.A.,** 2016. "Antioxidant, anticancer, apoptosis properties and chemical composition of black truffle *Terfezia claveryi*", King Saud University Saudi Journal of Biological Sciences, doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.01.031 article in press.
- Demir, S., Demirel, K., Uzun, Y.** 2007. "Macrofungi of Batman province", *Ekoloji*, 16, 37-42.
- Diez, J., Manjon, J.L., Martin, F.,** 2002. "Molecular phylogeny of the mycorrhizal desert truffles (*Terfezia* and *Tirmania*), host specificity and edaphic tolerance", *Mycologia*, 94, 247-25.
- Doğan, H.H., Öztürk, C.** 2006. "Macrofungi and their distribution in Karaman province, Turkey", *Turkish Journal of Botany* 30, 193-207.
- Doğan, H.H., Duman, R., Özkalp, B., Aydın, S.,** 2013. "Antimicrobial activities of some mushrooms in Turkey", *Pharmaceutical Biology*, 51, 707-711.
- Dündar, A., Yesil, O.F., Acay, H., Okumus, V., Ozdemir, S., Yildiz A.,** 2012. "Antioxidant properties, chemical composition and nutritional value of *Terfezia boudieri* (Chatin) from Turkey", *Food Science and Technology International*, 18, 317-328.
- Fons, F., Roumestan C., Rapior, S.,** 2005. "Biodiversité, règne fongique et thérapeutique, Connaissances actuelles et perspectives", *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 145 (4), 87-89.
- Gadallah, G.E.M. and Ashoush, S.I.,** 2016. "Value Addition on Nutritional and Sensory Properties of Biscuit Using Desert Truffle (*Terfezia claveryi*) Powder", *Food and Nutrition Sciences*, 7, 1171-1181
- Garcha, H.S., Khanna, P.K., Son, G.L.,** 1993. "Nutritional Importance of milk, In *Mushroom Biology and Mushroom Products*", (S.T., Chang, J.A., Buswell, S.W., Chiu, eds), Chinese University Pressw. Hong Kong, 227-235 pp.
- Gouzi, H., Belyagoubi, L., Abdelali, K.N., Khelifi, A.** 2011. "*In vitro* antibacterial activities of aqueous extracts from Algerian desert truffles (*Terfezia* and *Tirmania*, Ascomycetes) against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*", *International journal of medicinal mushrooms*, 13, 553-558.
- Gunde-Cimerman, N., Cimerman, A.,** 1995. "Pleurotus fruiting bodies contain the inhibitor of 3-hydroxy-3-methylglutaril coenzyme A reductase-Lovastatin", *Experimental Mycology*, 19, 1-6.

- Gunde-Cimerman, N.**, 1999. "Medicinal Value of the Genus *Pleurotus* (Fr.) P. Karst. (Agaricales S.I., Basidiomycetes)", International Journal of Medicinal Mushroom, 1, 69-80.
- Gutiérrez, A., Morte, A., Honrubia, M.** 2003. "Morphological characterization of the mycorrhiza formed by *Helianthemum almeriense* Pau with *Terfezia clavaryi* Chatin and *Picoa lefebvrei* (Pat.) Maire", Mycorrhiza, 13, 299-307.
- Gücin, F.** 1983. "Elazığ ili sınırları içinde yetişen bazı makrofunguslar üzerinde taksonomik bir araştırma". Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İzmir.
- Gücin, F., Tamer, A.Ü.** 1986. "*Terfezia boudieri* Chatin " Domalan " nin antibiyotik aktivitesi üzerinde *in vitro* araştırmalar", VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi; Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri, Cilt II, E.Ü.F.F. Baskı İşleri, İzmir, s 107-113.
- Gücin, F.** 1990. "Macrofungi found surroundings of Elazığ", Turkish Journal of Botany, 14, 171-177.
- Gücin, F., Dülger, B.** 1997. "Yenen ve antimikrobiyal aktiviteleri olan keme mantarı (*Terfezia boudieri* Chatin) üzerinde araştırmalar", Ekoloji, 23, 27-33.
- Güngör, M., Gücin, F., Aydın Sinirlioğlu, Z., Akbaş, F.**, 2013. "*Terfezia clavaryi* Chatin. (Keme Mantarı) Üzerinde Moleküler Sistemik Çalışmalar", Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2013 Muğla-Marmaris.
- Hamurcu, M., Özcan, M.M., Dursun, N. and Al-Juhaimi, F.**, 2014. "Mineral Contents of Truffles (*Terfezia boudieri* Chatin and *Terfezia clavaryi* Chatin)", Asian Journal of Chemistry, Vol. 26, No. 19 (2014), 6693-6694.
- Hamza, A., Zouari, N., Zouari, S., Jdir, H., Zaidi, S., Gtari, M., Neffati, M.**, 2013. "Nutraceutical potential, antioxidant and antibacterial activities of *Terfezia boudieri* Chatin a wild edible desert truffle from Tunisia arid zone", Arabian Journal of Chemistry, 383-389.
- Hamza, A., Jdir, H., Zouari, N.**, 2016. "Nutritional, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Tirmania nivea* a wild edible desert truffle from Tunisia arid zone", Med Aromat Plants 5, 258.
- Hashem, A.R., Al-Obaid, A.M.** 1996. "Mineral composition of soil and wild desert truffies in Saudi Arabia", Journal of King Saud University, 8, 5-10.

- Hussain, G., Al-Ruqaie, I.M.** 1999. "Occurrence, chemical composition, and nutritional value of truffles: an overview", *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2, 510-514.
- Işiloğlu, M., Oder, N.** 1995. "Macrofungi of Malatya province", *Turkish Journal of Botany*, 19, 321-324.
- Iwalokun, B.A., Usen, U.A., Otunba, A.A., Olukoya, D.K.,** 2007. "Comparative phytochemical evaluation, antimicrobial and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus*", *African Journal of Biotechnology*, 6 (15), 1732-1739.
- Janakat, S., Al-Fakhiri, S., Sallal, A.** 2004. "A promising peptide antibiotic from *Terfezia claveryi* aqueous extract against *Staphylococcus aureus in vivo*", *Phytotherapy Research*, 18, 810-813.
- Janakat, S.M., Al-Fakhiri, S.M., Sallal, A.K.J.** 2005. "Evaluation of antibacterial activity of aqueous and methanolic extracts of the truffle *Terfezia claveryi* against *Pseudomonas aeruginosa*", *Saudi Medical Journal*, 26, 952-955.
- Janakat, S., Nassar, M.** 2010. "Hepatoprotective activity of desert truffle (*Terfezia claveryi*) in comparison with the effect of *Nigella sativa* in the rat". *Pakistan Journal of Nutrition*, 9, 52-56.
- Kagan-Zur, V., Roth-Bejerano, N.,** 2008. "Desert truffles", *Fungi*, 1, 32-37.
- Kagan-Zur, V., Roth Bejerano, N., Sitrit, Y., and Morte, A.,** 2014. "Desert Truffle (Phylogeny, Physiology, Distribution and Domestication)", Springer Verlag Berlin Heidelberg, 397 p.
- Karacsonyi, S., Kuniak, L.,** 1994. "Polysaccharides of *Pleurotus ostreatus*: Isolation and structure of pleuran, an alkali-insoluble Beta-D Glucan", *Carbohydrate Polymer*, 24, 107-111.
- Kaşık, G., Ozturk, C., Akkoz, C., Doğan, H.H.,** 1998. "Some macrofungi determined in SU Alaaddin Keykubat campus", *Selcuk Universitesi Fen Edebiyat Fakultesi Fen Dergisi*, 15, 87-99.
- Kaşık, G., Ozturk, C., Toprak, E.,** 2001. "Macrofungi of Niğde province (Turkey)", *Ot Sitematik Botanik Dergisi*, 8, 137-142.
- Khabar, L., Najim, L., Janex-Favre, M.C., Parguey-Leduc, A. Contribution,** 2001. "a l'étude de la flore mycologique du Maroc. Les truffes marocaines (Discomycetes)". *Bulletin trimestriel de la Societe mycologique de France*, 117(3): 213-229.

- Kivrak, İ.,** 2015. "Analytical methods applied to assess chemical composition, nutritional value and *in vitro* bioactivities of *Terfezia olbiensis* and *Terfezia claveryi* from Turkey", Food Analytical Methods, 8, 1279-1293.
- Kovács, G.M., Balázs, T.K., Calonge, F.D., Martín, M.P.,** 2011. "The diversity of Terfezia desert truffles: new species and a highly variable species complex with intrasporocarpic nrDNA ITS heterogeneity", Mycologia, 103, 841-853.
- Kurtzman, R.H., Jr.,** 2005. "Mushrooms: sources for modern western medicine", Micologia Aplicada International, 17 (2), 21-33.
- Lincoff, H.G.L.,** 1988. "The Audubon society field guide to North American mushrooms", Chanticleer Press, New York.
- Loizides, M., Hobart, C., Konstandinides, G. And Yiangou, Y.,** 2012. "desert truffles: the mysterious jewels of antiquity", Field Mycology, 17-21.
- Majid, A.M.S., Dahham, S.S., Al-Rawi, S.S., Ibrahim, A.H., Majid, A.S.A.,** 2016. "Antioxidant, anticancer, apoptosis properties and chemical composition of black truffle *Terfezia claveryi*", Saudi Journal of Biological Sciences
- Malençon,** 1973. PERSOONIA, Published by the Rijksherbarium, Leiden Volume 7, Part 2, pp. 261-288.
- Mandeel, Q.A., Al-Laith, A.A.,** 2007. "Ethnomycological aspects of the desert truffle among native Bahraini and non-Bahraini peoples of the Kingdom of Bahrain", Journal of Ethnopharmacology, 110, 118-129.
- Manzi, P., Aguzzi, A., Vivanti, V., Paci, M., Pizzoferrato, L.,** 1999. "Mushrooms as a source of functional ingredients", Euro Food Chemistry, 10. European Conference on: Functional foods, A new challenge for the food chemist, Budapest, 1, 89-93.
- Manzi, P., Gambelli, L., Marconi, S., Vivanti, V., Pizzoferrato, L.,** 1999. "Nutrients in edible mushrooms: an inter-species comparative study", Food Chemistry, 65, 477-482.
- Manzi, P., Pizzoferrato, L.,** 2000. "Beta glucans in edible mushrooms", Food Chemistry, 68, 315-318.
- Mattila, P., Suonpaa, K., Piironen, V.,** 2000. "Functional properties of edible mushrooms", Nutrition, 16 (7-8), 694-696.
- Mattila, P., Konko, K., Eurola, M., Pihlava, J.M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi, V., Kumpulainen, J., Valtonen, M., Piironen, V.,** 2001. "Contents

- of vitamins, mineral elements and some phenolic compounds in cultivated mushrooms", *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49, 2343-2348.
- Misaki, A., Kakuta, M.**, 1995. "Kikurage (Tree-ear) and Shirokikurage (White jellyleaf): *Auricularia auricula-judae* and *Tremella fuciformis*.", *Food Review International*, 11(1), 211- 218.
- Moreno G, Alvarado P, Manjón JL.** 2014. "Hypogeous Desert Fungi. In: *Desert Truffles*", Springer Berlin Heidelberg, pp. 3, 20.
- Morte, A., Zamora, M., Gutiérrez, A., Honrubia, M.**, 2009. "Desert truffle cultivation in semiarid Mediterranean areas", Springer Berlin Heidelberg, pp. 221-233.
- Murcia, M. A., Martínez-Tomé, M., Jiménez, A. M., Vera, A. M., Honrubia, M., Parras, P.**, 2002. "Antioxidant activity of edible fungi (truffles and mushrooms): Losses during industrial processing", *Journal of Food Protection*, 65, 1614-1622.
- Murcia, M.A., Martínez-Tomé, M., Vera, A., Morte, A., Gutierrez, A., Honrubia, M.**, 2003. "Effect of industrial processing on desert truffles *Terfezia clavaryi* Chatin and *Picoa juniperi* Vittadini: Proximate composition and fatty acids", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83, 535-541.
- Neggaz, S., and Fortas, Z.**, 2013. "Hepatoprotective Activity of Desert Truffle (*Terfezia clavaryi*) in Comparison with the Effect of *Nigella sativa* in the Rat", Department of Nutrition and Food Technology, Jordan University of Science and Technology, P.O. Box 3030, Irbid, Jordan.
- Neggaz, S., Fortas, Z., Chenni, M., El Abed, D., Ramli, B., Kambouche, N.**, 2015. "In vitro evaluation of antioxidant, antibacterial and antifungal activities of *Terfezia clavaryi* Chatin", *Pharmacognosie*, DOI 10.1007/s10298-015-0993-4.
- Oei, P.**, 2003. "Mushroom cultivation, appropriate technology for mushroom growers, Backhugs Publishers, Leiden, The Netherlands, 7, 429 p.
- Öder, N.**, 1988. "Taxonomic investigations of important edible and poisonous mushrooms growing in the Konya center and some Districts of Konya", *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 8, 237-257.
- Özyürek, M., Bener, M., Güçlü, K., Apak, R.** 2014. "Antioxidant/antiradical properties of microwave-assisted extracts of three wild edible mushrooms", *Food Chemistry*, 157, 323-331.
- Patel, S.**, 2012. "Food, health and agricultural importance of truffles: a review of current scientific literature", *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*, 6, 15–27.

- Paulik, S., Svrcek, S., Huska, M., Moizisova, J., Durove, A., Benishek, Z., 1992.** "The effect of fungal and yeast glucan and levamisole on the level of the cellular immune response in vivo and leukocyte phagocytic activity in mice", *Veterinary Medicine*, 37, 675-685.
- Roth-Bejerano, N., Li, Y.F., Kagan-Zur, V., 2004.** "Homokaryotic and heterokaryotic hyphae in *Terfezia*", *Antonie Leeuwenhoek* 85, 165-168.
- Rougieux, R., 1963.** "Actions antibiotiques et stimulantes de la truffe du desert (*Terfezia boudieri* Chatin)", *Annales de l'Institut Pasteur*, 105, 315-318.
- Roumestan, C., Fons, F., Rapior, S., 2005.** "Biodiversite, regne fongique et therapeutique. 2. Les champignons constituent-ils une nouvelle source de composés anti-inflammatoires", *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 145 (4), 90-92.
- Russo, A., Acquaviva, R., Campisi, A., Sorrenti, V., DiGiacomo, C., Virgata, G., Barcellona, M.L., Vanella, A., 2000.** "Bioflavonoids as antiradicals, antioxidants and DNA cleavage protectors", *Cell Biology and Toxicology*, 16: sayfa 91-98.
- Saddiq, A.A., Yousef, J.M., Mohammed, A.M., Danial, E.N., 2015.** "In vitro and in vivo safety evaluation of *Terfezia clavaryi* truffle bodies extract", *Romanian Biotechnological Letters*, Vol. 20, No. 5
- Saddiq, A.A., and Danial, E.N., 2012.** "Assessment of Phenolic Content, Free Radical-Scavenging Capacity and Antimicrobial Activities of *Truffle clavary*", Vol 19, No. 9, 403-422.
- Sanmee, R., Dell, B., Lumyong, P., Izumori, K., Lumyong, S., 2003.** "Nutritive value of popular wild edible mushrooms from Northern Thailand", *Food Chemistry*, 82, 527-532.
- Sawaya, W.N., Al-Shalhat, A., Al-Sogair, A., Mohammad, M. 1985.** "Chemical composition and nutritive value of truffles of Saudi Arabia", *Journal of Food Science*, 50, 450-453.
- Shavit, E. 2008.** "Truffles roasting in the evening fires. Pages from the history of desert truffles", *Fungi*, 1, 18-23.
- Stanton, R., 1984.** "The nutrition value of mushrooms", *Mushroom Journal*, 133, 27-30.
- Souci, S.W., Fachmann, W., Kraut, H., 1989.** "Food composition and nutrition tables", *Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart*.

- Şahin, A.**, 2012. "Konya yöresinde yetişen *Terfezia* türleri ve etnomikolojik özellikleri", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, s 62. Konya.
- Tepe, B., Degerli, S., Arslan, S., Malatyali, E., Sarikurkcu, C.**, 2011. "Determination of Chemical Profile, Antioxidant, DNA Damage Protection and Antiamobic Activities of *Teucrium polium* and *Stachy siberica*", *Fitoterapia*, 82, sayfa 237-246.
- Türkoğlu, A., Castellano, M.A.**, 2014. "New records of some Ascomycete truffle fungi from Turkey", *Turkish Journal of Botany*, 38, 406-416.
- Türkoğlu, A., Castellano, M.A., Trappe, J.M., Güngör, M.Y.**, 2015b. "Turkish truffles I: 18 new records for Turkey", *Turkish Journal of Botany*, 39, 359-376.
- Türkoğlu, A., Parmaksız, İ., Weden, C., Paolocci**, 2015a. "Türkiye’de doğal olarak bulunan *Tuber* türlerinin genetik çeşitliliğinin tespiti ve Avrupa ve Asya trüflerinin göç haritasının araştırılması", Proje Sonuç Raporu, TÜBİTAK, TBAG-111T530, s 131.
- Tüzen, M., Soylak, M.**, 2007. "Evaluation of trace elements in canned foods marketed from Turkey", *Food Chemistry*, 102, 1089-1095.
- Türkoğlu, A., Yağız, D.**, 2012. "Contributions to the macrofungal diversity of Uşak Province", *Turkish Journal of Botany*, 36, 580-589.
- Yamaç, M.**, 2012. "Eskişehir ili makrofungus çeşitliliği", *Eski Yeni Aylık Şehir Kültür Dergisi*, 42, 5-10.
- Yıldız, A., Ertekin, A.S.**, 1997. "Contribution to the macrofungal flora of Diyarbakır", *Turkish Journal of Botany*, 21, 119-122.
- Wasser, S.P., Weis, A.L.**, 1999. "Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes Mushrooms: Current perspectives (Review)", *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 1, 31-62.
- Wasser, S.P., Weis, A.L.**, 1999. "Therapeutic effects of substances occurring in higher basidiomycetes mushrooms: A modern perspective", *Critical Reviews Immunology*, 19, 65–96.
- Wang, H., Gao, J., Ng, T.B.**, 2000. "A new lectin with highly potent anti-hepatoma and anti- sarcoma activities from the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus*", *Biochemical Biophysical Research Communication*, 275, 810–816.

Wang, S., Marcone, M.F., 2011. "The biochemistry and biological properties of the world's most expensive underground edible mushroom: truffles". *Food Research International* 44, 2567–2581.



ÖZGEÇMİŞ

05.12.1992 Yılında Oğuzeli/Gaziantep 'de doğdum. İlk, orta Gaziantep'te lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladım. 2010 yılında F.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji bölümüne kayıt yaptırdım, 2014 yılında bu bölümden mezun oldum. 2014 yılında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Genel Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Öğrenimime başladım. Halen devam etmekteyim.

