

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretim Potansiyeli ve Biyoyararlılığı

Mücahit Varlı* , Hilal Hancı , Gökçe Kalafat 

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy Kampüsü, Bolu

*Sorumlu yazar e-posta: mucahitvarli@hotmail.com

e-posta: hilalhan.m@hotmail.com

e-posta: gkcklft52@gmail.com

www.dergipark.org.tr/rjbb

Alınış Tarihi: 29/04/2020

Kabul Tarihi: 09/07/2020

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Uçucu Yağlar, Üretim ve Ticaret, Bitkilerin Biyoyararlılığı

Özet

Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkilerin tarladaki üretiminden başlayan kalite ve verimlilik süreçlerinin önemini vurgulamak amaçlanmaktadır. Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tarımsal üretimi ve ekonomideki önemi ile beraber uçucu yağ bileşenleri, antioksidan aktivite, antimikrobiyal aktivite, fenolik madde içerikleri ile ilgili bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler bitkisel yağ, fonksiyonel gıda, ilaç etkin maddesi ve kozmetik ürün olabilme potansiyellerinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır. Gıda sanayinde gıda katkı maddesi, baharat, bitkisel çay, gıda takviyesi gibi ürünler için tıbbi ve aromatik bitkilerin uygun kalitede ve standartlarda üretilmesi ve işlenmesi önemlidir.

Production Potential and Bioavailability of Medicinal and Aromatic Plants

www.dergipark.org.tr/rjbb

Received: 29/04/2020

Accepted: 09/07/2020

Keywords: Medicinal and Aromatic Plants, Essential Oils, Production and Trade, Bioavailability of Plants

Abstract

In this study, it is aimed to emphasize the importance of quality and productivity processes starting from the production of medicinal and aromatic plants in the field. It is tried to give information about the usage areas of medicinal and aromatic plants, the importance of agricultural production on the economy, essential oil components, antioxidant activity, antimicrobial activity, and phenolic content. Medicinal and aromatic plants are widely used because of their potential as vegetable oil, functional food, pharmaceutical active substance, and cosmetic product. In the food industry, it is important to produce and process medicinal and aromatic plants of appropriate quality and standards for products such as food additives, spices, herbal tea, and food supplements.

1. Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkiler, yüzyıllar boyunca tüm dünyada günlük yaşamın ve kültürün ayrılmaz bir parçası olmuştur. Gıda olarak tüketilen tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyada 10.000'den fazla olduğu bilinmektedir. Bu bitkiler eczacılıkta, kozmetikte, yemeklerde ve son yıllarda antioksidan olarak gıda teknolojisinde kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin toplanması ve ekimi tarih boyunca devam etmiştir [1].

Tarih öncesi çağlarda bitkilerin insanlar tarafından tıbbi amaçla kullanımlarına dair pek çok arkeolojik kanıt bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar "Tıbbın babası" olarak da bilinen Hipokrat'ın, bitkilerin tatları ile tedavi edici özelliklerini birleştirdiğini göstermektedir. Hipokrat "Yiyecekleri ilacınız yapın, ilacınızı yemeğiniz" demiştir.

Ayrıca, Hipokrat, kitaplarında pek çoğu tıbbi ve aromatik 400 bitkiden bahsetmiştir. Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkiler ilaçlar, baharatlar, renklendiriciler, koruyucular ve diğer birçok benzer ürün için hammadde haline gelmiştir. Elde edilen veriler bugüne kadar, tıbbi ve aromatik bitkilerin en eski ve en yaygın ilaçlar olduğunu kanıtlamaktadır [2].

Tıbbi ve aromatik bitkiler biyoaktif sekonder metabolitler olan steroidleri, flavonoidleri, saponinleri, alkaloidleri, terpenleri ve fenolik bileşikler içerir. Bu sekonder metabolitler antimikrobiyal, antifungal, antialerjik, antidiyabetik, kardiyovasküler sistemi koruyucu, antioksidan, antikanser, antitiroid, antihistaminik, antimalaryal, antihelmintik, antienflamatuar, antihipertansif, spazm çözücü ve ağrı kesici özelliklere sahiptir [3]. Dünya nüfusunun yaklaşık %80'i tıbbi bitkisel ürünleri koruyucu ve hastalık sonrası tedavinin ilk aşamasında kullanılmaktadır. Sağlık bilincinin farkındalığıyla

ilişkili olarak tıbbi ve aromatik bitki ürünlerinin pazardaki payı artmaktadır. 2017 yılında 107 milyar dolar olan bu payın, 2020 yılında 115 milyar dolara kadar artması beklenmektedir [4]. Bitkisel ilaçlar, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, insan sağlığında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen ürünlerin kalite kriterleri belirlenerek standardizasyon sağlanmalıdır [5].

Bu çalışmanın amacı, uzun yıllardır geleneksel ve endüstriyel yöntemler ile toplanan ve tüketilen tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımsal üretim ve ekonomideki potansiyeli, insan sağlığı üzerindeki önemi ve endüstrideki kullanım alanlarını değerlendirmektir.

2. Malzeme ve Yöntem

Araştırma materyali Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC) kayıtları, sempozyum ve

kongre bildirimleri, tez ve makalelerden oluşmaktadır. Kullanılan kurum verileri kayıtlarından tarama ve gruplandırma yöntemiyle çizelgelerde yıllara göre ürünlerin ekiliş alanı (da), üretim miktarı (ton), ithalat ve ihracat değerleri özetlenmiştir. İthalat ve ihracat değerleri dolar cinsinden ifade edilmiştir.

3. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde Sürdürülebilir Tarımın Önemi

Tıbbi ve aromatik bitkiler tarımsal üretim ya da doğadan toplama yolu ile temin edilmektedir. Tarımsal olarak üretimi yapılan bitkiler genellikle ülkemizde nane, haşhaş, lavanta, kimyon, rezene, papatya, maydanoz, sinameki, sarı kantaron gibi bitkilerdir [6]. Çizelge 1’de TÜİK verilerinden seçilmiş tıbbi ve aromatik bitki grubundaki bitkilerin yıllara göre ekildiği alan ve üretim miktarları verilmiştir.

Çizelge 1 : Türkiye’de 2016-2019 yılları arasında üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekildiği alan ve üretim miktarları [7] Kaynak: TÜİK, 2020

Ürün	2016		2017		2018		2019	
	Ekiliş (da)	Üretim (ton)	Ekiliş (da)	Üretim (ton)	Ekiliş (da)	Üretim (ton)	Ekiliş (da)	Üretim (ton)
Haşhaş	299217	16550	237314	13836	451226	26991	677369	27288
Kimyon	268849	18586	267358	19175	361761	24195	321889	20245
Kırmızı Biber	122415	228531	101710	179264	119865	227380	119 409	240 656
Kekik	121127	14724	121472	14477	139061	15895	157074	17965
Anason	136552	9491	121833	8418	124455	8664	239171	17589
Gül (yağlık)	29753	12267	33277	13372	34205	14773	38457	16560
Çörekotu	23160	2527	32560	3094	33864	3322	37085	3603
Rezene	17503	2464	16525	2022	23400	3067	33859	4655
Yonca	21478	1206	15848	922	18488	1204	30025	1513
Lavanta	5700	747	6606	845	8684	1040	11903	1462
Şerbetçi otu	3415	1846	3300	1785	3300	1785	3307	1800
Adaçayı	3681	411	4123	557	3951	428	5602	1233
Kışniş	503	42	410	29	405	29	155	12
Melisa	213	108	207	106	172	84	209	93

İklim çeşitliliği ve toprak zenginliği ile Türkiye çok çeşitli bitki topluluklarını içinde barındırmaktadır [1]. Tıbbi ve aromatik bitkiler, doğal zenginliklerin kullanımında ve biyoçeşitliliğin korunmasında hayati öneme sahiptir. Aromatik bitkilerin içerdikleri uçucu yağları nedeniyle sürdürülebilir tarımdaki yeni uygulamalar için kullanımı konusunda, önemli bir potansiyeli vardır. Bu nedenle aromatik bitkilerin kültüre alınması ile ilgili daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir [2]. Doğal yollardan ürün elde edilmesi ve sürdürülebilir tarımın önem kazanmasıyla hayvan yetiştiriciliğinde de doğal ürünlerin kullanımı artmaktadır. Antioksidan, antiviral, antibakteriyel, antifungal vb. faydalı özelliklerinden dolayı tıbbi ve aromatik bitkiler tercih edilmektedir [8].

Türkiye, coğrafik konumu nedeniyle büyük genetik çeşitlilik ve endemizmeye sahiptir. Türkiye, dünyanın en önemli tıbbi ve aromatik bitki ticaretini yapan ülkelerinden biridir fakat Türkiye'deki tıbbi ve aromatik bitkilerin yüksek ihracat potansiyeline rağmen, istenen seviyeye henüz ulaşamamıştır [9]. İhraç edilen farklı ürün gruplarındaki tıbbi ve aromatik bitkilerin miktarı 2014'den 2018'e kadar 48 tondan 57.5 tona yükselmiştir. 2019 yılında ise bu miktar 51.08 tona gerilemiştir. Türkiye'de ithal edilen farklı ürün gruplarındaki tıbbi ve aromatik bitkilerin miktarı 2014 yılında 59.9 ton iken, 2019 yılında 121.651 tona ulaşmıştır [10]. Türkiye'den en fazla ihraç edilen tıbbi ve aromatik bitkiler defne yaprağı, anason, kimyon, zencefil ve kekiktir (Çizelge 2, 3).

Çizelge 2 : Yıllara göre ülkemizde kahve, çay, tıbbi bitki ve baharatların ithalat değerleri (Amerikan Doları, \$) [10]

Ürün	2014 (\$)	2015 (\$)	2016 (\$)	2017 (\$)	2018 (\$)	2019 (\$)
Kahve (kavrulmuş veya kafeyi alınmış olsun olmasın); kahve kabukları ve derileri; kahve yerine kullanılanlar	109170	146799	130503	191808	186584	194729
Çay, aromalı ve aromasız	16045	17015	41089	59929	38911	39475
Köri, defne yaprağı, kekik, zerdeçal zencefil, safran ve diğer baharatlar (biber hariç)	11660	14348	14494	16112	13719	14472
Biber; <i>Capsicum</i> cinsinin kurutulmuş veya ezilmiş veya öğütülmüş meyveleri	8869	10698	12710	32676	12009	16187
Anason, badian, rezene, kişniş, kimyon veya kimyon tohumu; ardıç meyveleri	6391	7430	10632	11596	10155	438
Tarçın ve tarçın ağacı çiçekleri	1732	1265	2083	3396	1901	3177
Mate	350	724	3180	2048	1552	2606
Hindistan cevizi, kakule	160	588	774	1109	929	1078
Karanfil, bütün meyve, sapları	571	594	353	726	483	836
Vanilya	243	318	181	180	60	126

Kaynak: ITC, 2020

Türkiye'de birçok ülkeye kıyasla kayıtlı olan tıbbi ve aromatik bitki sayısı kısıtlıdır. İstenen kalitede ürün çeşitlerinin geliştirilmesi için ekim teknikleri belirlenmeli ve ekolojik koşullara uygun bölgelerde yetiştirilmelidir [11]. Kaliteli hammadde bileşenlerine sahip tıbbi ve aromatik bitkilerin kimya, gıda ve kozmetik gibi sektörlerde katma değeri yüksek ürünler üretilmesi için araştırmalar yapılmalıdır [12]. Kaliteli sağlık hizmetlerine doğru erişimin ve danışmanlığın sağlanması, planlamacılar tarafından doğru yönlendirilmelidir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilir bir biçimde üretiminde doğal çevre, sağlıklı toplumlar ve ekonomik canlılık birbirini tamamlayıcı faktörlerdir (Şekil 1) [13].

4. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları

Tıbbi bitkiler ve baharatlar eski çağlardan beri geleneksel olarak ilaçlarda ve çeşitli gıdalarda koruyucu madde olarak kullanılır. Doğal sağlık destek ve kişisel bakım ürünlerinin artan üretimi ve pazara sunulması, tıbbi ve aromatik bitkilere de artan bir endüstriyel talep yaratmıştır [14]. Sabit ve uçucu yağlar, gıda endüstrisinde, alkolsüz içeceklerde ve şekerlemelerde, kozmetik endüstrisinde ise parfümlerde, cilt ve saç bakım ürünlerinde ve aromaterapide kullanılır. Tıbbi ve aromatik bitkiler, taze, dondurulmuş veya kuru formda olabilir. İlaç endüstrisinde ise bu bitkiler tedavi edici özellikleri nedeniyle tercih edilir [15].

Aromatik bitkiler, esansiyel yağ, zambak, balsam ve oleoresin içeren yaprak, çiçek, dal, kök ve meyvelere sahiptir [14]. *In vivo* çalışmalarda bazı bitkilerin, antiviral, antimetastatik,



Şekil 1: Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi için sürdürülebilirlik döngüsü [13]

antitümoral, antitrombik, antimutajenik, yaşlanma karşıtı, antimikrobiyal, antiülser, antihipertansif ve antikarsinojenik etkinliği olduğu tespit edilmiştir [16]. Tıbbi ve aromatik bitkiler sentetik kemo-terapötik bileşiklere kıyasla daha az yan etkiye sahip ve ucuz kaynaklardır [17]. Ülkemizde yerel halk ihtiyacı olan bitkileri çevre dağ ve ormanlardan toplamaktadır. Bu gelenek kırsal bölgelerde günümüzde varlığını sürdürmektedir. Pek çok tıbbi bitkinin toprak üstü kısımları ya da kök kısımları sebze gibi kullanılmaktadır. Bu bitkiler kurutulmuş, salamura halinde veya turşu olarak tüketildiği gibi işlem görmeden veya pişmiş şekilde de tüketilmektedir. Genellikle, Türkiye’de Ege ve Karadeniz bölgelerinde çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerin bulunduğu bilinmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler tat ve koku vermeleri sebebiyle sıklıkla kullanılmaktadır [18]. aşağıdaki gibidir:

a) Uçucu yağ üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadırlar. Uçucu yağ üretimi en önemli kullanım alanlarından [19].

Çizelge 3 : Yıllara göre ülkemizde kahve, çay, tıbbi bitki ve baharatların ihracat değerleri (Amerikan Doları, \$) [10]

Ürün	2014 (\$)	2015 (\$)	2016 (\$)	2017 (\$)	2018 (\$)	2019 (\$)
Köri, defne yaprağı, kekik, zerdeçal zencefil, safran ve diğer baharatlar (biber hariç)	105971	106714	113613	109656	113700	107502
Anason, badian, rezene, kişniş, kimyon veya kimyon tohumu; ardıç meyveleri	29730	23031	35813	22987	31994	22379
Çay, aromalı ve aromasız	20414	23614	28585	24966	13090	15142
Kahve (kavrulmuş veya kafeini alınmış olsun olmasın); kahve kabukları ve derileri; kahve yerine kullanılanlar	7358	7162	9225	10704	12082	13299
Biber; <i>Capsicum</i> cinsinin kurutulmuş veya ezilmiş veya öğütülmüş meyveleri	7455	7311	7887	9097	8896	8687
Vanilya	779	257	315	213	396	751
Tarçın ve tarçın ağacı çiçekleri	178	164	203	189	265	267
Hindistan cevizi, kakule	81	119	91	109	144	189
Karanfil, bütün meyve, sapları	111	110	151	172	104	80
Mate	0	0	7	245	16	53

Kaynak: ITC, 2020

Özetle, tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları

b) Mutfaklarda baharat olarak kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinde perakende baharat satışı yapan firmalar tarafından pazara arz edilmektedir [20].

c) Tıbbi amaçlı kullanım alanları vardır. Çaylar, alkollü ekstraktlar, pomat, tentür, bitki özleri, krem, lavman, losyon, solüsyon, parfüm, şampuan, şurup, toz ve yağ formlarında kullanılırlar [21]. Bitkisel çaylar beğenilen lezzetlerinin yanında sağlıklı olmak için tüketilmektedir [22].

d) Gıda takviyesi olarak tıbbi aromatik bitkilerden faydalanılmaktadır. Türk Gıda Kodeksi tarafından Takviye Edici Gıdalar Tebliği’nde (Tebliğ No:2013/49) gıda takviyeleri “Normal beslenmeyi takviye etmek amacıyla, vitamin, mineral, protein, karbonhidrat, lif, yağ asidi, amino asit gibi besin öğelerinin veya bunların dışında besleyici veya fizyolojik etkileri bulunan bitki, bitkisel ve hayvansal kaynaklı maddeler, biyoaktif maddeler ve benzeri maddelerin konsantre veya ekstraktlarının tek başına veya karışımlarının kapsül, tablet, pastil, tek kullanımlık toz paket, sıvı ampul, damlalıklı şişe ve diğer benzeri sıvı veya

toz formlarda hazırlanarak günlük alım dozu belirlenmiş ürünler” şeklinde tanımlanmaktadır.

e) Çeşitli grup kozmetiklerin, boyaların, oda spreylelerinin, dezenfektanların, bitkisel böcek ilaçlarının, böcek kovucuların üretiminde kullanılırlar.

f) Kanatlı sektöründe etlik piliçlerin beslenmesinde, tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli yeri vardır. Antibiyotik kullanımının kısıtlanması nedeniyle bunların yerini alabilecek kanatlıların gelişiminde rol alabilecek yeni faktörler araştırılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda bitkilerden çıkarılan uçucu yağların ve bunların biyoaktif bileşenlerinin antilipidemik, antioksidan, antimikrobiyal özellikleri, performans artırıcı etkileri, yem verimliliğinin artması ve hayvanların hayatta kalma gücünü artırıcı etkileri olduğu belirtilmektedir [8].

g) Alkollü yada alkolsüz içeceklerde ve sigara endüstrisinde de yine tıbbi aromatik bitkilerden faydalanılmaktadır.

5. Tıbbi ve Aromatik Bitki Uçucu Yağları

Bitkilerin çiçek, meyve, ağaç kabuğu, yaprak, kök, sap, reçine ve ağaç kısımlarından elde edilen uçucu yağlar birçok alanda farklı amaçlar için kullanılır [23]. Uçucu yağların kimyasal yapıları ve biyolojik aktiviteleri üzerine çalışmalar mevcuttur [24-28]. Uçucu yağların bileşenleri üzerine yapılan çalışmalar, endüstriyel alanlarda kullanılabilmesini belirtir. Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerin temel aktif maddelerinin ve uçucu yağlarının bilimsel ve ekonomik olarak elde edilip değerlendirilmesi oldukça önemlidir [23]. Uçucu yağ ihracatındaki artış, üretim tesislerinin sayısında da artışa neden olmaktadır. Akdeniz illerindeki üretim tesislerinde defne, kimyon, kekik, biberiye, limon yaprağı, melisa ve anason vb. tıbbi ve aromatik bitkilerden esansiyel yağ üretilmektedir [29].

Esansiyel veya eterik yağlar olarak da adlandırılan uçucu yağlar, bitkinin farklı kısımlarından elde edilen aromatik yağlı sıvılardır. Uçucu yağlar, düşük kaynama noktalı fenilpropaner ve terpenlerden oluşan sekonder metabolitlerin karmaşık karışımlarıdır. Özellikle karakteristik bitki özleri ve kokularından dolayı “bitki ve baharat” olarak tanımlanırlar [30]. Uçucu yağların kimyasal bileşimi, çevresel ve genetik faktörler, türler ve alt türler, coğrafi konum, toplanma mevsimi, kullanılan bitki kısmı ve izolasyon yönteminden etkilenebilir [23]. Özellikle, aromatik bitkilerin yetiştirme koşullarına göre gübrelenmesi, uçucu yağın miktarını ve kalitesini belirleyen önemli bir yetiştirme faktörüdür. Tarımsal üretim sonrasında tıbbi ve aromatik bitkilerin minimum düzeyde işlenip tüketilmesi gereklidir, çünkü biyoaktif bileşenlerini kaybedebilir [31].

Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin, uçucu yağları ve bileşenlerinin, antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir. Küflere ve bakterilere karşı antimikrobiyal etkinliği olan biberiye ve kekik uçucu yağları yaygın olarak kullanılmaktadır [32]. Günümüzde uçucu yağlar, gıda sanayinde bozulmayı önlemek ve ürünlerin raf ömrünü artırmak için biyokoruyucu olarak kullanılmaktadır [33]. Bu yağlar kompleks karışımlar oldukları için, etki dereceleri içerdikleri maddelerin miktarına ve çeşidine bağlı olarak değişmektedir [34].

Aromatik bitkiler ve uçucu yağları, fenolik bileşikler, öjenol, timol, karvakrol gibi doğal antioksidanları içerir [35]. Fenolik antioksidanların, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, enflamatuar barsak sendromu ve Alzheimer hastalığı gibi kronik hastalıkların gelişimini geciktirmede önemli rol oynadığı gösterilmiştir [36]. Fenolik antioksidanlar, bitkilerde ikincil metabolizmanın ürünleridir [37]. İnsan diyetlerinde tıbbi ve aromatik bitkilerin tüketimi az yer alıyor olsa da içerisinde barındırdıkları biyoaktif bileşenler sebebiyle fonksiyonel gıda uygulamalarında ya da doğal antioksidan kullanımlarında bu bitkiler önemli bir yer edinmektedir. Yapılan bir çalışmada kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerden anason, adaçayı, çemen, defne, ıhlamur, melisa, nane, reyhan, rezene ve sinamekide, ferulik asit, kafeik asit, klorojenik asit, protokateşuik asit, kersetin ve kampferol bulunmuştur [38].

Esansiyel yağlar lipid metabolizması, antioksidan enzimlerin aktivitesi ve çoklu doymamış yağ asitleri üzerinde faydalı etkiler gösterir [15]. Flavonoid türevlerinin antibakteriyel, antiviral, antiinflamatuvar, antikanser ve antialerjik aktivitelere sahip oldukları belirlenmiştir [39].

Lipid oksidasyonu ürün kalitesini ve kabul edilebilirliğini sınırlayan faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Gıda endüstrisinde, antioksidanlar oksidasyonu geciktiren maddelerdir [40]. Yağların oksidatif stabiliteyi ve raf ömürlerini arttırmak amacıyla propil gallatlar (PG), bütil hidroksitoluen (BHT), tersiyer bütil hidroksikininon (TBHQ), ve bütil hidroksianisol (BHA) vb. sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Sentetik antioksidanlar etkin, stabil ve ekonomik olmalarına rağmen, bazı yan etkileri bulunmaktadır. Sentetik antioksidanların canlılarda karsinojenik ve teratojenik etkisinin bulunduğu dikkat çekilmektedir [41]. Son yıllarda tüketiciler doğal antioksidanları ve antimikrobiyal maddeleri tercih etmektedirler. Bu sebeple tüketici seçimleri, endüstriyi doğal antioksidan kaynakları bulmaya ve kullanmaya yöneltmiştir. Böylece aromatik bitkilerin kullanımı daha da önem kazanmaktadır [42].

6. Bazı Önemli Yağ Bitkileri

6.1. Lavanta (*Lavandula spp.*)

Lavanta, *Lamiaceae* familyasından önemli bir uçucu yağ bitkisidir [43]. Türkiye’de farklı lavanta türleri üzerinde çeşitli araştırmalar bulunmaktadır ve esansiyel yağ bileşenlerinin yüzdesi tür, iklim, genetik özellikler, toplanma ve işlenme şekilleri vb. faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Lavanta esansiyel yağının kalitesi linalool ve linalil asetat içeriğine bağlıdır. Diğer bileşikler arasında borneol, a-terpineol, terpinen-4-ol, lavandulil asetat, limonen, karyofilen, sineol, farnesen ve linalol oksitler bulunur. Ana bileşik sınıfı oksijenli monoterpenlerden oluşur ve büyük oranda monoterpen alkoller bulunur [44]. Lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağın geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Kozmetik endüstrisi için önem taşımaktadır [45]. Lavanta yağı, merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etkiye sahip olup, sakinleştirici, stres önleyici olarak kullanılır. Cilt tedavilerinde yanık ve kızarıklığa karşı fayda sağlamaktadır. Aromaterapi uygulamalarında lavanta yağı antiseptik,

antibiyotik etkisi nedeniyle ve uçucu yağın karakteristik özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır [46]

6.2. Kekik (*Origanum spp.*)

Kekik gıdalarda lezzet, aroma ve muhafaza edici özelliklerinden dolayı yaygın olarak kullanılır. Genellikle yemeklere baharat olarak katılır [47]. Kekik, *Lamiaceae* familyasından önemli bir uçucu yağ bitkisidir ve *Origanum* cinsine ait dünyada 41 türü bulunur. Esansiyel yağlarının bileşenleri türlere göre farklılık göstermekle birlikte timol ve karvakrol baskın bileşenleridir [48]. Kekik esansiyel yağlarının biyolojik aktivite sergilediği bilinmektedir. Çoğunlukla timol, karvakrol gibi fenolik bileşiklerin varlığına ve γ -terpinen, p-sikmen gibi hidrokarbonlara bağlı güçlü antimikrobiyal aktivite sundukları için patojenik mikroorganizmaların büyümesini geciktirmek veya inhibe etmek için kullanılırlar [47], [49]. Ayrıca soğuk algınlığı ve boğaz enfeksiyonlarının tedavisinde rahatlatıcı olarak kullanılır. Kekik bitkisinin uçucu yağı yaygın olarak kas krampları, burkulmalar, kas ezilmesi gibi durumlarda, romatizmal ağrıların hafifletilmesinde, öksürük, epileptik nöbetler ve zatürre gibi hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılır [46].

6.3. Kimyon (*Cuminum cyminum*)

Tek başına veya diğer baharatlarla karışım halinde kullanılan bir bahattır. Kimyonun ülkemizde en önemli kullanım alanı et ve et ürünleridir. Ayrıca et ürünlerinin marinasyonunda kullanılan soslarda da bulunmaktadır. Kimyon Avrupa ülkelerinden Norveç ve Hollanda'da bazı özel aromalı peynirlerde, Almanya ve Fransa'da ekmek ve kek gibi pastane ürünlerinde yaygın olarak kullanılır [50]. Kimyon tohumu, sabit yağ ve %1.5-4 arasında uçucu yağ içerir. Kumin aldehit kimyonun en önemli aktif bileşimidir. Uçucu yağının en çok kullanıldığı alan kozmetik endüstrisidir [51]. Uçucu yağı çıkarıldıktan sonra geriye artan posa ise hayvan yemi olarak değerlendirilebilir [50].

6.4. Rezene (*Foeniculum vulgare*)

Rezene, *Apiaceae* familyasından bir bitkidir. Rezene tıbbi olarak önemli bir bahattır. Tedavi edici özelliğinden dolayı ilaç gibi kullanılır. Halk arasında süt artırıcı, gaz giderici ve midevi özelliğinden dolayı yaygın kullanıma sahiptir [52]. Çeşitli çalışmalarda rezeneden elde edilen uçucu yağın antioksidan ve antimikrobiyal etkileri de olduğu belirlenmiştir [53]. Rezene uçucu yağının ana bileşeni trans-etanol'dür (%60-70). Diğer bileşikler anisaldehyd estragol, α -fenkon, limonen, karvon ve cis-anetol'dür [52], [54].

6.5. Reyhan (*Ocimum basilicum*)

Gıda sanayisinde baharat karışımlarında, şekerlemelerde, sirkelerde, bazı alkolsüz içeceklerde ve bazı çeşni karışımlarında kullanılır. Reyhan %0.3-1.0 arasında uçucu yağ içerir. Reyhandan kaliteli ve verimli bir ürün elde etmek için hasat edildiği dönem oldukça önemlidir. Hasat dönemi biyoaktif bileşenleri üzerinde de etkilidir. Uçucu yağları antimikrobiyal etki gösterir [55].

6.6. Papatya (*Matricaria spp.*)

Papatya farmasötik, kozmetik ve gıda endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Alternatif tıptaki kullanımı halk arasında oldukça yaygındır [56]. Çiçeklerin ana bileşenleri, fenolik bileşikler ve apigenin, kersetin, patulin, lutein ve glikozidleridir. Çiçeklerden ekstrakte edilen uçucu yağın temel bileşenleri α -bisabolol ve oksitleri, kamazulen ve asetilen türevleri dahil olmak üzere oksit azulendir [57]. Papatya bitkisinden elde edilen biyoaktif bileşenler ile yapılan çalışmalar papatyanın, antimikrobiyal, antioksidan, kolesterol düşürücü, antienflamatuvar, antimitojenik, spazm çözücü ve yatıştırıcı etkiye sahip olduğunu göstermektedir [58].

6.7. Ihlamur (*Tilia cordata* Miller)

Bitki çayı olarak özellikle kış mevsimlerinde çok tüketilen bir bitkidir [59]. Ihlamur uçucu yağlar bakımından oldukça zengindir. İçeriğinde bulunan aromatik yağlar parfümlerde ve diğer kozmetik ürünlerinde, gıdalarda, bazı ilaçlarda ve temizlik ürünlerinde kullanılır [60]. Uçucu yağı sineol, linalol, kafur, karvon, geraniol, timol, karvakrol, anetol, farnesol ve farnesil asetat gibi bileşenleri içerir. Ihlamur flavonoidler (hiperozit, astragalin, izokersitrin gibi kemferol ve kersetol heterozitleri ve bunların esterleri), klorojenik asit, kafeik asit gibi fenolikler ve müsilağ maddeleri bakımından zengindir. Ihlamur, antienflamatuvar, sedatif, antidepresan ve antimikrobiyal etkiye sahiptir [61].

6.8. Sinameki (*Cassia angustifolia*)

Sinameki ateş düşürücü olarak kullanılır. Kabızlık için önleyici etkiye sahiptir. İçerisinde bulunan antrokinon nedeniyle müsil özelliği gösterir. Ayrıca p-sitosterol, sennozid ile A, B, C ve D vitaminlerini içerir [62].

6.9. Anason (*Pimpinella anisum*)

Anason %1-6 oranında uçucu yağ içerir. Anasona has kokuyu veren trans-anetoldür. Anason bitkisinde bulunan bu uçucu yağ sindirim uyarıcı, balgam söktürücü, iltihap kurutucu ve antidepresan özelliğe sahiptir [63].

6.10. Çemen Otu (*Trigonella foenum-graecum*)

Çemen, *Fabaceae* familyasının, *Trigonella* cinsinde yer almaktadır. Sıklıkla tıpta, gıda, eczacılık ve kozmetik ürünlerinde kullanılır [64]. Çemen bir baharat bitkisidir. Türkiyede birçok ilde tarımı ve ihracatı yapılmaktadır [65]. Çemen otu tohumu gıda endüstrisinde ekmek, alkollü içecekler, şekerleme ürünleri, çeşniler, dondurma, jelatin, şurup ve şekerli soslar, sakızlar, pudingler ve şekerli kremalar ve et ürünleri gibi ürünlerde kullanılır. Baharat karışımları ile birlikte turşular, çorbalar, salatalar, güveçler, soslar ve etlerde kullanılır [66]. Çemen otu tohumu önemli miktarda protein, mineral madde ve vitamin içerir [67]. Ağır bir kokuya sahip olan çemen tohumu %6.5 oranında sabit yağ içermektedir [61]. Çemenden ürünlerin üretim standartlarının iyileştirilmesi için, en uygun üretim parametrelerinin belirlenmesi ve kullanım alanlarının genişletilmesi gerekmektedir [65].

6.11. Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum*)

Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarla bitkinin sedatif etkisi tespit edilmiştir. Karaciğeri koruyucu etkinliği ve ağrı giderici etkisi olduğu da belirlenmiştir. Özellikle yanıkların tedavisinde kullanımı ile ilgili yapılmış çalışmalar literatürde mevcuttur. Sarı kantaron, %6.5-15 kateşik tanen, proantosyanidinler, flavonoidler, rutin, kesretin, %0.05-1.0 oranında uçucu yağ, %0.05-0.15 naftodiantronlar, ksantonlar, steroller ile A ve C vitaminlerini içerir [42]. Sarı kantaron bitkisi kantaron çayı, kantaron detoksu, kantaron yağı, kantaron tentürü ve kantaron ekstresi olarak kullanılır. Özellikle bitkinin çiçek, yaprak ve saplarından elde edilen ekstraların üretimi yaygındır [68], [69].

6.12. Adaçayı (*Salvia officinalis*)

Baharat, aromaterapi, parfümeri, sabun, kozmetik, boya ve gıda endüstrisinde adaçayının kullanım alanları bulunmaktadır. Güve ve sinek kovucu etkisi vardır. Antibakteriyel özelliğinden dolayı tıbbi amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Terleme karşıtıdır. Bitkisel deodorantların içeriğinde yer almaktadır. Menapoz dönemindeki rahatsızlıkların hafifletilmesinde etkilidir [46]. Adaçayının yapraklı kısımları %0.5-2.5 oranında uçucu yağ bulundurmaktadır. Adaçayı bitkisinin yağı, α -, β -thujon, okaliptol, kafur, borneol, boril asetat gibi bileşenleri içermektedir. Sineol, adaçayının temel aktif bileşimidir. Adaçayı nezle, soğuk algınlığı, boğaz rahatsızlıkları gibi hastalıklarda çay formunda kullanılmaktadır. Boğaz ve solunum yolları enfeksiyonlarında antiseptik ve fungusit etkisi sebebiyle kullanılmaktadır. Türkiye’de tıbbi adaçayı’nın, bazı firmalar tarafından tarımına da başlanmıştır [9].

7. Hammaddelerin Kalitesi ve Ürün Standardizasyonun Belirlenmesi

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kalite ve standardizasyonu ile ilgili faktörleri incelediğimizde bazı hususlar dikkat çekmektedir. Bunlar doğru hammadde kaynağı ülke ya da bölge, botanik isim, hasat zamanı, duyuşal testler, makroskopik, mikroskopik ve kimyasal testlerdir. Günümüzde kalite standardının önemi giderek artmaktadır [20].

Türk Standartlar Enstitüsü’nün bir takım tıbbi ve aromatik bitkiler hakkında çalışmaları bulunmaktadır. Fakat bunlar tüm bitkileri kapsamamaktadır [20]. Bu bitkilerin tüketiciler tarafından güvenle kullanılabilmesi için üretilen ürünlerin standardize edilmesi ve denetim standartlarının oluşturulması da son derece önem arz etmektedir [29].

8. Sonuç

Tıbbi ve aromatik bitkiler fonksiyonel özellikleri sebebiyle geleneksel olarak kullanımı ile birlikte farklı endüstri alanlarında da kullanılmaktadır. Doğadan toplama ve endüstriyel üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiği bölge, iklim koşulları ve toprak özellikleri bitki bileşenlerini doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple kayıtlı tohum ve tür sayımızın artırılması hedeflenmeli, iyi tarım

uygulamaları kullanılmalı ve üretim standardize edilmez. Endüstride tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımsal üretimi ve kullanımı artırılmalıdır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin yaygın kullanımı insanların sağlık üzerine farkındalıklarının artması, hastalıklara karşı önlem alma ve kendi tedavilerini oluşturma istekleri ile ilgilidir. Bu yaklaşımlar tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni endüstriyel ürünlere dönüştürülmesinde teşvik edicidir. Gıda takviyeleri, baharatlar, bitkisel ekstraktlar ve bitki çayları gibi ürünler kodeks ve farmakopelere uygun, standart yöntemler uygulanarak üretilmelidir.

Uçucu yağ bileşenleri potansiyel biyolojik aktiviteye sahiptir. Özellikle uçucu yağ bileşenleri antimikrobiyal aktivite ve antioksidan aktivite göstermektedir. Yaygın olarak anason, defne, kimyon, melisa, kekik ve biberiye vb. tıbbi ve aromatik bitkilerden uçucu yağ üretilmektedir. Uçucu yağın aktif bileşen miktarlarının artırılması, üretim aşamalarında bileşen kayıplarının yaşanmaması için önlemler alınmalı ve yeni üretim yöntemleri geliştirilmelidir.

Sonuç olarak tıbbi ve aromatik bitkiler gıda katkı maddelerine, sentetik antioksidanlara ve sentetik ilaç etkin maddelerine alternatif olabilir.

9. Kaynaklar

- [1] Nohutçu, L., Tunçtürk, M., Tunçtürk, R. (2019). Yabani bitkilerin korunması ve sürdürülebilirlik. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24(2), 142-151.
- [2] Solomou, A. D., Martinos, K., Skoufogianni, E., Danalatos, N. G. (2016). Medicinal and aromatic plants diversity in Greece and their future prospects: A review. Agricultural Science, 4(1), 9-21.
- [3] Aftab, T. (2019). A review of medicinal and aromatic plants and their secondary metabolites status under abiotic stress. Journal of Medicinal Plants, 7(3), 99-106.
- [4] Ağca, A.C., (2017). Geleneksel ve tamamlayıcı tıp ürünlerinin ruhsatlandırılması sempozyumu raporu. Türkiye Bilimler Akademisi, Ankara, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 25-28p.
- [5] Baidoo, M. F., Asante-Kwatia, E., Mensah, A. Y., Sam, G. H., Amponsah, I. K. (2019). Pharmacognostic characterization and development of standardization parameters for the quality control of *Entada africana* Guill. Perr. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 12, 36-42.
- [6] Kılıç, S. (2018). Aromatik bitki ve yağlarının mineral element miktarlarının karşılaştırılması. GIDA, 43(4), 617-623.
- [7] Türkiye İstatistik Kurumu Verileri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 [Erişim: 20.06.2020].
- [8] Adıyaman, E., Ayhan, V. (2010). Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim, 51(1).
- [9] Bayraktar, Ö. V., Öztürk, G., Arslan, D. (2017). Türkiye’de bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi ve pazarlamasındaki gelişmelerin değerlendirilmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(2), 216-229.

- [10] ITC (2020). International Trade Statistics Database <http://www.trademap.org/>, (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- [11] Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S., Bayram, E. (2007). Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(1), 55-70.
- [12] Aslan, R. (2019). Gelenekten günümüze tıbbi ve aromatik bitkiler. Ayrıntı Dergisi, 7(73).
- [13] Omogbadegun, Z. O. (2018). Medicinal and aromatic plants productivity and sustainability monitoring framework. European Journal of Medicinal Plants, 1-24.
- [14] Igwillo U. C., Ola-Adedoyin A. T., Abdullahi M. M And Chukwuemeka A. E. (2019). A review of opportunities and challenges in conservation and use of medicinal and aromatic plants in Nigeria. International Journal of Advanced Research, 7 (4). 770-778 (ISSN 2320-5407)
- [15] Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I., Florou-Paneri, P. (2012). Aromatic plants as a source of bioactive compounds. Agriculture, 2(3), 228-243.
- [16] Unsal, V., Toroğlu, S., Kurutaş, E. B., Taner, S. Ş., Atalay, F., Bahar, G. (2014). Dereotu, semizotu ve roka'da antioksidan ve antimikrobiyal aktivitenin araştırılması. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(2), 25-32.
- [17] McLean, K. G., Johnston, S., Castillo, A. R. (2012). The role of indigenous peoples in global environmental governance: Looking through the lens of climate change. Green Economy and Good Governance for Sustainable Development: Opportunities, Promises and Concerns, United Nations Press, Tokyo.
- [18] Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M. S. (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11(1), 52-67.
- [19] Temel, M., Tımmaz, A. B., Öztürk, M., Gündüz, O. (2018). Dünyada ve Türkiye'de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21, 198-214.
- [20] Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Kızıl, O. A. S., Telci, İ. (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi (2010), 11-5.
- [21] Göktaş, Ö., Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 145-151.
- [22] Toker, R., Gölükcü, M., Tokgöz, H., Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (2015). Tıbbi ve aromatik bitkilerin gıda sanayisinde kullanım alanları. Türkiye Tohumcular Birliği, 15, 54-59
- [23] Çelik, E., Çelik, G. Y. (2007). Bitki uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 5(2), 1-6.
- [24] Bakkali, F., Averbek, S., Averbek, D., Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—a review. Food and Chemical Toxicology, 46(2), 446-475.
- [25] Kaskatepe, B., Kıymacı, M. E., Suzuk, S., Erdem, S. A., Cesur, S., Yıldız, S. (2016). Antibacterial effects of cinnamon oil against carbapenem resistant nosocomial *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* isolates. Industrial Crops and Products, 81, 191-194.
- [26] Oliveira, R. C., Carvajal-Moreno, M., Correa, B., Rojo-Callejas, F. (2020). Cellular, physiological and molecular approaches to investigate the antifungal and anti-aflatoxigenic effects of thyme essential oil on *Aspergillus flavus*. Food Chemistry, 315, 126096.
- [27] Şenol, F. S., Orhan, I. E., Erdem, S. A., Kartal, M., Şener, B., Kan, Y., Doğan, M. (2011). Evaluation of cholinesterase inhibitory and antioxidant activities of wild and cultivated samples of sage (*Salvia fruticosa*) by activity-guided fractionation. Journal of Medicinal Food, 14(11), 1476-1483.
- [28] Agatonovic-Kustrin, S., Kustrin, E., Morton, D. W. (2019). Essential oils and functional herbs for healthy aging. Neural regeneration research, 14(3), 441-445.
- [29] Gölükcü, M., Tokgöz, H., Toker, R., Çelikyurt, M. A., Tuğrul A.S. (2012). Tıbbi ve aromatik bitki işletmelerinin yapısal analizi. Erdem Ofset, Antalya.
- [30] Brenes, A., Roura, E. (2010). Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action. Animal Feed Science and Technology, 158(1-2), 1-14.
- [31] Kutlu, M., Cakmakçı, R., Hosseinpour, A., Karagöz, H. (2019). The use of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr)'s effect on essential oil rate, essential oil content, some morphological parameters and nutrient uptake of turkish oregano. Applied Ecology And Environmental Research, 17(2), 1641-1653
- [32] Uçar, E., Köse, E. O., Özyiğit, Y., Turgut, K. (2015). Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2), 118-124..
- [33] Van Vuuren, S. F., du Toit, L. C., Parry, A., Pillay, V., Choonara, Y. E. (2010). Encapsulation of essential oils within a polymeric liposomal formulation for enhancement of antimicrobial efficacy. Natural product communications, 5(9), 1401-1408. .
- [34] Bayaz, M. (2014). Esansiyel yağlar: antimikrobiyal, antioksidan ve antitumör aktivite. Academic Food Journal/Akademik GIDA, 12(3).
- [35] Sakakibara, H., Honda, Y., Nakagawa, S., Ashida, H., Kanazawa, K. (2003). Simultaneous determination of all polyphenols in vegetables, fruits, and teas. Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 51(3), 571-581.
- [36] Chun, S.S., Vatter, D.A., Lin, Y.T., Shetty, K. (2005). Phenolic antioxidants from clonal oregano (*Origanum vulgare*) with antimicrobial activity against *Helicobacter pylori*. Process Biochemistry, 40(2), 809- 816.
- [37] Miron, T. L., Gazi, I., Del Moral, M. P. (2010). Romanian aromatic plants as sources of antioxidants. Innovative Romanian Food Biotechnology, 6, 18.
- [38] Karadağ, A. (2019). Türkiye'deki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan potansiyelleri ve fenolik kompozisyonları. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi, (16), 631-637.
- [39] Montoro, P., Braca, A., Pizza, C., de Tommasi, N. (2005). Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids isolated from different plant species. Food Chemistry, 92(2), 349-355.
- [40] Miguel, M.G. (2010). Antioxidant activity of medicinal and aromatic plants. A review. Flavour and Fragrance Journal, 25, 291-312.
- [41] Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M. (2013). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve kullanım olanakları. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(2), 233-265.
- [42] Deveci, H. A., Nur, G., Kırpık, M., Harmankaya, A., Yıldız, Y. (2016). Fenolik bileşik içeren bitkisel

antioksidanlar. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1), S26-32.

[43] Kara, N. Baydar, H. (2011). Türkiye’de lavanta üretim merkezi olan Isparta ili Kuyucak yöresi lavantalarının uçucu yağ özellikleri. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 25(4), 42-46

[44] Prusinowska, R., Śmigielski, K. B. (2014). Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L.). A review. Herba Polonica, 60(2), 56-66.

[45] Arabacı, O., Bayram, E. (2005). Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’nın Bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2), 13-19.

[46] Güler, H. K., Dönmez, İ., Aksoy, S. A. (2015). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antibakteriyel aktivitesi ve tekstil sektöründe kullanımı. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 10(2), 27-34.

[47] Santoro, G. F., das Graças Cardoso, M., Guimarães, L. G. L., Salgado, A. P. S., Menna-Barreto, R. F., Soares, M. J. (2007). Effect of oregano (*Origanum vulgare* L.) and thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oils on *Trypanosoma cruzi* (Protozoa: Kinetoplastida) growth and ultrastructure. Parasitology Research, 100(4), 783-790.

[48] Bayar, F. U., Çınar, O. (2020). Kültür koşullarında yetiştirilen farklı *Origanum* spp. türlerinin bazı verim ve kalite parametreleri. Derim, 10-17.

[49] Kaskatepe, B., Yıldız, S. S., Kıymacı, M. E., Yazgan, A. N., Cesur, S., Erdem, S. A. (2017). Chemical composition and antimicrobial activity of the commercial *Origanum onites* L. oil against nosocomial carbapenem resistant extended spectrum beta lactamase producer *Escherichia coli* isolates. Acta Biologica Hungarica, 68(4), 466-476.

[50] Polat, Ü., Yüksel, K. A. N. (2006). Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamaların verim ve bazı karakterleri üzerine etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 20(40), 65-72.

[51] Kızıl, S., Arslan, N., İpek, A. (2003). Farklı kimyon (*cuminum cyminum* L.) hatlarının Diyarbakır ekolojik koşullarında adaptasyonu üzerine bir çalışma. Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (3) 340-343

[52] Kan, Y., Kartal M., Aslan S., Yıldırım N., (2006). Composition of essential oil of fennel fruits cultivated at different conditions. Journal Of Faculty Of Pharmacy Of Ankara University, Ankara, 35 (2): 95–101.

[53] Karayel, H. B. (2019). Kütahya-Gediz koşullarında yetiştirilen rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.)bitkisinin uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi, (16), 131-135.

[54] Yeşilbağ, D. (2018). Yumurtacı bildircin rasyonlarına biberiye ve rezene uçucu yağı ilavesinin performans ve yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 65(4), 413-418..

[55] Sönmez, Ç., Soysal, A. Ö. Ş., Yıldırım, A., Berberoğlu, F., Bayram, E. (2019). Farklı biçim zamanlarının yeşil ve mor fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) tiplerinde bazı verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 29(1), 39-49.

[56] Sökmen, B. B., Burçak, Sari., Tuğba, Azap (2018). Papatyadan (*Matricaria chamomilla* L.) lipaz enziminin saflaştırılması ve çeşitli taşıyıcılara immobilize edilmesi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 8(1), 131-143.

[57] Murti, K., Panchal, M. A., Gajera, V., Solanki, J. (2012). Pharmacological properties of *Matricaria recutita*: a review. Pharmacologia, 3(8), 348-351.

[58] McKay, D. L., Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 20(7), 519-530.

[59] Parlak, S., Gönültaş, O., Hamurcu, H. (2019). Gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench) doğal popülasyonlarında çiçek yağ verimini etkileyen fizyografik faktörler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 20(1), 1-6.

[60] Koç, S., Fakir, H. (2019). Yaz ıhlamuru (*Tilia platyphyllos* Scop.)’nun bazı morfolojik özellikleri ile yaprak ve çiçek uçucu bileşenlerinin belirlenmesi. Bilge International Journal Of Science And Technology Research, 29.

[61] Toker, G. (1995). Ihlamur çiçek ve kabuklarının biyolojik aktivitesi ve kullanılışı. FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences, 20, 75-79.

[62] Çalhoğulları, P. (2016). Çay olarak tüketilen bazı bitkilerin sindirim enzimleri üzerinde in vitro inhibitör etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi.

[63] Hajyzadeh, M., Yıldırım, M. U., Karagöz, İ., Sarıhan, E. O., Khawar, K. M. (2017). Farklı yaşlardaki anason (*Pimpinellaanisum* L.) tohumlarının çimlenmesine gibberellikasitin (Ga3) etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 20, 332-336.

[64] Gökçe, Z., Efe, L. (2016). Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) bitkisinin kullanım alanları ve tıbbi önemi. Nevşehir Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 5, 355-363.

[65] Küçük, M , Gürbüz, B . (1999). Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum*) hatlarında yağ ve yağ asitleri bileşenlerinin araştırılması. Gıda, 24 (2).

[66] Tokbay, İ. İ. (2007). Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’in verim ve kalite özelliklerine etkisi. Doctoral dissertation, Adnan Menderes Üniversitesi.

[67] Wu, Z., Cai, Y.S., Yuan, R., Wan, Q., Xiao, D., Lei, J., Yu, J. (2020). Bioactive pterocarpans from *Trigonella foenum-graecum* L. Food Chemistry, 313, 126092.

[68] Mahady G.B., Fong H.H.S., Farnsworth N.R. (2001). Botanical dietary supplements: quality, safety and efficacy. Lisse, The Netherlands: Swets and Zeilinger.

[69] Çırak, C., Kurt, D. (2014). Önemli tıbbi bitkiler olarak *hypericum* türleri ve kullanım alanları. Anadolu, Journal of Aegean Agricultural Research Institute, 24 (1), 42 - 58.