



**TARAXACUM OFFICINALE BİTKİSİNİN FİTOTERAPİ YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

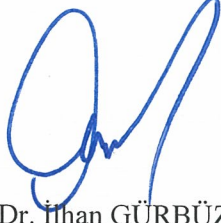
Ecz. Sümeyra SEVİN

**DÖNEM PROJESİ
FİTOTERAPİ PROGRAMI
FARMAKOGNOZİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2017

Sümeýra SEVİN tarafından hazırlanan “*Taraxacum officinale* Bitkisinin Fitoterapi Yönünden Değerlendirilmesi” başlıklı dönem projesi, tarafımdan Farmakognozi Anabilim Dalında Dönem Projesi olarak kabul edilmiştir.



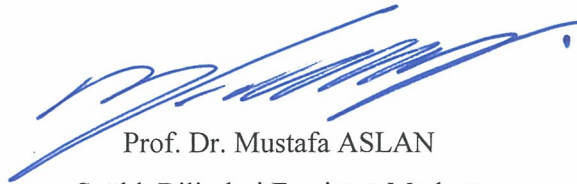
Danışman: Prof. Dr. İhan GÜRBÜZ

Farmakognozi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu çalışmanın, kapsam ve kalite olarak dönem projesi olduğunu onaylıyorum.

Dönem Projesi Teslim Tarihi: 20/01/2017

Danışmanı tarafından kabul edilen bu çalışmanın, dönem projesi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.



Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Sümeyra SEVİN

20/01/2017

TARAXACUM OFFICINALE BİTKİSİNİN FİTOTERAPİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Dönem Projesi)

Sümeyra SEVİN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2017

ÖZET

Asteraceae familyasına ait olan *Taraxacum* cinsinin pek çoğu Akdeniz ülkelerinde yaygın olmakla birlikte, dünyada yaklaşık olarak 2000 kadar türü bulunmaktadır. Fitoterapi açısından ön plana çıkan bir tür olan *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., Asya ve Avrupa'nın sıcak bölgelerinde yaygın olarak yetişen, sarı çiçekli ve çok yıllık bir bitkidir. Testere yapraklarına istinaden pek çok ülkede “Dandelion” olarak adlandırılmaktadır. Bitki, halk arasında ilk olarak karaciğer hastalıklarında kullanılmaya başlanmış; zamanla dispepsi, üriner sistem hastalıkları gibi birçok hastalıkta da kullanıldığı görülmüştür. Yıllar geçtikçe üzerinde yapılan araştırmalarda, içeriğindeki fenolik bileşikler, terpenoitler gibi maddelere bağlı olarak farklı biyoaktivitelere sahip olduğu görülmüştür. Bitkinin fitoterapide iştahsızlık, dispepsi, karaciğer, safra, böbrek ve romatizma rahatsızlıklarında kullanıldığı kayıtlıdır. Söz konusu şekilde fitoterapide kullanıldığında ciddi bir yan etki göstermediği ve toksik etki oluşturmadığı belirlenmiştir. Tedavi edici etkisinin yanısıra taze yaprak, çiçek ve köklerinin gıda olarak da kullanıldığı bilinmektedir. Türkiye’de *T. officinale*’ye ait çok sayıda kayıt olmasına karşın bitkinin ülkemizde doğal olarak bulunmadığı ve bu kayıtların yanlış tayinden kaynaklandığı belirtilmektedir. Türkiye’de ve dünyada birçok preparat içerisinde bulunmasına rağmen, ülkemizde bitkisel ilaç niteliklerine sahip bir preparatın henüz olmadığı da görülmektedir. Bu bitkinin biyolojik aktivite çalışmaları göz önüne alındığında, bitkisel ilaç formatına getirilmesi halinde, yaygın olarak görülen karaciğer ve safra hastalıkları başta olmak üzere pek çok hastalık tedavisinde etkin olabileceği değerlendirilmektedir.

Bilim Kodu : -

Anahtar Kelimeler : *Taraxacum officinale*, Dandelion

Sayfa Adedi : 38

Danışman : Prof. Dr. İlhan GÜRBÜZ

EVALUATION OF TARAXACUM OFFICINALE PLANT FOR PHYTOTHERAPY

(Graduate Project)

Sümeýra SEVİN

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

January 2017

ABSTRACT

Most of the *Taraxacum* species belonging to the Asteraceae family are found in about 2000 species worldwide, although they are common in the Mediterranean countries. *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., a species that stands out in terms of phytotherapy, is a yellow flowering and perennial plant that grows widely in hot regions of Asia and Europe. In many countries it is called "Dandelion" because of its saw shaped leaves. It was first used in liver diseases among the public and it was seen to be used in many diseases such as dyspepsia and urinary system diseases over time. Over the years it has been found that the phenolic compounds in the studies have different bioactivity depending on the compounds such as terpenes. It has known that the plant has been used at anorexia, dyspepsia, liver, bile, kidney and rheumatism disorders in phytotherapy. In other words, when phytotherapy was used, it was determined that it did not cause serious side effects and did not cause toxic effects. It is known that outside its therapeutic useage, its fresh leaves, flowers and roots are used as nutrients. Although there are many preparations in Turkey and in the world, it is seen that there is not yet a preparation having herbal medicinal qualities in our country. Considering the biological activity of this plant, it is evaluated that it may be effective in the treatment of many diseases, especially common liver and biliary diseases, if it is brought into the herbal medicine format.

Science Code : -

Key Words : *Taraxacum officinale*, Dandelion

Page Number : 38

Co-Advisor : Prof. Dr. İlhan GÜRBÜZ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım danışmanım Prof. Dr. İlhan GÜRBÜZ'e, çalışmama katkıda bulunan arkadaşım Uzm. Ecz. Sinem AYDURMUŞ'a manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli YILDIZ ailesine ve hayat arkadaşım Levent SEVİN'e, bütün çalışmalarına katılan ve sürekli yanımda olan Bebek SEVİN'e teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Botanik Bölüm	3
2.1.1. <i>Taraxacum</i> cinsi	3
2.1.2. <i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wigg.	3
2.1.3. Yayılış ve habitat.....	4
2.1.4. Kayıtlı olduğu farmakope ve monograflar	4
2.2. Kimyasal Bölüm	5
2.2.1. Fenolik bileşikler	5
2.2.2. Mineraller	6
2.2.3. Oz türevleri.....	6
2.2.4. Steroidler	6
2.2.5. Terpenoitler	6
2.3. Biyolojik Aktivite.....	7
2.3.1. Analjezik etki	7
2.3.2. Antialerjik etki.....	7
2.3.3. Antidepresan etki	8
2.3.4. Antienflamatuvar etki.....	8

	Sayfa
2.3.5. Antihiperglisemik etki	11
2.3.6. Antikarsinogenik etki	12
2.3.7. Antimikrobiyal etki	12
2.3.8. Antimutajenik etki.....	14
2.3.9. Antioksidan etki.....	14
2.3.10. Antispermatojenik etki	17
2.3.11. Antitrombotik etki	17
2.3.12. Diüretik etki	18
2.3.13. Hepatoprotektif etki.....	19
2.3.14. Hipolipidemik etki.....	21
2.3.15. İmmünolojik etki.....	22
2.3.16. Koloretik etki.....	23
2.3.17. Prebiyotik etki	23
2.4. <i>Taraxacum officinale</i> Kullanımı.....	23
2.4.1. Geleneksel kullanımı	23
2.4.2. Klinik kullanımı	24
3. YÖNTEM.....	29
4. TARTIŞMA.....	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	33
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

α

Açıklamalar

Alfa

β

Beta

ψ

Psi

κ

Kappa

Fe^{+2}

Ferroz

Kısaltmalar

Açıklamalar

ADP

Adenozindifosfat

CCl_4

Karbontetraklorür

COX

Siklooksijenaz

DNA

Deoksiriboz Nükleik asit

GSH

Glutatyon

IL

İnterlökin

INOS

İndüklenebilir Nitrik Oksit Sentaz

NADPH

Nikotinamid Adenin Dinükleotit Fosfat

NO

Nitrik Oksit

PG

Prostaglandin

PGE

Prostaglandin E

TNF- α

Tümör Nekroze Edici Faktör alfa

dk

Dakika

g

Gram

kg

Kilogram

mL

Mililitre

μg

Mikrogram

1.GİRİŞ

Taraxacum officinale, Asteraceae familyasına ait sarı çiçekli ve çok yıllık bir bitkidir (Baytop, 1999:227). Asya ve Avrupa'nın sıcak bölgelerinde yaygın olarak yetişmektedir (PDR for Herbal Medicines, 2008). Kuzey Yarımkürede yol kenarlarında, tarlalarda doğal bir yayılış gösterir (Schütz ve ark., 2006; Who Monographs, 2007). Türkiye'de *T. officinale*'ye ait çok sayıda kayıt olmasına karşın bitkinin ülkemizde doğal olarak bulunmadığı ve bu kayıtların yanlış tayinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Soest, 1975). *T. officinale*, inflamasyon anlamına gelen "taraxis" ve iyileştirici anlamına gelen "akeomai" Yunan kelimelerinden türemiştir. İngilizce kullanılan ülkelerde bitkinin testere dişli yaprakları nedeniyle "dandelion", Fransada "dent-de-lion" kelimesiyle adlandırılrsa da, diüretik etkilerinden dolayı "pissenlit" terimi de yaygın olarak kullanılmaktadır (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale'nin geleneksel kullanımı oldukça yaygındır. *T. officinale*'nin kullanımına ait ilk bilgiler 10. ve 11. yüzyılda Arap doktorlar tarafından bitkinin karaciğer ve dalak rahatsızlıkları tedavisinde kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Ayrıca 16. yüzyıldan beri Batı dünyasında (Almanya) tıbbi kullanımına dair kayıtlar olduğu belirtilmiştir. Alman hekim ve botanikçi Leonhard Fuchs (1543) tarafından gut, diyare, dalak rahatsızlıklarında kullanılmıştır. Karaciğer şikayetlerinde ise *T. officinale*'nin kullanımı "Doctrine of Signatures"a dayanmaktadır. Sarı çiçeklerinden dolayı safra rahatsızlıklarına iyi geldiği düşünülmüştür (Schütz ve ark., 2006).

Kuzey Amerika'da *T. officinale*'nin kök infüzyon ve dekoksionlarının böbrek hastalıkları, dispepsi, artrit, romatizma ve ekzemada kullanıldığı belirtilmiştir. Meksika'da tüm bitki dekoksionunun diyabette; Almanya'da ise taze bitki suyunun tonik olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

Bitkinin Ürdün'de panoftalmit, kronik kabızlık ve şeker hastalığı tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Tahtamouni ve ark., 2011). Çin Tıbbı'nda akut mastit ve üriner hastalıkların tedavisinde kullanıldığı belirtilmektedir (PDR for Herbal Medicines, 2008; Schütz ve ark., 2006). Çin'de başka bitkilerle karışım halinde hepatit, üst solunum yolu enfeksiyonları, bronşit, pnömoni tedavisinde ve immün cevabı güçlendirmede kullanıldığı bilinmektedir

(Schütz ve ark., 2006). Hint Tıbbı'nda kronik ülser, tüberküloz, gut tedavisinde ve safra taşlarının eritilmesinde kullanıldığı belirtilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008). Ülkemizde ise; bazı türlerinin ilkbaharda İstanbul pazarlarında sebze olarak satıldığı ve Ege Bölgesi'nde sebze olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Baytop,1999:228). Bitkinin taze yaprakları salatada; kavrulmuş kökleri kahve bileşiminde; ekstreleri alkollü içecekler, dondurulmuş günlük tatlılar, jelatinler, puding ve peynirlerde lezzet verici olarak kullanıldığı bilinmektedir (Schütz ve ark., 2006).

Bu çalışmada, üzerinde çok fazla bilimsel kaynak olan *T. officinale* 'nin bu kaynakların bir kısmı vasıtasıyla fitoterapideki kullanımları, kimyasal içeriği, biyolojik aktiviteleri üzerinde yapılan çalışmaların gözden geçirilmiş ve uygun bir sistematikte derlenerek kısaca sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölüm Botanik Bölüm, Kimyasal Bölüm, Biyolojik Aktivite ve Kullanımı olmak üzere dört ana başlıkta düzenlenmiştir. Botanik bölümde; bitkinin cinsi, yayılışı ve kayıtlı olduğu farmakopeler hakkında bilgi verilmiştir. Kimyasal bölümde bitkinin kimyasal bileşenlerinden bahsedilmiştir. Biyolojik aktivite bölümünde bitki üzerinde yapılan biyolojik aktivite çalışmaları anlatılmıştır. Bitkinin kullanımına ait bölümde ise geleneksel ve tıbbi kullanımları, uygulama yolları ve dozu, gebelikte ve laktasyonda kullanımı, yan etkileri ve toksisitesi hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1. Botanik Bölüm

2.1.1. *Taraxacum* cinsi

Asteraceae familyası 1000'e yakın cins ve 20.000 kadar tür içeren çiçekli bitkilerin en zengin familyalarından biridir (Tanker N, 2007:401). *Taraxacum* cinsi de yaklaşık 2000 türden oluşur ve Asteraceae familyasının bir üyesidir. Yapılan bir çalışmada, bu cinsin dokuz kısma bölünen pek çok alttür ile yaklaşık 30-57 varyete içerdiği bulunmuştur (Schütz ve ark., 2006). Bu cinse ait Türkiye'de 45 tür bulunmaktadır (Soest,1975).

2.1.2. *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg.

T. officinale uzun ömürlü ve dayanıklı bir bitkidir. Toprakaltı kısımları koyu kahverengi veya siyahımsı renkte, kıvrımlı, uzunlamasına 15-30 cm'ye kadar ulaşan sağlam bir kazık kökten oluşur. Yan kökler 60-100 cm'ye kadar uzayabilir. Rizomları kazık kökten 20 ile 50 cm'lik bir mesafe arasında birkaç başa dönüşür. Bitki kesildiğinde toprak altında bulunan kökler yeni bitki oluşumuna elverişlidir (PDR for Herbal Medicines, 2008; Schütz ve ark., 2006; Who Monographs, 2007).

Yaprakların rengi açıktan koyu yeşile doğru değişir. Yapraklar bitki tabanında rozet şeklinde toplanmış; testere gibi derin dişli ve buruşuktur. Bazal yapraklar tüysüz veya yoğun tüylü; sıklıkla derin çentikli lanseolat ve loblu gibi görülür. Kırmızı-mor renkteki sap üzerinde yapraklar önce daralıp sonra genişleyerek deltoid şeklini alır. Yaprığın

ortasında bariz görünür bir damar vardır (European Pharmacopeia, 2011; Schütz ve ark., 2006; PDR for Herbal Medicines, 2008).

Bitki, acı lateks içeren bir gövdeye sahiptir (PDR for Herbal Medicines, 2008). 5-40 cm uzunluğunda olan gövdede terminal çiçekler vardır. Her bitkide ortalama 5-10 çiçek bulunur (Schütz ve ark., 2006). Çiçeklerin çapı 3-5 cm'dir. Çiçekler sabah açar, akşamları ve soğuk havada ise kapanır (PDR for Herbal Medicines, 2008).

Meyveler küçük, açık gri veya beyaz renkli, rüzgarda uçuşan tüylü beyaz taç şeklini andırır (Schütz ve ark., 2006; PDR for Herbal Medicines, 2008). İpeksi, papüsle taçlanmış, aken şeklinde bir meyveye sahiptir (Who Monographs, 2007).

2.1.3. Yayılış ve habitat

Bitki, Asya ve Avrupa'nın sıcak bölgelerinde bulunur (PDR for Herbal Medicines, 2008). Kuzey Yarımküre'de yol kenarlarında, tarlalarda doğal bir yayılış gösterir (Schütz ve ark., 2006; Who Monographs, 2007). Türkiye'de *T. officinale*'ye ait çok sayıda kayıt olmasına karşın, bunların yanlış tayin edildiği ve bu türün ülkemizde bulunmadığı belirtilmektedir (Soest, 1975).

Drog yabani ortamda yetişebildiği gibi kültürü de yapılmaktadır. Nisan veya temmuz aylarında makineler kullanılarak gübrelenmiş toprak içine tohumların ekimi yapılır. Özellikle Bulgaristan, Romanya, Macaristan ve Polonya tarafından tedarik edilmektedir (Schütz ve ark., 2006).

2.1.4. Kayıtlı olduğu farmakope ve monograflar

T. officinale, PDR for Herbal Medicines'ta kayıtlı olup "Dandelion, Cankerworth, Irish Daisy, Lion's tooth, Monk's Head, Priest's Crown, Swine Snout, Wild Endive, Witch Gowan, Yellow Gowan" olarak adlandırıldığı belirtilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008).

WHO Monografı'nda (Radix cum Herba Taraxaci), ESCOP Monografı'nda (Taraxaci Radix-Dandelion Root ve Taraxaci Folium-Dandelion Leaf) da kayıtlıdır (WHO

Monographs, 2008; ESCOP Monographs, 2007). Avrupa Farmakopesi'nde ise; bitkinin iki ayrı monografı (Dandelion Herb with Root ve Dandelion Root) kayıtlıdır (European Pharmacopeia, 2011).

2.2. Kimyasal Bölüm

2.2.1. Fenolik bileşikler

T. officinale, antioksidan, antienflamatuvar ve antimikrobiyal aktivitesine katkıda bulunan birçok fenolik bileşik içermektedir (Colle ve ark., 2012; Kenny ve ark., 2015; Martinez ve ark., 2015; Park ve ark., 2011).

Kumarinler

Kök, gövde ve yapraklarda kumarin varlığı teşhis edilmiştir (Popescu ve ark., 2010). Köklerin umbelliferon, eskuletin ve skopoletin içerdiği tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006). Yapraklardan şikorin ve eskulin analiz edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; Schütz ve ark., 2006).

Flavonoitler

Köklerden apigenin 7-glikozid, luteolin 7-glikozid izole edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; PDR for Herbal Medicines, 2008). Yaprak ve çiçek ekstresinde apigenin 7-O-glikozid, luteolin 7-O-rutinozid, luteolin 7-O-glikozid bulunmaktadır (Schütz ve ark., 2006).

Diğer fenolik bileşikler

Kökler şikorik asit, monokafeoltartarik, 4-kafeolkuinik, klorojenik, kafeik, ferulik, p-hidroksifenil asetik asitler içerir (ESCOP Monographs, 2003; Gonzalez ve ark., 2014; Park ve ark., 2011; Popescu ve ark., 2010; Schütz ve ark., 2006). Yapraklar köklerle karşılaştırıldığında, yaprakların hidroksisinnamik asit türevleri olan şikorik asit, klorojenik asit ve kafeik asidi daha çok içerdiği tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; Popescu ve ark., 2010; Schütz ve ark., 2006).

2.2.2. Mineraller

Yaprakların potasyum içeriği yüksektir. Özellikle kuru yapraklardaki potasyum oranının %45'i aştığı tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; Schütz ve ark., 2006; WHO Monographs, 2007).

2.2.3. Oz türevleri

İnülin

Kökler inülin bakımından oldukça zengindir. Sonbahar mevsiminde kökler %40 inülin içerirken, ilkbahar mevsiminde %2 inülin içerir (ESCOP Monographs,2003; PDR for Herbal Medicines, 2008; Schütz ve ark., 2006).

2.2.4. Steroidler

Steroller

Bitki kökleri ve yaprakları stigmasterol, β -sitosterol, kamfesterol gibi fitosteroller içerir (ESCOP Monographs, 2003; Schütz ve ark.,2006).

2.2.5. Terpenoitler

T. officinale birçok biyolojik aktivitede rol oynayan seskiterpen ve triterpen yapısında tetrahidroridentin B, taraksinik asit, taraksasterol, α ve β -amirin ve lupeol gibi terpenoitler içermektedir. (ESCOP Monographs, 2003).

Seskiterpenler

Acı bileşik olan seskiterpenler *Taraxacum* türlerinin karakteristik içeriğidir. *T. officinale*, seskiterpenlerin varlığına bağlı olarak birçok hastalık tedavisinde kullanılmaktadır (Mahesh ve ark., 2010; Martinez ve ark., 2015). Yapılan çalışmalarda, köklerin ve tüm bitkinin ödesmanolit (taraksakolid-O- β -glukopiranozid ve tetrahidroridentin B) içerdiği tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; PDR for Herbal Medicines, 2008; Schütz ve

ark., 2006; WHO Monographs, 2003). Bunların dışında; köklerin germakranolid esterleri (taraksinik asit β glukopiranozid ve 11,13 dihidro türevleri) ve gayanolidler (11 β ,13-dihidrolaktusin ve iksarin D) içerdiği belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; Michalska ve ark., 2010; Schütz ve ark., 2006; WHO Monographs, 2003). Ayrıca köklerden taraksakozid izole edilmiştir (Schütz ve ark., 2006; WHO Monographs, 2003). Yaprakların da köklerdeki gibi germakranolid esterleri (taraksinik asit β glukopiranozid ve 11,13 dihidro türevleri) içerdiği belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; Schütz ve ark., 2006).

Triterpenler

T. officinale özellikle antienflamatuvar aktiviteden sorumlu birçok çeşit triterpen içermektedir (Kikuchi ve ark., 2016; Piao ve ark. 2015 ; Popescu ve ark., 2010; Zhangve ark., 2012). Köklerinden taraksasterol , ψ -taraksasterol, taraksol, arnidol, faradiol, α ve β -amirin izole edilmiştir (Kikuchi ve ark., 2016; PDR for Herbal Medicines, 2008; Popescu ve ark., 2010; Schütz ve ark., 2006; WHO Monographs, 2007). Yapraklarda taraksasterol, α ve β -amirin ve lupeol gibi triterpenoller içerdiği belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

2.3. Biyolojik Aktivite

2.3.1. Analjezik etki

Hot plate testine tabi tutulan farelere kuru etanollü *T. officinale* ekstresi 100 mg/kg dozunda intraperitoneal yolla uygulanmış ve 180 dk. sonra reaksiyon gösterme süresi incelenmiştir. Sonuç olarak; reaksiyon gösterme süresinin %38 oranında arttığı gözlenmiştir. Bir başka çalışmada, fenilkinonla oluşturulan ağrı modelinde farelere 100 mg/kg dozda kuru etanollü *T. officinale* ekstresi uygulandığında Writhing yanıtın (kuyruk çekme süresi) %24; oral yoldan 1 g/kg dozunda uygulandığında ise bu yanıtın yaklaşık %44 azaldığı gözlenmiştir (Schütz ve ark., 2006).

2.3.2. Antialerjik etki

T. platycarpum DAHLST'dan izole edilen seskiterpen guanolidi olan diasetilmatrikarinin antialerjik aktivitesi araştırılmıştır. İmmunolojik olarak aktifleşen mast hücrelerinden

histaminin salımıyla meydana gelen β -hekzoaminidaz salımı ölçülmüştür. Diasetilmatrikarinin doz bağımlı olarak, lösemili sıçan bazofil hücrelerinden β -hekzoaminidaz salımını inhibe ettiği tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

2.3.3. Antidepresan etki

Li ve arkadaşları *T. officinale* yaprak ve kök sulu ekstresinin antidepresan etkisi olup olmadığını sıçanlara zorunlu yüzme testi, kuyruk süspansiyon testi ve açık alan testi uygulayarak araştırmışlardır. Akut etkiyi ölçmek için (bir gün) 200 mg/kg dozunda, kronik etki için (14 gün) 50, 100 ve 200 mg/kg dozlarında ekstre uygulanmıştır. Uygulamadan sonra davranışsal değişimler, kortikotropin salıcı faktör, adrenokortikotropik hormon ve kortikosteron konsantrasyonları ölçülmüştür. Ondört gün boyunca *T. officinale* yaprak ve kök sulu ekstresi uygulanan sıçanlarda zorunlu yüzme testi ve kuyruk süspansiyon testinde hareketsizlik süresinin anlamlı derecede azaldığı tespit edilmiştir. Hormonal değişimlere bakıldığında, kortikotropin salıcı faktör ve kortikosteron seviyelerinin azaldığı tespit edilmiştir. Akut uygulamada ise; sıçanlarda kuyruk süspansiyon testinde hareketsizlik süresinin anlamlı derecede azaldığı, açık alan testinde ise lokomotor aktivitenin etkilenmediği gözlenmiştir. Yapılan değerlendirmede *T. officinale* yaprak ve kök sulu ekstresinin antidepresan etkisi tespit edilerek nöroendokrin mekanizmalarda kullanılabileceği gösterilmiştir (Li ve ark., 2014).

2.3.4. Antienflamatuvar etki

P maddesi ve lipopolisakkarit ile enflamasyon oluşturulmuş astrositlerde yapılan in vitro çalışmalarda, 100 ve 1000 μ g/mL *T. officinale* yaprak ekstresinin TNF- α ve IL-1 üretimini inhibe ettiği ve santral sinir sisteminde antienflamatuvar etki oluşturduğu tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

T. officinale kökünün %80 etanollü kuru ekstresinin karragenanla uyarılmış sıçan pençe ödemi üzerine etkisi araştırılmıştır. Ekstre 100 mg/kg dozunda oral olarak uygulandığında ödem %25 oranında azaltmıştır. Buna karşın 5 mg/kg dozunda indometazin, ödemi %45 oranında azaltmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada ise; ekstrenin intraperitoneal yoldan 100 mg/kg dozunda uygulamasının, sıçan pençe ödemi %42 oranında azalttığı tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

Kurutulmuş *T. officinale* yaprakların metanollü ekstresi farelerde her bir kulağa 2,0 mg dozda uygulandığında kulak iltihabını azaltmıştır. Bir başka çalışmada, farelere tüm bitkinin %95 etanollü ekstresi 1,0 g/kg dozunda intragastrik yolla uygulandığında benzokinon kaynaklı inflamasyon engellenmiştir (WHO Monographs, 2007).

Bir grup sıçan üzerinde yapılan bir çalışmada, *T. officinale* ve *T. platycarpum* çiçeklerinin metanollü ekstresinin, tetradekanolforbol-13-asetat ile indüklenen kulak ödemi %87 oranında inhibe ettiği gözlenmiştir. *T. officinale* yaprak ve kök ekstresi 69 sıçana uygulandığında ise; kulak ödeminin %51 oranında azaldığı belirtilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale sulu yaprak ekstresinin, oktapeptit ile indüklenmiş akut pankreatitteki kolesistokine karşı koruyucu etkisi incelenmiş; *T. officinale* yaprak ekstresi ile tedavi edilen hayvanlardaki IL-6 ve TNF- α sekresyonunun azaldığı tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale sulu metanol kök ekstresi, bütanol, etil asetat ve heksan ile ardı ardına fraksiyonlanmıştır. Etil asetat ve sulu fraksiyonları lökotrien B4 oluşumunu inhibe etmiştir (%21 ve %32 inhibisyon, 3 μ /mL'de). Butanol fraksiyonu ise istatistiksel olarak anlamlı inhibisyon göstermiştir (%86 inhibisyon, 3 μ /mL'de) (Schütz ve ark., 2006).

Jeon ve arkadaşları tarafından *T. officinale* tüm bitki kısımlarından hazırlanan %70 etanollü ekstresinin etil asetat, n-bütanol ve sulu fraksiyonları elde edilmiştir. Karragenan kaynaklı hava kese modelinde ve lipopolisakkaritle uyarılmış makrofajlarda bu fraksiyonların NO üretimi, INOS ve COX-2'nin ekspresyonunu inhibe ettiği tespit edilmiştir (Jeon ve ark., 2008).

Koh ve arkadaşları tarafından lipopolisakkarit ile uyarılan fare makrofaj RAW 264.7 hücre dizisinde *T. officinale* metanollü yaprak ekstresi ve fraksiyonlarının antienflamatuvar etkisi araştırılmıştır. NO, PGE ve TNF- α , IL-1 β ve IL-6 dahil proinflamatuvar sitokinlerin seviyeleri, INOS, COX-2 ve mitojen-aktifleştirilmiş protein kinazların aktivasyonu analiz edilmiştir. *T. officinale* metanollü yaprak ekstresi NO üretimini, PGE ve proinflamatuvar sitokinler olan TNF- α , IL-1 β 'yı inhibe etmiştir. Kloroform fraksiyonunun doz bağımlı olarak NO üretimi, PGE, TNF- α , IL-1 β 'yı inhibe ettiği; etil asetatlı fraksiyonun

enflamatuvar mediyatörlerin üretimini engellediği ve her iki fraksiyonunda INOS ve COX-2, mitojen-aktifleştirilmiş protein kinazları doz bağımlı olarak azalttığı gözlenmiştir. Kloroform ve etil asetat fraksiyonlarının daha kuvvetli antienflamatuvar etkisi olduğu tespit edilmiştir (Koh ve ark., 2010).

T. officinale metanollü ve sulu ekstresinin luteolin, şikorik asit ve total fenol içeriğine bağlı olarak lipopolisakkaritle uyarılmış RAW 264.7 hücrelerinde antienflamatuvar etkisi karşılaştırılmıştır. Fonksiyonel fitokimyasal maddeler, toplam fenol içerik ve NF- κ B analiz edilmiştir. Sonuç olarak her iki ekstrenin de NF- κ B'yi inhibe ettiğini; ancak *T. officinale* metanollü ekstresinin luteolin, şikorik asit ve toplam fenol içeriğinin yüksek olması nedeniyle antienflamatuvar etkisinin daha güçlü olduğu belirlenmiştir (Park ve ark., 2011). *T. officinale*'den izole edilen luteolin ve şikorik asit üzerinde sinerjistik etki bakımından incelemeler yapılmıştır. Lipopolisakkarit ile uyarılmış RAW 264.7 hücrelerinde luteolin ve şikorik asitin NO ve PGE-2'yi sinerjik olarak azalttığı, INOS ve COX-2'nin ekspresyonunu inhibe ettiği, proinflamatuvar sitokin, TNF- α ve IL-1 β düzeylerini azalttığı tespit edilmiştir. Antienflamatuvar sinyal dizisinin yalnız luteolin tedavisinden etkilendiği, luteolinin enflamasyonun iyileştirilmesinde merkezi bir rol oynadığı ve şikorik asidin ise luteolinin antienflamatuvar aktivitesini güçlendirdiği belirtilmiştir (Park ve ark., 2011). Park ve arkadaşları 2014'te yaptıkları bir çalışmada ise; RAW 264.7 hücrelerinde *T. officinale*'den izole edilen polisakkaritlerin antienflamatuvar etkisini analiz etmiştir. Polisakkaritlerin INOS ve TNF- α üretimini azalttığı tespit edilmiştir (Park ve ark., 2014).

Awortwe ve arkadaşları tarafından *T. officinale* yaprak ekstresinin antikolinerjik etkisi ovalbümin duyarlı kobay trakeasında incelenmiştir. *T. officinale* yaprak ekstresi varlığında ve yokluğunda kan değerlerindeki nötrofillerin, lenfositlerin ve monositlerin sayısı tahlil edilmiştir. Referans standart olarak 2.5 mg/kg dozunda prednizolon kullanıldığında *T. officinale* yaprak ekstresinin asetilkolin ve ovalbumine karşı anlamlı antagonist etki gösterdiği; monosit, lenfosit ve nötrofil sayılarını azalttığı tespit edilmiştir (Awortwe ve ark., 2011).

T. officinale'den izole edilen taraksasterolün antienflamatuvar etkisi incelenmiştir. Lipopolisakkarit ile indüklenen sıçan makrofaj RAW 264.7 hücrelerine 1,5 veya 12.5 μ g/mL dozunda taraksasterol uygulanmış ardından 1 μ g/mL lipopolisakkarit ile

indüklenmiştir. Enflamasyon parametreleri olan PGE-2, TNF- α , IL-1 β , IL-6 konsantrasyonları ve NF- κ B aktivasyonu değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, taraksasterolün doz bağımlı olarak NO, PGE-2, TNF- α , IL-1 β ve IL-6 üretimini inhibe ettiği ve NF- κ B translokasyonunu önlediği tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2012).

T. officinale'den izole edilen bir pentasiklik-triterpen olan taraksasterolün kondrositler üzerindeki antienflamatuar etkisi incelenmiştir. Taraksasterolün PG-2, NO üretimini doz bağımlı olarak azalttığı, INOS, COX-2 üretimini engellediği ve NF- κ B ekspresyonunu doz bağımlı olarak inhibe ettiği tespit edilmiştir (Piao ve ark., 2015).

2.3.5. Antihiperglisemik etki

T. officinale köklerinin sulu ve etanollü ekstraktları farelere oral yolla 25 g/kg dozunda uygulanmıştır. Oral glikoz tolerans testi yapıldığında herhangi bir hipoglisemik aktivite oluşturmadığı tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

T. officinale etanollü kuru ekstresinin 1-40 μ /mL arasındaki konsantrasyonlarda insülinoma β -hücrelerinden salınan insülin üzerine etkisi test edilmiştir. Referans standart olarak glibenklamid kullanılmış ve *T. officinale* ekstresinin 40 μ g/mL konsantrasyonunda insülin seviyesini artırdığı gözlenmiştir (Schütz ve ark., 2006).

Başka bir çalışmada sulu *T. officinale* sulu ekstresinin α -glukozidazı inhibe ettiği tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale köklerinin %60'lık etanollü ekstresi hazırlanmıştır. Bu ekstre alloksan ile indüklenmiş obez olmayan diyabetik farelere 20 mg/kg dozunda uygulandığında, glukoz ve fruktoz seviyelerinde anlamlı düşüş oluşturmuştur. İlave olarak glutatyon-S-transferaz ve erken diyabette oksidatif stres belirleyicisi olan malondialdehit konsantrasyonları incelenmiştir. Glutatyon-S-transferaz konsantrasyonunda artış olduğu ve malondialdehit konsantrasyonunda ise azalma olduğu gözlenmiştir (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale yaprak ekstresi streptozotosin ile indüklenen diyabetik sıçanlara uygulanmıştır. Sonuç olarak; hepatik malondialdehit ve serum glikoz konsantrasyonunda azalma tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

2.3.6. Antikarsinojenik etki

T. officinale sulu herba ekstresinin sitokin üretimi ve sitotoksosite üzerindeki etkileri araştırılmıştır. *T. officinale* ekstresi zamana ve kısmen doz bağımlı bir şekilde %26 oranında hücrelerin yaşayabilirliğini azaltmıştır. Ayrıca 48 saat 0.2 mg/mL'lik ekstre ile tedavi edilen bu hücrelerde TNF- α ve IL-1 α sekresyonunun arttığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar ekstrenin IL-1 α ve TNF- α sekresyonu sayesinde karaciğer hücrelerinde sitotoksositeyi indüklediğini göstermiştir. *T. officinale* yaprak sulu ekstresinin meme kanseri hücrelerinin istilasını engellediği ve prostat kanseri hücrelerinin kolajen içine girmesini engellediği kanıtlanmıştır (Schütz ve ark., 2006).

Sigstedt ve arkadaşları tarafından *T. officinale*'nin olgun yaprak, çiçek ve köklerinden oluşan üç tane sulu ekstre hazırlanmış ve bu ekstrelerin proliferasyon ve istila gibi tümör progresyonuna bağlı süreçler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmada *T. officinale* çiçek ve köklerinden hazırlanan sulu ekstrenin her iki hücre hattının büyümesi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı halde, *T. officinale* yaprak sulu ekstresinin meme kanseri hücrelerinin büyümesini azalttığı gösterilmiştir (Sigstedt ve ark., 2008).

T. officinale çiçeklerinden elde edilen etanol ekstresinin insanda yumurtalık kanser hücrelerine proapoptotik etkisi Choi ve arkadaşı tarafından araştırılmıştır. Hücreler, 1.5625 ile 100 μ g/mL arasında 24 saat boyunca değişen *T. officinale* çiçeklerinin etanol ekstresi ile işleminden geçirilmiştir. Ekstrenin doz bağımlı olarak belirgin antiproliferatif etkisi olduğu kanıtlanmıştır. İlave olarak ekstrenin potansiyel anti-kanser özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir (Choi ve Kim, 2009).

2.3.7. Antimikrobiyal etki

T. officinale üzerine yapılan in vitro çalışmalarda, *T. officinale* kökündeki taraksinik asidin β -glukopiranozil akut inflamasyonlu hücrelerdeki HIV-1 (İnsan Bağışıklık Yetmezlik Virüsü)

cevabını inhibe ettiği; karışım halinde ise infekte olmayan büyüyen hücrelere karşı yavaşça aktifleştiği gözlenmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

T. officinale toprak üstü kuru bölümlerinin %95'lik etanollü ekstresinin in vitro ortamda 1.0 mg/kg dozunda uygulanması sonucu *Bacillus globifer*, *B. mycoides*, *B. subtilis*, *Escherichia coli*, *Fusarium solani*, *Klebsiella pneumoniae*, *Penicillium notatum*, *Proteus Morganii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella gallinarum*, *Serratia Marcescens*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium smegmatis* veya *Candida albicans* gelişimini engellememiştir. Tüm bitkinin %50'lik etanollü ekstresinin 50 µL plaka uygulamasında ise *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhosa*, *Shigella dysenteriae* veya *Shigella flexneri*'e karşı hiçbir antibakteriyel etki gözlemlenmemiştir (WHO Monographs, 2007).

Odintsova ve arkadaşları tarafından *T. officinale* tohumlarından izole edilen antifungal proteinler incelenmiş; farklı tahlil yöntemleri kullanılarak *T. officinale* 'nin fitopatojenik mantarlara karşı inhibitör etkiye sahip oldukları ortaya konulmuştur (Odintsova ve ark., 2010).

T. officinale çiçeklerinden üç yeni antimikrobiyal peptid Astafieva ve arkadaşları tarafından izole edilmiştir. Peptidlerin hem fungal hem de bakteriyel patojenlere karşı yüksek antimikrobiyal aktivite sergilediği tespit edilmiştir (Astafieva ve ark., 2012). Astafieva ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada; *T. officinale* çiçeklerinin asetik asit ekstraksiyonundan yeni bir peptid izole edilmiş ve önemli patojenlere karşı antifungal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Astafieva ve ark., 2013). Astafieva ve arkadaşlarının sonraki yıllarda yaptığı bir çalışmada ise; *T. officinale* çiçeklerinden bilinen proteinlerle benzerlik göstermeyen iki yeni homolog peptid izole edilmiştir. Bu peptidlerin biyoaktiviteleri incelendiğinde, antifungal aktivite gösterdiği ve Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin büyümesini engellediği, deglikozile edilmiş peptidin, *Bipolaris sorokinian* 'ya karşı daha az aktif olduğu belirlenmiştir (Astafieva ve ark., 2015).

Rehman ve arkadaşları tarafından flavonoidlerden zengin olan *T. officinale* 'nin anti-HCV (Hepatit c virüsü) aktivitesi araştırılmıştır. *T. officinale* yapraklarının metanol ekstraktı öncelikle insan hepatoma ve Çin hamster ovaryum hücre dizileri üzerindeki sitotoksik

aktivitesi incelenmiştir. Karşılaştırmalı analiz için antiviral ajan olarak sofosbuvir kullanılmıştır. Ekstre içinde bulunan D-glikopiranosid, kersetin, luteolin gibi fitokimyasal maddeler standart ilaç olan sofosbuvire kıyasla az etki göstermiştir. *T. officinale* yaprak ekstresinin, vücudumuzun normal fibroblast hücreleri üzerinde toksik etki yaratmadan potansiyel olarak viral replikasyonu bloke ettiği tespit edilmiştir (Rehman ve ark., 2016).

2.3.8. Antimutajenik etki

Di Giorgio ve arkadaşları tarafından *Berberis vulgaris*, *T. officinale* ve *Arctium lapa* tentürleri dilüe edilerek sıvı bitkisel bir preparat oluşturulmuştur. Bu preparatın mitomisin C'ye karşı antimutajenik etkileri değerlendirilmiştir. Tedavi öncesi ve tedaviden sonra Çin hamster ovaryum hücrelerinde mikronükleus analizi yapılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, tentürün kuvvetli antiklastojenik aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir. Bu preparatın fare eritrositlerindeki mikronükleik seviyesini azalttığı ve mitomisin C'ye maruz bırakılmış fare testis, beyin, akciğer, böbrek ve karaciğerdeki DNA kırıklarını %80'den fazla engellediği tespit edilmiştir (Di Giorgio ve ark, 2015).

2.3.9. Antioksidan etki

Liyofilize edilmiş *T. officinale* yaprak ekstresinin sıçan karaciğer mikrozomlarındaki lipid peroksidasyonunu ve NADPH sitokrom p-450 redüktaz aktivitesini azalttığı tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003). Kök ekstresi ile sulu yaprak ekstresinin antioksidan aktivitesi karşılaştırılmış; sulu yaprak ekstresinin flavonoid ve yüksek polifenoller içermesi nedeniyle H_2O_2/OH luminal mikroperoksidaz sistemdeki serbest radikal temizleme aktivitesinin kök ekstresine kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur (ESCOP Monographs, 2003).

NADPH ve $ADP-Fe^{+2}$ ile indüklenen Wistar sıçanlarına ait karaciğer mikrozomlarında, *T. officinale* ekstresinin antioksidan aktivitesi araştırılmıştır. Hem yaprak hem kök ekstralarının doz bağımlı olarak redüklenen sitokrom c ile indüklenen lipid peroksidasyonunu azalttığı tespit edilmiştir. Pek çok çalışmada da liyofilize edilmiş sulu dandelion kök ve yaprak ekstresinin hidrojen verme kabiliyeti, güçlü redükleme özelliği ve serbest radikal süpürme kapasitesi kanıtlanmıştır. Yaprak ekstresinin polifenol içeriği daha

yüksek olduğu için antioksidan aktivitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Schütz ve ark., 2006).

T. officinale WEBER'in kök, gövde yaprak çiçek ekstrelerinin askorbik asit ve Fe^{+2} ile indüklenen lipozomal lipid peroksidasyonu üzerine etkisi araştırılmıştır. Etil asetatlı çiçek ekstresinin CCl_4 ve kloroformla kombinasyonu, sulu gövde ekstresi, sulu kök ekstresinin lipid peroksidasyonunu azalttığı tespit edilmiştir. *T. officinale* çiçek ekstresinin etil asetatlı fraksiyonunu reaktif oksijen türlerini süpürmüş ve in vitro ortamda indüklenmiş reaktif oksijen türü DNA hasarını engellediği gözlenmiştir. Luteolin ve luteolin-7-O-glukozid içeriği nedeniyle oksidatif stresin engellendiği tespit edilmiştir. *T. officinale* gövde sulu ekstresi ile çiçeklerinin etil asetatlı ve sulu ekstrelerinin hidroksil radikal üretimi üzerinde maximum inhibisyon oluşturduğu bir başka çalışmada kaydedilmiştir. Ayrıca köklerinin n-butanollü ekstresi ile yaprakların etil asetatlı ve kloroformlu ekstrelerinin de hidroksil radikal üretimi üzerinde inhibisyon oluşturduğu gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada düşük konsantrasyonlu *T. officinale* çiçek ekstresinde bulunan luteolin ve luteolin-7-O-glukozid, fare makrofaj RAW 264.7 hücrelerindeki aktifleşmiş bakteriyel lipopolisakkaritlerindeki COX-2, INOS, NO ve Prostaglandin E2'yi baskılamıştır. Ancak yüksek konsantrasyonlu ekstredeki klorojenik ve kafeik asitler, NO üretimini inhibe etmemişlerdir (Schütz ve ark., 2006).

Lipopolisakkaritle uyarılmış RAW 264.7 hücrelerinde *T. officinale*'nin metanollü ve sulu ekstresinin luteolin, şikorik asit ve total fenol içeriğine bağlı olarak antioksidan etkisini araştırılmıştır. Yapılan çalışmada *T. officinale*'nin metanollü ve sulu ekstresinin NO üretimini önemli ölçüde azalttığı; süperoksit dismutaz, katalaz, GSH-peroksidaz ve GSH-redüktazı da içeren tükenmiş glutatyon seviyelerini arttırdığı tespit edilmiştir. Luteolin, şikorik asit ve toplam fenol içeriklerinin *T. officinale* metanollü ekstrede yüksek olması nedeniyle, bu ekstreinin antioksidan aktivitesinin daha kuvvetli olduğu tespit edilmiştir (Park ve ark., 2011).

Colle ve arkadaşları asetaminofen ile hepatotoksisite oluşturulan hücrelerde *T. officinale* yaprak ekstresinin reaktif oksijen türleri ve oksidatif strese karşı etkisi incelenmiştir. *T. officinale* yaprak ekstresinin 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil ve nitrik oksit radikallerine karşı süpürücü etkisi olduğu tespit edilmiştir (Colle ve ark., 2012).

T. officinale meyve ekstresinin in vitro ortamdaki sıçanların striatum, hipokampus ve korteksinde sodyum nitroprussid ile indüklenmiş azalan selüler canlılık ve artan lipid peroksidasyonuna karşı koruyucu etkisi araştırılmıştır. *T. officinale* meyve ekstresinin NO, OH ve H₂O₂'ne karşı antioksidan mekanizmasını açıklanmıştır. Sodyum nitroprussid ile uyarılan striatum, hipokampus ve cortexde *T. officinale* meyve ekstresi uygulanmış ardından selüler yaşabilirlik test edilmiştir. Bu uygulamadan sonra lipid peroksidasyonu ölçülmüş ve yapılan incelemede *T. officinale* meyve ekstresinin azalan selüler canlılık ve artan lipid peroksidasyonunu engellediği, NO, OH ve H₂O₂ ve Fe⁺² ile indüklenmiş oksidasyona karşı temizleyici etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca antioksidan aktivite fenolik içeriklerin varlığıyla açıklanmıştır (Colle ve ark., 2012).

T. officinale ekstresinden elde edilen iki yeni polisakkaritin antioksidan aktivitesi RAW 264.7 hücrelerinde Park ve arkadaşları tarafından analiz edilmiştir. Söz konusu polisakkaritlerin oksijenazı indüklediği ve böylece hücreleri oksidatif stresten koruduğu kaydedilmiştir (Park ve ark., 2014).

Kenny ve arkadaşları tarafından *T. officinale* ekstresindeki fenolik bileşik olan klorojenik asitler teşhis edilmiştir. *T. officinale* köklerinin etil asetatlı ekstresini sentetik antioksidan olan Trolox ile karşılaştırdıklarında, *T. officinale* ekstresinin daha güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Klorojenik asit türevlerinin antioksidan aktiviteye major katkı sağladığı belirtilmiştir (Kenny ve ark., 2015).

T. officinale yaprak ve çiçek ekstrelerinin cilt yaşlanması üzerine etkisi araştırılmış; cilt yaşlanmasında bir etken olan ultraviyole ışınlarına maruz kalmadan önce ve sonraki değişimler incelenmiştir. *T. officinale* yaprak ve çiçek ekstresinin reaktif oksijen türlerini ve matriks metalloproteinaz üretimini inhibe ettiği; *T. officinale* kök ekstresinin ise daha az aktivite gösterdiğini tespit edilmiştir. *T. officinale* yaprak ve çiçek ekstresinin hücresel yaşlanmayı anlamlı şekilde engellediğini ortaya çıkmıştır (Yang ve ark., 2015).

Munoz Mingarro ve arkadaşları tarafından güney Avrupa türleri olan *T. obovatum* (Willd.) DC., *T. marginellum* H. Lindb., *T. hispanicum* H. Lindb., *T. lambinonii* Soest ve *T. lacistrum* Sahlin'lerinde antioksidan ve sitotoksik aktiviteler arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. İn vitro olarak antioksidan aktivite ve sitotoksikite ölçümleri tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde *T. obovatum* ekstresinin çok iyi radikal temizleyicisi

olduğunu, *T. marginellum* ekstresinin reaktif oksijen tür seviyelerini anlamlı derecede azalttığı tespit edilmiştir (Munoz Mingarro ve ark., 2015).

2.3.10. Antispermatojenik etki

Ürdün’de yerli halk arasında sperm kalitesini arttırmak için reçete edilen *T. officinale*’nin sulu ekstresinin üreme aktivitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Otuz üç yetişkin erkek sıçan üç gruba ayrılmış, 60 gün boyunca oral yoldan bir gruba düşük doz, bir gruba yüksek doz ve kontrol grubuna damıtılmış su verilmiştir. Ekstre uygulanan iki deney grubunda testis ağırlığında belirgin bir azalma olduğu, vücut veya organ ağırlığı üzerinde hiçbir etkisi olmadığı, sperm sayısı, motilite ve normal morfoloji, gebelik oranı ve seminifer tübüllerin çapı ve duvar kalınlığı gibi parametrelerde azalma olduğu, kontrol grubunda ise herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Belirtilen kullanımının aksine hasar görmüş kromatin bütünlüğüne sahip sperm yüzdesinin arttığı gözlenmiştir (Tahtamouni ve ark., 2011).

T. officinale yapraklarının antifertilite aktivitesi hakkında benzer bir çalışma daha yapılmıştır. Elli yetişkin erkek sıçan gruplara ayrılmış, birer gruba yaprakların sulu ekstresi 1.06 g/kg veya 4.60 g/kg dozda, bir diğer gruba tüm bitkinin sulu ekstresi 2.30 g/kg dozda uygulanmış ve kontrol grubuna ise distile su verilmiştir. Sonuç olarak ekstre uygulanan sıçanlarda testis ve seminal vezikül ağırlığında belirgin bir azalma, serum testosteron konsantrasyonunda azalma, sperm parametrelerinde bozukluk ve gebelik parametrelerinde azalma tespit edilmiştir (Tahtamouni ve ark., 2016).

2.3.11. Antitrombotik etki

T. officinale etanollü kök ekstresinin; plateletten zengin insan plazmasında 0.04 mg/mL konsantrasyonunda indüklenmiş ADP platelet agregasyonunu %85 oranında engellediği, düşük moleküler ağırlıklı polisakkaritler içeren ekstre fraksiyonun; %91 inhibisyon oluşturduğu, triterpen veya streoidlerden zengin fraksiyonunun; %80 oranında platelet agregasyon inhibisyonu yaptığı belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

T. officinale kökünün etanollü ekstresinin doz bağımlı olarak insan platelet agregasyonu üzerine inhibitör etkisi kaydedilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

2.3.12. Diüretik etki

T. officinale herba sulu ekstresi fare ve sıçanlara uygulandığında, yaklaşık olarak 8 g/kg kuru herba ile 80 mg/kg furosemidin diüretik ve saluretik endekslerinin benzer olduğu, ayrıca *T. officinale* yapraklarındaki yüksek potasyum içeriği nedeniyle idrardan atılan potasyumun yerine konmasını sağladığı tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

Tüm bitkinin %95 etanol ekstresi sıçanlara 8.0-50.0 mL/kg intragastrik olarak uygulandığında diürezin arttığı ve vücut ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir. Tüm bitkinin %30 etanol ekstresi farelere 0.1 mL/kg intragastik olarak uygulandığında da diürezin arttığı tespit edilmiştir. *T. officinale* köklerinin petrol eteri, klororform veya metanol ekstrelerinin 50 mg/kg dozda sıçanlara uygulandığında anlamlı bir diüretik etki gözlemlenmediği tespit edilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Yapılan bir çalışmada *T. officinale* kök ve herba sulu ekstresi intragastrik yoldan erkek sıçanlara ayrı ayrı 50 mL/kg dozda uygulandığında herba ekstresinin diüretik aktivitesinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (Schütz ve ark., 2006).

Sonbaharda toplanan *T. officinale* köklerinin petrol eteri ve metanol fraksiyonlarının 50 mL/kg konsantrasyonda idrar hacmini artırdığı kaydedilmiştir. Bir başka çalışmada *T. officinale* etanollü ekstresi ağız yoluyla veya intraperitoneal yolla uygulanmış ve uygulamadan sonraki 2 saat içinde diüretik aktivite gözlemlenmemiştir. *T. officinale* kök sulu ekstresi uygulanan sıçanlarda böbrek taşı formasyon önleminde farklılıklar olmadığı görülmüştür (Schütz ve ark., 2006).

Clare ve arkadaşları tarafından *T. officinale* yapraklarının hidroetanolik ekstresi gönüllüler üzerinde test edilmiştir. Üriner frekans ve hacminde artış olup olmadığı araştırılmıştır. Deneklerin üriner çıkış miktarı ve sıvı alım miktarını kayıt edilmiş, ardından *T. officinale* ekstresi uygulamadan 2 gün önce üriner frekans için başlangıç değerleri ve boşaltım oranı saptanmış ve 1 günlük doz periyodu ve doz sonrası 24 saat sonrası izlenmiştir. İlk dozdan sonraki 5 saatlik periyotta idrar yapma sıklığında belirgin bir artış olduğu, ikinci ekstrenin dozundan sonra 5 saatlik sürede atılım oranında önemli bir artış olduğu ve üçüncü dozun ölçülen parametrelerin hiçbirini değiştirmediyiği tespit edilmiştir. Böylece *T. officinale* ekstresinin insan üzerindeki diüretik etkisini kanıtlanmıştır (Clare ve ark., 2009).

2.3.13. Hepatoprotektif etki

Park ve arkadaşları tarafından *T. officinale*'den izole edilen iki polisakkarittin Sprague-Dawley sıçan karaciğerinde CCl₄ ile indüklenen oksidatif stres ve inflamasyon üzerine etkisi araştırılmıştır. İndüklenen oksidatif hasar sonucu sıçanlarda serum aspartat aminotransferaz ve alanin aminotransferaz değerlerinin arttığı, orta düzeyde enflamatuvar hücre infiltrasyonu, apoptoz ve nekrozun olduğu gözlenmiştir. *T. officinale*'den izole edilen polisakkaritler 7 gün süreyle mideden sonda ile 304,92 mg dozda uygulandığında hepatik lezyonların yanı sıra aspartat aminotransferaz ve alanin aminotransferaz değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Polisakkaritlerin serbest radikal temizleme aktivitesini artırdığı ve diğer hepatit bağlantılı semptomları tersine çevirdiği kaydedilmiştir (Park ve ark., 2010).

Karaciğer toksisitesi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise Mahesh ve arkadaşları tarafından *T. officinale* köklerinin etanollü ekstresinin seskiterpen laktonlarca zengin fraksiyonunun aktivitesi değerlendirilmiştir. Araştırmada öncelikle CCl₄ ile indüklenen sıçanlardaki alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, alkalın fosfataz ve toplam bilirubin değerlerinin anlamlı olarak yükseldiği, glutatyon düzeyinin azaldığı, karaciğer lipid peroksidasyonu ve karaciğer ağırlığının arttığı kaydedilmiştir. Ekstre uygulamasından sonra alanin aminotransferaz, aspartat aminotransferaz, alkalın fosfataz ve toplam bilirubin değerlerinin azaldığı, azalan glutatyon düzeyinin yükseldiği karaciğer lipid peroksidasyonunun ve karaciğer ağırlığının azaldığı gözlemlenmiştir (Mahesh ve ark., 2010).

Gulfrazl ve arkadaşları tarafından *T. officinale* etanollü ve n-heksanlı yaprak ekstresinin CCl₄ ile indüklenen karaciğer toksisitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Sıçanlara 200 mg/kg ve 400 mg/kg dozlarında *T. officinale* etanollü ve n-heksanlı ekstreleri 100 mg/kg dozda silimarin ile birlikte uygulandığında, sitotoksitenin azaldığını gözlemlenmiştir. Her iki ekstrenin karaciğer toksisitesini azalttığı ancak etanollü ekstrenin daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Gulfrazl ve ark., 2014) .

CCl₄ ile oluşturulan hepatik fibrozisin üzerinde yapılan bir diğer çalışma Domitrović ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. *T. officinale* köklerinin sulu etanol ekstresinin etkinliği araştırılmıştır. Ekstre peritoneal yolla 10 gün boyunca günde bir, 200 ve 600 mg / kg

dozlarında uyguladıktan sonra, hepatik fibroz derecesi, hidroksiprolin içeriği, oksidatif stres, hepatik süperoksit dismutaz (Cu / Zn SOD) aktivitesi ölçülmüş ve karaciğerdeki glial fibriler asidik protein, alfa düz kas aktin (alfa-SMA) ve metalotiyonein I / II'nin ekspresyonu ve spesifik doku dağılımı analiz edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında ekstre ile tedavi edilen grupta hepatik süperoksit dismutaz aktivitesinin normalize olduğunu, hepatik fibrinöz dokularının anlamlı bir şekilde azaldığını, karaciğerdeki glial fibriler asidik protein, alfa düz kas aktin ekspresyonunu modüle ettiğini ve metalotiyonein I / II ekspresyonunun arttığı tespit edilmiştir. Böylece *T. officinale* kök su-etanol ekstresinin hepatik rejeneratif özellikleri artırdığı kanıtlanmıştır (Domitrović ve ark., 2010).

Alkolle indüklenen karaciğer hücrelerinde *T. officinale* kökünün dekoksasyon ve etanollü ekstrelerinin etkisi araştırılmıştır. *T. officinale* kökünün sıcak su ile hazırlanan ekstresi uygulandığında hepatositik hasar ve *T. officinale* etanollü ekstresi uygulandığında hepatoprotektif etki gözlenmemiştir. Fareler üzerinde yapılan araştırmada *T. officinale* kökünün dekoksasyonu 1 g/kg dozunda uygulanıp, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında serumdaki aspartat aminotransferaz, alanin aminotransferaz alkalın fosfataz ve laktat dehidrogenz aktivitelerinde azalma olduğu, katalaz, glutatyon-S-transferaz, glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz ve glutatyon gibi karaciğer antioksidan aktivitelerinde belirgin artışlar olduğu gözlemlenmiştir. Diğer parametreler olan malondialdehit seviyelerinin düzeldiği, antioksidatif potansiyellerin arttığı ve lipid peroksidasyonunun azaldığı gözlenmiştir. İn vivo ortamda hepatoprotektif aktivite kaydedilmiştir (You ve ark., 2010).

Colle ve arkadaşları tarafından asetaminofen hepatotoksitesisi üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Asetaminofen'in oluşturduğu hepatik disfonksiyon üzerinde *T. officinale* yaprak ekstresinin etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada, *T. officinale* uygulamasının asetaminofenin neden olduğu tiyobarbitürik asit tepkisel madde seviyelerini, sülfidril düzeylerini , serum aspartat ve alanin aminotransferaz seviyelerini azalttığı tespit edilmiştir (Colle ve ark., 2012).

Nekroz hepatositlere ve DNA parçalanmasına neden olan sodyum dikromata karşı *T. officinale* etkinliği araştırılmıştır. Yapılan çalışmada 30 gün boyunca Wistar sıçanlarına 500 mg/kg dozda oral olarak *T. officinale* yaprak ekstresi verilmiş, enjeksiyon yoluyla 10 gün boyunca sodyum dikromat uygulanmıştır. Sonuç olarak ekstrenin sıçanların

biyokimyasal serum parametrelerinde anlamlı düzeltme meydana getirdiği ve hepatoprotektif etki oluşturduğu tespit edilmiştir (Hfaiedh ve ark.,2016).

2.3.14. Hipolipidemik etki

T. officinale'nin pankreas lipazına karşı inhibitör etkisi araştırılmıştır. %95'lik *T. officinale* ekstresi ile Orlistatin etkileri karşılaştırılmıştır. İn vivo ortamda farelere *T. officinale* 'nin % 95 etanol ekstresi 5 mL/kg dozda oral yoldan uygulanmış ve uygulamadan sonra plazma trigliserid düzeyleri 0, 90, 180 ve 240 dk.'larda ölçülmüştür. *T. officinale* ekstresi % 86.3 oranında ve Orlistat ise %95.7 oranında pankreatik lipaz aktivitesini inhibe etmiştir. *T. officinale* ekstresi uygulandıktan sonra plazma trigliserid seviyelerinin azaldığı tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2008) .

T. officinale kök ve yapraklarının yüksek kolesterolli diyetle beslenen tavşanlarda hipolipidemik etkileri incelenmiştir. Normal diyetle beslenen, yüksek kolesterol diyeti ile beslenen, % 1'lik (a / a) *T. officinale* yaprağı ekstresine ilaveten yüksek kolesterolli diyetle beslenen ve % 1'lik (a / a) *T. officinale* kök ekstresine ilaveten yüksek kolesterolli diyetle beslenen dört grup oluşturulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda *T. officinale* kök ve yaprakları ile beslenen tavşanlarda plazma antioksidan enzim aktivitelerinin ve lipid profillerinin olumlu bir şekilde değiştiği kaydedilmiştir (Choi ve ark., 2010).

T. officinale'nin preadipozitlerde adipozit farklılaşması ve lipojenez üzerine etkisi araştırılmıştır. Ekstrenin adipogenez kontrolünde major rol oynayan uzun kodlanmayan RNAs ve birtakım genlerin sentezlenmesini regüle ettiği tespit edilmiştir (Gonzalez ve ark., 2014).

Kim ve arkadaşları tarafından aterojenik diyetle beslenen tavşanlar üzerinde *T. officinale* 'nin hipolipidemik etkisi araştırılmıştır. 6 hafta boyunca bir gruba %1.5 ve %3 *T. officinale* sulu ekstresi, bir gruba %1.5 ve %3 *T. officinale* etanol ekstresi uygulanmış bir gruba hiçbirşey uygulanmamıştır. *T. officinale* uygulanan gruplarda aterojenik indekslerde anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir. Hepatik total lipitler, trigliserit ve kolesterol seviyeleri *T. officinale* etanol ekstresi uygulanan grupta azaldığı, buna karşın *T. officinale* sulu ekstresi uygulanan grupta sadece kolesterol seviyesinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Kim ve ark., 2014).

2.3.15. İmmünolojik etki

T. officinale sulu ekstresinin günde 3.3 g / kg dozda 20 gün süreyle farelere intragastrik uygulanması sonucunda siklofosamid kaynaklı bağışıklık hasarının azaldığı tespit edilmiştir. Tüm bitkinin sulu ekstresi uygulama dozu ve yolu belli olmaksızın bağışıklık fonksiyonları bozulan farelere uygulandığında farelerin bağışıklık sisteminin kuvvetlendiği gözlemlenmiştir. Bitkinin sulu ekstresi sıçanlara uygulandığında, TNF- α ve IL-1 üretiminin azaldığı tespit edilmiştir (WHO Monographs,2007).

Jinchun ve Jie tarafından farelerde zorunlu yüzme testi uygulanarak fiziksel yorgunluk üzerine *T. officinale* ekstresinin etkisi araştırılmıştır. On Kunming fareden oluşan dört grup oluşturulmuş üç gruba sırasıyla 6 hafta süreyle oral yoldan 10, 30 ve 100 mg / kg dozlarında *T. officinale* ekstresi bir gruba ise steril damıtılmış su verilmiştir. 6 hafta sonra, farelere zorunlu yüzme testi yapılmış ve kan biyokimyasal parametreleri ölçülmüştür. Sonuç olarak *T. officinale* ekstresinin fiziksel yorgunluğu azalttığı, farelerin maksimum yüzme kapasitesini arttırdığı, kandaki glikozu düşürmeyi etkin bir şekilde geciktirdiği ve laktat, trigliserit konsantrasyonlarındaki artışı engellediği tespit edilmiştir (Jinchun ve Jie, 2011).

Benzer bir çalışma Lee ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. *T. officinale* ekstresi uygulama sonrasında zorunlu yüzme testine tabi tutulan farelerin yorulma durumları ve bağışıklıklarında herhangi bir değişim olup olmadığı araştırılmıştır. 10 gün boyunca 100 mg/kg dozunda *T. officinale* ekstresi uygulanan farelerde hareketsizlik süresinin önemli derecede azaldığı, enerji veren glukoz düzeylerinin arttığı, kas hasarının bir göstergesi olan laktik dehidrojenaz seviyesinin azaldığı ve kan üre azotu seviyelerinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte fare peritoneal makrofajlarda *T. officinale* 'nin sitokinler ve NO üretimi üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. *T. officinale*, rekombinant interferon-gama ile kombinasyon halinde kullanıldığında, TNF- α , IL-12p70 ve IL-10'u indüklemiştir, INOS indüksiyonu yoluyla NO üretimini artmıştır. Böylece bütün sonuçlar ele alındığında *T. officinale* 'nin immünolojik parametreleri geliştirdiği kaydedilmiştir (Lee ve ark., 2012).

2.3.16. Koloretik etki

T. officinale üzerine yapılan *invivo* çalışmalarda; *T. officinale* taze yaprak veya köklerinden oluşan dekoksion (5 gram kuru bitkiye eşdeğer) intravenöz yolla köpeklere uygulanmıştır. 30 dk. sonra karaciğerden safra sekresyon hacminin iki katına çıktığı tespit edilmiştir. *T. officinale* ekstresi intraduodenal yolla sıçanlara uygulandığında ise safra hacminin her saat üçte bir oranında arttığı kaydedilmiştir. Tüm bitkinin alkollü ekstresi sıçanlara intraduodenal yolla uygulanmıştır. 2 saat sonra safra sekresyonunun %40 üzerinde artış sergilediği gözlemlenmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

Yapılan bir başka çalışmada *T. officinale* ekstresi Wistar sıçanlara uygulanmıştır ve sonuç olarak koloretik aktivitenin %12 oranında artırdığı kaydedilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

2.3.17. Prebiotik etki

T. officinale sulu kök ekstresinin 14 farklı bifidobakteri suşunda gelişim artırıcı aktivitesi test edilmiştir. *T. officinale* kök ekstresi içeren 6 suş gelişimi (*B. Adolescentis* 1 ve 2, *B. Bifidum* 1, *B. catenulatum*, *B. longum* 2) artmıştır. 2 suş hafifçe gelişmiştir. Geriye kalan 6 suşta ise herhangi bir değişiklik olmamıştır (Schütz ve ark., 2006).

2.4. *Taraxacum officinale*'nin Kullanımı

2.4.1. Geleneksel kullanımı

Geleneksel kullanımı hakkında farklı kaynaklara bakıldığında birçok hastalık için kullanıldığı belirtilmiştir. *T. officinale* göz enfeksiyonları, boğaz ağrısı, akciğer apsesi, dispepsi, karaciğer ve safra kesesi bozuklukları, şeker hastalığı, üriner sistem enfeksiyonları romatizma tedavilerinde kullanıldığı kaydedilmiştir (Park ve Arkadaşları, 2011; PDR for Herbal Medicines, 2008; WHO Monographs, 2007).

Meme ve uterus kanserleri gibi kadın hastalıklarının geleneksel tedavisinde de kullanıldığı belirtilmiştir (Domitrović ve ark., 2010; Hfaiedh ve ark., 2016)

Çin Tıbbında akut mastit, üriner rahatsızlıklarda kullanıldığı kaydedilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008). Ayrıca bazen diğer bitki kombinasyonlarıyla, hepatit ve üst solunum yolu enfeksiyonları, bronşit ve pnömoni tedavisinde ayrıca immün cevabı güçlendirmede kullanıldığı tespit edilmiştir (Schütz ve ark., 2006). Kanser tedavisinde de kullanıldığı kaydedilmiştir (Sigstedt ve ark., 2008)

Hint Tıbbında ise kronik ülser, tüberkuloz, kolik, böbrek hastalıkları, gut, gaz, sarılık ve safra taşlarında kullanıldığı belirtilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008).

Kuzey Amerika’da köklerin infüzyon ve dekoksasyonlarının dispepsi ve böbrek hastalıkları kullanıldığı belirtilmektedir (Schütz ve ark., 2006). Amerika’da kanser tedavisinde de kullanıldığı kaydedilmiştir (Sigstedt ve ark., 2008).

Almanya’da tonik olarak kullanıldığı kaydedilmiştir. Meksikada tüm bitkinin dekoksasyonun diyabetin kontrolünde kullanıldığı belirtilmiştir (Schütz ve ark., 2006).

Kore tıbbında enerji seviyelerini yükseltmek ve sağlığı artırmak için kullanıldığı kaydedilmiştir (Lee ve ark., 2012).

Ürdün’de panolftalmit, kronik kabızlık ve şeker hastalıklarında kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca erkek infertilitesini tedavi etmek için kullanıldığı kaydedilmiştir (Tahtamouni ve ark., 2011 ve 2016).

2.4.2. Klinik kullanımı

T. officinale herbasının bazı kaynaklarda kökünün hafif iştahsızlık ve dispepsi durumlarında kullanıldığı belirtilmiştir (Blumenthal, 1998; ESCOP Monographs, 2003; PDR for Herbal Medicines, 2008; WHO Monographs, 2007).

Karaciğer ve safra kesesi şikayetlerinde kullanıldığı kaydedilmiştir (Blumenthal, 1998; ESCOP Monographs, 2003; PDR for Herbal Medicines, 2008; WHO Monographs, 2007).

İdrar yolu enfeksiyonlarında da kullanıldığı tespit edilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008).

T. officinale yapraklarının romatizma ve böbrek taşı tedavilerinde kullanıldığı belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

Diürezisi artırdığı kaydedilmiştir (Blumenthal, 1998; ESCOP Monographs, 2003; WHO Monographs, 2007).

Veriliş yolları ve dozu

T. officinale yaprak ve kökünden hazırlanan değişik preparat şekilleri farmakope ve monograflarda yer almaktadır. İnfüzyon, tentür, çay, dekoksion, kapsül ve sıvı preparatları şeklinde kullanılmaktadır. Hazırlama yolları ve dozajları şöyledir (ESCOP Monographs, 2003);

T. officinale yaprakları için romatizma, böbrek taşı tedavisinde veya diüretik olarak;

- 4-10 gr infüzyonun günde üç kez veya
- 2-5 mL tentürün (1:5, etanol %25 v/v) günde üç kez veya
- 5-10 mL taze yaprak suyunun günde iki kez kullanılabileceği belirtilmiştir.

T. officinale kökü için karaciğer ve safra rahatsızlıklarında veya dispepsi veya iştahsızlıkta;

- 3-5 gr infüzyonun günde üç kez veya
- 5-10 mL tentürün (1:5, etanol %25 v/v) günde üç kez kullanılabileceği belirtilmiştir.

Karaciğer ve safra rahatsızlıklarında veya dispepsi veya iştahsızlıkta veya idrar yolu enfeksiyonlarında;

- 140 mg, 425 mg, 475 mg, 515 mg, 520 mg'lık kapsül veya
- 1:1 oranında hazırlanan sıvı preparatın veya
- 1-2 çay kaşığı kesilmiş drogun 150 mL kaynar su ile infüzyonun veya
- 3-4 gr kesilmiş veya toz edilmiş drogun bir fincan su ile dekoksionun veya
- 1 bölüm kabaca toz edilmiş karahindiba kökü, 8 bölüm su ve 1 bölüm şarapla hazırlanan ekstrenin veya
- 10 ile 15 drop dozunda tentürün günde üç kere veya

- Taze çayının sabah ve akşam kullanılması tavsiye edilmektedir (PDR for Herbal Medicines, 2008).

WHO Monografında aksi belirtilmediği sürece;

- 0.75-1.0 g kuru ekstrenin 4:1 (a/a) oranında veya
- 5-10 mL tentürün (%45 alkolde 1:5 oranında) günde üç kez kullanılması tavsiye edilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Comission E 'de ise aksi belirtilmedikçe;

- 4-10 g herbanın günde üç kere veya
- 4-10 mL sıvı ekstrenin (1:1 oranında herba %25 alkol) günde üç kere veya
- Bir çorba kaşığı kök ile bir fincan su ile hazırlanan infüzyonun veya
- 3-4 gram kesilmiş veya toz halindeki kökün bir fincan su ile hazırlanan dekoksasyonun günde üç kez olmak üzere veya
- 5-10 mL tentürün kullanımı belirtilmiştir (Blumenthal, 1998).

Kontrendikasyonları

Safra yolunun tıkanmasında veya akut safra kesesi inflamasyonunda kontrendike olduğu belirtilmiştir. Safra kesesi hastalıklarında yalnızca doktor gözetiminde kullanılabileceği belirtilmiştir (Blumenthal, 1998; ESCOP Monographs, 2003; PDR for Herbal Medicines, 2008; WHO Monographs, 2007).

İlaç etkileşimi ve diğer etkileşimler

Tanımlanan terapötik dozajlara uygun olarak kullanıldığında sağlığa zararlı olmadığı ancak drogun sekresyonu stimüle eden etkilerine bağlı olarak süperasit gastrik şikayetler ve düşük potansiyelde hassasiyet reaksiyonları oluşturabileceği belirtilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 008).

Tüm bitki ekstresinin 2.0 g/kg ve 20.0 mg/kg dozlarında siprofoksasin ile eşzamanlı oral yolla sıçanlara uygulandığında siprofloksasinin maksimum plazma konsantrasyonunda bir azalma gözlemlendiği tespit edilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Yan etkiler

T. officinale kökünün kullanımı durumunda mide rahatsızlığı veya aşırı asidite olabileceği belirtilirken *T. officinale* herbasının kullanımındaki yan etkiler bilinmemektedir (Blumenthal, 1998).

Seskitergen lakton taraksinik asit β -glukopiranozil ester varlığı nedeniyle alerjik kontak dermatite neden olabileceği belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; WHO Monographs, 2007).

Uyarılar ve advers etkiler

Amaroid içeren tüm ilaçlarda olduğu gibi mide hiperaktivitesine neden olabileceği belirtilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Gebelik ve laktasyonda kullanımı

Gebelik ve laktasyon konusunda yeterli veri olmaması doğrultusunda hamilelik sırasında kullanılmaması gerektiği, laktasyonda ise doktor tavsiyesi olmadan kullanılmaması gerektiği belirtilmiştir (ESCOP Monographs, 2003).

Tüm bitkinin etanol %40'lık ekstresinin 1.6 mL/kg dozunda gebe tavşanlara ve sıçanlara uygulandığında teratojenik veya embriyotoksik etki gözlenmediği belirtilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Kullanım süresi

Belirlenen bir limiti yoktur (Blumenthal, 1998; PDR for Herbal Medicines, 2008).

Araç ve makine kullanımı

Bilinmemektedir (ESCOP Monographs, 2003).

Doz aşımı ve toksisite

Tüm bitki %95 etanol ekstresi intraperitoneal yolla sıçanlara uygulandığında letal dozun 28.8 mg/kg olduğu tespit edilmiştir (ESCOP Monographs, 2003; WHO Monographs, 2007).

Sıçanlara tüm bitkinin %50 etanol ekstresi intraperitoneal yolla uygulandığında maximum tolere edilebilir dozun 500.0 mg/ kg olduğu tespit edilmiştir (WHO Monographs, 2007).

Toz haline getirilmiş bütün bitki günde 3-6 g/kg dozunda 7 gün boyunca intragastrik olarak tavşanlara uygulandığında herhangi bir toksisite işareti görülmemiştir (ESCOP Monographs, 2003; WHO Monographs, 2007).

Saklama

Güneş ve nemden korunmalıdır (ESCOP Monographs, 2003).

3. YÖNTEM

T. officinale 'nin bir çok bilimsel kaynakta bulunduğu tespit edilmiştir. *T. officinale* 'nin PDR for Herbal Medicines'ta, WHO Monografi'nda (Radix cum Herba Taraxaci), ESCOP Monografi'nda (Taraxaci Radix-Dandelion Root ve Taraxaci Folium-Dandelion Leaf) Avrupa Farmakopesi'nde (Dandelion Herb with Root ve Dandelion Root) kayıtlı olduğu belirlenmiştir. Bu kaynaklardaki habitatı, kimyasal içeriği, geleneksel ve özellikle klinik kullanımları incelenmiştir. Ayrıca “Web of Science, Pubmed, Scopus” gibi tarama motorları vasıtasıyla literatür taraması yapılmış ve bulunan literatürler incelenmiş, uygun olan bir kısmı seçilerek kaynak olarak kullanılmıştır. Bu şekilde ulaşılan kaynaklar bir arada kullanılarak *T. officinale* 'nin kimyasal içeriği, biyolojik aktiviteleri ve fitoterapideki kullanımları üzerinde yapılan çalışmaların belirli bir kısmı gözden geçirilmiş ve sistematik bir şekilde sunulmuştur.



4. TARTIŞMA

Avrupa ve Asya’da yaygın olarak yetişen bu bitkinin, Türkiye’de doğal olarak bulunmadığı tespit edilmiştir (PDR for Herbal Medicines, 2008; Soest, 1975). Geleneksel anlamda ilk olarak karaciğer hastalıklarında kullanılmaya başlanmıştır (Schütz ve ark., 2006). Zamanla göz enfeksiyonları, boğaz ağrısı, akciğer apsesi, dispepsi, şeker hastalığı, üriner sistem enfeksiyonları ve romatizma tedavilerinde kullanılmıştır (PDR for Herbal Medicines, 2008; WHO Monographs, 2007). Klinik kullanımlarına bakıldığında dispepsi, karaciğer, safra kesesi ve idrar yolu hastalıklarında kullanımını kanıtlanmıştır (PDR for Herbal Medicines, 2008). Ciddi bir yan etkisi olmamakla birlikte toksik etkisi de bulunmamaktadır (ESCOP Monograph, 2003; WHO Monographs, 2007).

Bitkinin kimyasal bileşiminde fenolik bileşikler, mineraller, oz türevleri, steroid ve terpenoidlerin bulunduğu görülmüştür (ESCOP Monograph, 2003).

Bitki üzerinde yapılan biyoaktivite çalışmaları sonucu analjezik, antialerjik, antidepresan, antienflamatuvar, antihiperglisemik, antikarsinojenik, antimikrobiyal, antimutajenik, antioksidan, antispermatojenik, antitrombotik, diüretik, hepatoprotektif, hipolipidemik, immünolojik, koloretik ve prebiyotik etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir (Astafieva ve ark., 2015; Di Giorgio ve ark., 2015; ESCOP Monograph, 2003; Li ve ark., 2014; Park ve ark., 2010; Schütz ve ark., 2006; Tahtamouni ve ark., 2011; WHO Monographs, 2007; Zhang ve ark., 2008).

Kimyasal içerik ve biyoaktivite çalışmaları arasındaki ilişkilere bakıldığında *T. officinale* bileşimindeki luteolin, şikorik asit gibi fenolik bileşiklerin ve taraksasterolün antienflamatuvar aktiviteye major katkı sağladığı tespit edilmiştir (Park ve ark., 2011; Piao ve ark., 2015). Flavonoidten zengin yapısıyla lipid peroksidasyonunu azaltarak ve serbest radikalleri süpürerek güçlü bir antioksidan aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (Schütz ve ark., 2006). İçeriğinde bulunan seskiterpen ve çeşitli polisakkaritler sayesinde karaciğer toksisitesini anlamlı derecede azalttığı kaydedilmiştir (Mahesh ve ark., 2010; Park ve ark., 2010). Gönüllüler üzerinde denendiğinde diüretik etkisi kanıtlanmıştır (Clare ve ark., 2009).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel olarak yıllarca pek çok hastalık tedavisinde kullanılan, ayrıca klinik olarak da dispepsi, karaciğer, safra kesesi ve idrar yolu hastalıklarında kullanımı tespit edilen ve *T.officinale*'nin günümüzde sadece gıda takviyesi olarak çeşitli şekillerde hayatımıza girdiği görülmektedir. Halbuki birçok biyoaktiviteye özellikle güçlü antienflamatuvar, antioksidan ve hepatoprotektif özelliklere sahip bir bitkidir. Yan etki ve toksisitesine bakıldığında ciddi bir yan etki ve toksisitesi olmadığı görülmektedir. Ülkemizde doğal olarak bulunmamaktadır ancak kültür ekimine elverişli bir bitkidir. Bu bilgiler ışığında antioksidan, hepatoprotektif ve antienflamatuvar etkilerinin güçlü olması nedeniyle bitkisel ilaç formatına getirilmesi halinde, günümüzde yaygın olarak görülen kanser, karaciğer, safra gibi hastalıkların tedavisinde etkin olabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Astafieva AA, Rogozhin EA, Odintsova TI, Khadeeva NV, Grishin EV, Egorov TA. (2012). Discovery of novel antimicrobial peptides with unusual cysteine motifs in dandelion *Taraxacum officinale* Wigg. flowers. *Peptides*, 36(2), 266-271.
- Astafieva AA, Rogozhin EA, Andreev YA, Odintsova TI, Kozlov SA, Grishin EV, Egorov TA. (2013). A novel cysteine-rich antifungal peptide ToAMP4 from *Taraxacum officinale* Wigg. flowers. *Plant Physiology Biochemistry*, 70,93-99.
- Astafieva AA, Enyenihi AA, Rogozhin EA, Kozlov SA, Grishin EV, Odintsova TI, Zubarev RA, Egorov TA. (2015). Novelproline-hydroxyproline glycopeptides from the dandelion (*Taraxacum officinale* Wigg.) flowers: de novo sequencing and biological activity. *Plant Science*, 238, 323-329.
- Awortwe C, Sackeyfio AC, Osei-Safo D, Bugyei KA, Asiedu-Gyekye IJ. (2011). Dual effect of *Taraxacum officinale* leaves: Anticholinergic and inhibitory effect on inflammatory cells in ovalbumin-sensitized guinea-pigs. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(23), 2613-2619.
- Baytop T. (1999). *Türkiye’de Bitkilerle Tedavi*. (2.Baskı). İstanbul: Nobel Kitabevi, 227-228.
- Blumenthal M. (1998). *The Complete German Commission E Monographs*. Boston:Theraupeutic Guide to Herbal Medicines, 118-120.
- Choi EJ, Kim GH. (2009). Dandelion (*Taraxacum officinale*) flower ethanol extract inhibits cell proliferation and induces apoptosis in human ovarian cancer SK-OV-3 cells. *Food Science and Biotechnology*, 18(2), 552-555.
- Choi UK, Lee OH, Yim JH, Cho CW, Rhee YK, Lim SI, Kim YC. (2010). Hypolipidemic and antioxidant effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) root and leaf on cholesterol-fed rabbits. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(1), 67-78.
- Clare BA, Conroy RS, Spelman, K. (2009). The diuretic effect in human subjects of an extract of *Taraxacum officinale* folium over a single day. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(8), 929-934.
- Colle D, Arantes LP, Gubert P, da Luz SC, Athayde ML, Teixeira Rocha JB, Soares FA. (2012). Antioxidant properties of *Taraxacum officinale* leaf extract are involved in the protective effect against the patotoxicity induced by Acetaminophen in mice. *Journal of Medicinal Food*, 15(6):549-556.
- Colle D, Arantes LP, Rauber R, de Mattos SEC, da Rocha JBT, Nogueira CW, Soares, FA. (2012). Antioxidant properties of *Taraxacum officinale* fruit extract are involved in the protective effect against cellular death induced by sodium nitroprusside in brain of rats. *Pharmaceutical Biology*, 50(7), 883-891.
- Di Giorgio C, Boyer L, De Meo M, Laurant C, Elias R, Ollivier E. (2015).In vitro and in vivo antimutagenic effects of DIG, a herbal preparation of *Berberis vulgaris*, *Taraxacum officinale* and *Arctium lappa*, against mitomycin C. *Journal of Natural Medicines*, 69(3), 267-277.

- Domitrović R, Jakovac H, Romić Z, Rahelić D, Tadić Z. (2010). Antifibrotic activity of *Taraxacum officinale* root in carbontetrachloride-induced liver damage in mice. *Journal of Ethnopharmacol*, 130(3), 569-577.
- ESCOP Monographs: The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. (2003). (2.Edition). Stuttgart:Thieme, 499-502.
- European Pharmacopeia 7.Edition. (2011). Strasbourg: The directone for the quality of medicines of the council of Europe 7, 1110-1112.
- Gonzalez-Castejon M, Garcia-Carrasco B, Fernandez-Dacosta R, Davalos A, Rodriguez-Casado A. (2014). Reduction of adipogenesis and lipid accumulation by *Taraxacum officinale* (dandelion) extracts in 3T3L1 adipocytes: an in vitro study. *Phytotherapy Research*,28(5), 745-752.
- Gulfranz M, Ahamd D , Ahmad MS, Qureshi R, Mahmood RT, Jabeen N, Abbasi KS. (2014). Effect of leaf extracts of *Taraxacum officinale* on CCl₄ induced hepatotoxicity in rats, in vivo study. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27(4), 825-829.
- Hfaiedh M, Brahmi D, Zourgui L. (2016). Hepatoprotective effect of *Taraxacum officinale* leaf extract on sodium dichromate-induced liver injury in rats. *Environmental Toxicology*, 31(3), 339-349.
- Jeon HJ, Kang HJ, Jung HJ, Kang YS, Lim CJ, Kim YM, Park EH. (2008). Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *Journal of Ethnopharmacology*, 115(1), 82-88.
- Jinchun Z, Jie C. (2011). The effects of *Taraxacum officinale* extracts (TOE) supplementation on physical fatigue in mice. *The African Journal of Traditional, Complementary and Alternative medicines* , 8(2):128-33.
- Kenny O, Smyth TJ, Hewage CM, Brunton NP. (2015). Quantitative UPLC-MS/MS analysis of chlorogenic acid derivatives in antioxidant fractionates from dandelion (*Taraxacum officinale*) root .*International Journal of Food Science and Technology*, 50(3), 766-773.
- Kikuchi T, Tanaka A, Uriuda M, Yamada T, Tanaka R. (2016). Three novel triterpenoids from *Taraxacum officinale* roots. *Molecules*, 21(9).
- Kim JJ, Park CM, Kim MJ, Cho CW, Song YS. (2014). Hypolipidemic effect of dandelion (*Taraxacum officinale*) extracts via fecal lipid excretion in C57BL/6 mice fed an atherogenic diet. *Food Science and Biotechnology*, 23(3), 841-847.
- Koh YJ, Cha DS, Ko JS, Park HJ, Choi HD. (2010). Anti-inflammatory effect of *Taraxacum officinale* leaves on lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW 264.7 cells. *Journal of Medicinal Food*, 13(4), 870-878.
- Lee BR, Lee JH, An HJ. (2012). Effects of *Taraxacum officinale* on fatigue and immunological parameters in mice. *Molecules*, 17(11):13253-13265.
- Li YC, Shen JD, Li YY, Huang Q. (2014). Antidepressant effects of the water extract from *Taraxacum officinale* leaves and roots in mice. *Pharmaceutical Biology*,52 (8), 1028-1032.

- Mahesh A, Jeyachandran R, Cindrella L, Thangadurai D, Veerapur VP, Rao DM. (2010). Hepatocurative potential of sesquiterpenelactones of *Taraxacum officinale* on carbontetrachloride induced liver toxicity in mice. *Acta Biologica Hungarica*, 61(2), 175-190.
- Martinez M, Poirrier P, Chamy R, Prufer D, Schulze-Gronover C, Jorquera L, Ruiz G. (2015). *Taraxacum officinale* and related species-an ethnopharmacological review and its potential as a commercial medicinal plant. *Journal of Ethnopharmacology*, 169, 244-262.
- Munoz Mingarro D, Plaza A, Galan A, Vicente JA, Martinez MP, Acero N. (2015). The effect of five *Taraxacum* species on in vitro and in vivo antioxidant and antiproliferative activity. *Food and Function*, 6(8), 2787-2793.
- Odintsova TI, Rogozhin EA, Sklyar IV, Musolyamov AK, Kudryavtsev AM, Pukhalsky, VA, Smirnov, AN, Grishin, EV, Egorov, TA. (2010). Antifungal Activity of Storage 2S Albumins from Seeds of the Invasive Weed Dandelion *Taraxacum officinale* Wigg. *Protein and Peptide Letters*, 17(4), 522-529.
- Park CM, Youn HJ, Chang, HK, Song YS. (2010). TOP 1 and 2 polysaccharides from *Taraxacum officinale*, attenuate CCl₄-induced hepatic damage through the modulation of NF kappa B and its regulatory mediators. *Food and Chemical Toxicology*, 48 (5), 1255-1261.
- Park CM, Jin KS, Lee YW, Song YS. (2011). Luteolin and chicoric acid synergistically inhibited inflammatory responses via in activation of PI3K-Akt pathway and impairment of NF kappa B translocation in Lps stimulated RAW 264.7 cells. *European Journal of Pharmacology*, 660(2-3), 454-459.
- Park CM, Park JY, Noh KH, Shin JH, Song YS. (2011). *Taraxacum officinale* Weber extracts inhibit Lps-induced oxidative stress and nitric oxide production via the NF kappa B modulation in RAW 264.7 cells. *Journal of Ethnopharmacology*, 133(2), 834-842.
- Park CM, Cho CW, Song YS. (2014). Top 1 and 2, polysaccharides from *Taraxacum officinale*, inhibit NF kappa B-mediated inflammation and accelerate Nrf2-induced antioxidative potential through the modulation of PI3K-Akt signaling pathway in RAW 264.7 cells. *Food and Chemical Toxicology*, 66, 56-64.
- PDR for Herbal Medicines. (2008). (2.Edition). Montvale, New Jersey, 252-254.
- Piao T, Ma Z, Li X, Liu J. (2015). Taraxasterol inhibits IL-1 β -induced inflammatory response in human osteoarthritic chondrocytes. *European Journal of Pharmacology*, 756, 38-42.
- Popescu ML, Dinu M, Ursache DD. (2010). Contributions to the pharmacognostical and phytobiological study on *Taraxacum officinale* (L.) Weber. *View Journal Information*, 58(5), 646-653.
- Rehman S, Ijaz B, Fatima N, Muhammad SA, Riazuddin S. (2016). Therapeutic potential of *Taraxacum officinale* against HCV NS5B polymerase: in-vitro and in silico study. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 83, 81-891.

- Schütz K, Carle R, Schieber A. (2006). Taraxacum--a review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*, 107(3), 313-323.
- Sigstedt SC, Hooten CJ, Callewaert MC, Jenkins AR, Romero AE, Pullin MJ, Kornienko A, Lowrey TK, Slambrouck SV, Steelant WF. (2008). Evaluation of aqueous extracts of *Taraxacum officinale* on growth and invasion of breast and prostate cancer cells. *International Journal of Oncology*, 32(5), 1085-1090.
- Soest J. L. Van, (1975). Taraxacum Wiggers. Davis PH. (Editor). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Univeristy press: Edinburgh Vol. 5, 788-812.
- Tahtamouni LH, Alqurna NM, Al-Hudhud MY, Al-Hajj HA. (2011). Dandelion (*Taraxacum officinale*) decreases malerat fertility in vivo. *Journal of Ethnopharmacol*, 135(1), 102-109.
- Tahtamouni LH, Al-Khateeb RA, Abdellatif RN, Al-Mazaydeh ZA, Yasin SR, Al-Gharabli S, Elkarmi AZ. (2016). Anti-spermatogenic activities of *Taraxacum officinale* whole plant and leaves aqueous extracts. *Veterinary Research Forum*, 7(2), 89-97.
- Tanker N, Koyuncu M, Coşkun M. (1993). *Farmasötik Botanik*. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No.70.
- WHO Monographs on Selected Medicinal Plants. (2007). Spain, volume 3, 328-338.
- Yang YF, Li SS. (2015). Dandelion extracts protect human skin fibroblasts from UVB damage and cellular senescence. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 619560.
- You Y, Yoo S, Yoon HG, Park J, Lee YH, Kim S, Oh KT, Lee J, Cho HY, Jun W. (2010). In vitro and in vivo hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stres. *Food and Chemical Toxicology*, 48(6), 1632-1637.
- Zhang J, Kang MJ, Kim MJ, Kim ME, Song JH, Lee YM, Kim JI. (2008). Pancreatic lipase inhibitory activity of *Taraxacum officinale* in vitro and in vivo. *Nutrition Research and practice*, 2(4), 200-203.
- Zhang X, Xiong H, Liu L. (2012). Effects of taraxasterol on inflammatory responses in lipopolysaccharide-induced RAW 264.7 macrophages. *Journal of Ethnopharmacol*, 141(1), 206-211.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SEVİN Sümeyra
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 1985/Gümüşhane
Medeni hali : Evli
Telefon : 05373881323
e-mail : sevin.sumeyra.yildiz@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/Eczacılık Fak.	2007
Lise	Mareşal Çakmak Anadolu Öğretmen Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-	MSB Ankara Ted.Blg.Bşk.	Eczacı
2010	Ankara Eczacı Odası	Eczacı
2008	Gümüşhane İl Sağlık Müdürlüğü	Eczacı
2007	Uludağ Üniv.Tıp Fak.Hastanesi	Eczacı

Yabancı Dil

İngilizce



GAZİ GELECEKTİR...