



Karacabey'de (Bursa) Doğal Yayılış Yapan Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa* Moench.)'un Bazı Morfolojik Özellikleri ile Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Belirlenmesi

Ayşe Gül Sarıkaya^{1*}, Sefa Doğdu²

^{1*} Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-0641-4445), aysegul.sarikaya@btu.edu.tr

² Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye (ORCID: 0000-0003-4567-5282), sefa00597@gmail.com

(İlk Geliş Tarihi 19 Ağustos 2020 ve Kabul Tarihi 8 Ocak 2021)

(DOI: 10.31590/ejosat.782403)

ATIF/REFERENCE: Sarıkaya, A. G., Doğdu, S. (2021). Karacabey'de (Bursa) Doğal Yayılış Yapan Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa* Moench.)'un Bazı Morfolojik Özellikleri ile Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), 17-24.

Öz

Bu çalışma ile Bursa Karacabey'de doğal yayılış yapan ve ekonomik açıdan değerli olan *Tilia tomentosa* Moench. (Gümüşi Ihlamur)'nın morfolojik özellikleri, uçucu bileşenleri, oranları ve molekülleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan morfolojik ölçüm sonuçlarına göre Gümüşi ihlamurun yaprakları 36,66-132,12 mm uzunluk ve 39,23-113,92 mm genişlikte, yaprak sapı ise 20,03-69,34 mm uzunluğunda, simoz çiçek kurulu 4-13 çiçekli, brakteleri ise 40,34-109,5 mm uzunluk ve 5,82-21,83 mm genişlikte olduğu tespit edilmiştir. Gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC-MS) ile kombine edilmiş Tepe Boşluğu- Katı Faz Mikro Ekstraksiyon (HS-SPME) tekniği ile çiçek, brakte ve yaprakların floral koku bileşenleri tespit edilmiştir. SPME analiz yöntemi ile çiçek, brakte ve yapraklarında 42 farklı bileşen belirlenmiş olup, n-Hexanal (%19,35), (E)-2-Hexenal (%18,45), 2,4 Heptadienal (%14,30) ve Limonene (%12,46) oranlarıyla ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Uçucu bileşen sınıflarına bakıldığında aromatik alkollerin yüksek oranda olduğu bulunmuştur. Ihlamurlar geçmişten günümüze birçok alanda değerlendirilmektedir. Ihlamurun sağlık açısından olumlu etkileri olduğundan günümüzde ihlamura olan ilgi de artmıştır. Ihlamur ile ilgili kapsamlı bilimsel çalışmaların artırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Tilia tomentosa* (Gümüşi Ihlamur), Bursa-Karacabey, morfolojik özellikler, SPME, Uçucu bileşen.

Determination to Some Morphological Characteristics and Leaf and Flower Volatile Components of Silver Linden (*Tilia tomentosa* Moench.) Distributed in Karacabey (Bursa)

Abstract

In this study, it was aimed to determine the morphological characteristics, volatile components, ratios and molecules of *Tilia tomentosa* Moench. (Silver Lime), which is naturally spreading in Bursa Karacabey and is economically valuable. According to the results of the morphological measurements, the leaves of the silver linden are 36,66-132,12 mm in length and 39,23-113,92 mm in width, the petiole is 20,03-69,34 mm long, the symosis flower board with 4-13 flowers, braces 40,34-109,5 mm in length and 5,82-21,83 mm in width. Floral fragrance components of flowers, brackets and leaves were determined by the Head Space-Solid Phase Micro Extraction (HS-SPME) technique combined with gas chromatography / mass spectrometry (GC-MS). 42 different components were determined in flower, brachte and leaves, n-Hexanal (19,35%), (E) -2-Hexenal (18,45%), 2,4 Heptadienal (14,30%) and Limonene (12,46%) as the main components with the SPME analysis method. It was found that aromatic alcohols were high. Linden is used in many areas from past to present. Since linden has positive health effects, interest in linden has increased today. It is suggested to increase comprehensive scientific studies on linden.

Keywords: *Tilia tomentosa* (Silver linden), Bursa-Karacabey, morphological characteristics, SPME, Volatile component.

* Sorumlu Yazar: aysegul.sarikaya@btu.edu.tr

1. Giriş

Güney Avrupa ile Güneybatı Asya floraları arasında yer almasından dolayı tür çeşitliliği ve endemizmin yüksek olduğu bir konumda yer alan Türkiye’de, doğal olarak yetişen 11.466 bitki taksonu bulunmakta ve bu bitki taksonlarında yaklaşık 3649 tanesi endemiktir (Tan, 1992; Güner, 2012). Tıbbi bitkilerin tarihinin insanlık tarihi kadar eski olduğu bilinmektedir (Başer, 2008). Bitkilerle tedavi yolu çok eski yıllardan günümüze kadar dayanmaktadır. Türk tarihinde de Lokman Hekim ile ilgili yazılar ve hatta mitolojik ölüme çare bulduğu inancı insanların doğal bitkilere ve bu bitkilerden yapılan ilaçlara olan ilgisini arttırmıştır (Erdemir, 1998).

Bir çok alanda kullanım alanı bulan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıkların önlenmesi ve sağlık için ilaç olarak geleneksel ve modern tıpta kullanılmaktadır. Aynı zamanda besin takviyeleri, bitkisel çay, baharat olarak beslenmede yararlanılmaktadır. Parfüm ve vücut bakım ürünleri olarak parfümeri ve kozmetikte değerlendirilmesinin yanısıra, parlaticılar hatta böcek ilaçları olarak sanayinin farklı alanlarında da faydalanılmaktadır. Bu doğal kaynaklara olan talep son yıllarda oldukça artmış ve artmaya devam etmektedir (BAKA, 2012). Dünyanın birçok bölgesinde çeşitli bitkilerin iyileştirici özelliklerinden faydalanmak ve hoş giden lezzetlerini hissetmek amacıyla çayı içilmektedir. Bitkisel çaylar, tüketim miktarları dikkate alındığında besin unsurlarınca zengin bir kaynak değildir. Bitkilerle tedavi, son yıllara kadar geleneksel olarak devam etmiştir. Bitkisel çay üretiminin bilimsel temellere göre yapılmasıyla bitkisel çay tüketiminde artış gözlenmektedir. Ülke genelinde birkaç özel işletme bitkisel çay üretimi ve dağıtımına başlamıştır. Üretimde en yaygın olan bitkiler kuşburnu, adaçayı, ıhlamur, nane, papatya, tarçın, karanfil, rezene ile bunların ikili veya çoklu kombinasyonlarıdır (Akgül ve Ünver 2001).

Özellikle kış aylarında soğuk algınlığı için ıhlamur en çok tercih edilen bitkilerden birisidir. ıhlamur ağacının çiçekleri Ortaçağ’dan bu yana geleneksel olarak terlemeyi sağlayarak ve ateş düşürmek amacıyla kullanılmaktadır. Geçmişten günümüze kadar idrar söktürücü, spazm çözücü, mideyi sakinleştirici, öksürük ve boğaz ağrılarına karşı, balgam söktürücü, migren ağrılarına karşı, karaciğer ve safra hastalıklarına karşı yararlandığı bilinmektedir. Almanya’da resmi olarak şifalı bitki kabul edilen ıhlamur, doktorlar tarafından soğuk algınlığına karşı önerilmektedir. Bazı kültürlerde sadece ıhlamur ağacı altında oturarak epilepsinin tedavi edilebileceğine inanılmaktadır. ıhlamur çayı ülkemizde olduğu gibi farklı kültürlerde geleneksel olarak grip nedeniyle yükselen ateşi düşürmek için içilmektedir. ıhlamur çayının buharı burun tıkanıklığını açmaya yararırken, sıcak çayı boğaz ağrısını, öksürüğü iyileştirmektedir. Diğer bir kullanımı ise sinirleri yatıştırmak için sakinleştirici etkisidir. Yatıştırıcı etkisi bulunan ıhlamur çayı gerginliği alır, stresi azaltır ve uykuya geçişi kolaylaştırır. Doğada doğal olarak yetişen ıhlamur ağacının temmuz ve ağustos aylarında toplanan yaprakları ve çiçekleri kurutularak saklanmaktadır (URL-1, 2018).

Odunsu türlerin içinde önemli yere sahip olan ıhlamur türleri (*Tilia* spp.) çoğunluğu ağaç, bazen de boylu çalı halinde kışın yaprağını döken odunsu bitkilerdir (Tuttu vd., 2017). Tepe kısmı seyrek, geniş ve yuvarlak şeklindedir. Uzun saplı yapraklarının ayası yürek biçiminde ve çarpık, yaprak kenarları

genellikle dişli nadiren tamdır. Sade veya yıldız tüylü olan yapraklarının dizilişleri almaçlıdır. Çiçekleri en az üçü bir arada olmak üzere sarkan kurullar oluştururlar. Çiçek kurullarının ortak ekseninde bulunan brakte uzun bir kanat şeklindedir. Çiçekleri 5 taç ve 5 çanak yapraktan oluşmuş, sarımsı renkli ve kendine özgü kokuludur. Meyve küremsi, deri gibi sert veya odunsu yapıda olan kapalı meyvedir. Meyve yuvarlakça, odunlaşmış, sert kabuklu olup kabuk üzerinde 4-5 tane, uzunca çıkıntı bulunur. Tohum koyu boz kahverenginde, yumurta biçiminde, çenekler el görünüşünde, uzunca ve sivri dilimlere ayrılmıştır (URL-1, 2018).

Ülkemizde 4 türle temsil edilen ıhlamurun (*Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*) en yaygın olanı ve en çok tanınanı *Tilia tomentosa* (Synonim: *argentea*)’dır. Davis (1967)’e göre *Tilia argentea* olarak isimlendirilen tür Güner (2012) tarafından dünya literatürü ile uyumluluk sağlaması açısından, tekrar *Tilia tomentosa* olarak isimlendirilmiştir. ıhlamurlar, gençlikte yavaş büyümelerine rağmen ileriki yaşlarda büyümeleri hızlanmaktadır. ıhlamurlar (özellikle *Tilia tomentosa* ve *Tilia platyphyllos*) sıcak dağlık vadilerde ve benzeri uygun yetişme ortamlarında geniş çap ve uzun boy yapabilmektedirler. Toprak istekleri orta derecede kabul edilse de en iyi gelişmeyi gevşek, bir ölçüde nemli ve besin maddelerince zengin derin topraklarda yapmaktadır. Kütük ve kök sürgünü verme yeteneği kuvvetlidir. Baltalık ve korulu baltalıklar için elverişli bir ağaç türüdür (Saatçioğlu, 1976; Pigott, 2012). Avrupa-Sibirya elementi olan *Tilia tomentosa* (Gümüşü ıhlamur) ağırlıklı olarak Batı Karadeniz’de yayılış yapmaktadır. Trakya’da Istranca Dağlarından başlayan bu tür doğuda Zonguldak ve Karabük illerinde, güneyde ise Çanakkale ve Bursa illerinde de doğal yayılış yapmaktadır. Ancak lokal olarak Kuşadası Dilek Yarımadasında ve Hatay’da bulunduğu görülmektedir (Davis, 1967).

Zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip olan Bursa Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında 10.139 ha’lık bir alan *Tilia tomentosa* (Gümüşü ıhlamur)’nın doğal yetişme alanıdır (Bursa Plan Proje Şube Müdürlüğü, 2017). Çalışmanın konusunu oluşturan *Tilia tomentosa* (Gümüşü ıhlamur) ülkemizde çok geniş bir yayılış göstermektedir. Sarımsı veya beyazımsı çiçeklerinden dolayı süs bitkisi olarak yetiştirilen gümüşü ıhlamur ağacının boyu 15 - 40 m, yaprakların alt yüzü gümüşü beyaz, yıldız tüylü ve çiçekleri; 5 parçalı, sarımsı renkli, hafif baharlı lezzette olup, kendine has özel ve kuvvetli kokuludur (Uslu, 2004).

Uçucu yağlar ve aromatik ekstratlar, koku ve tat endüstrileri tarafından parfüm, gıda katkıları, temizlik ürünleri, kozmetikler ve ilaçların içeriğinde, aroma kimyasallarının kaynağı olarak, doğala özdeş ve yarı-sentetik yararlı aroma kimyasallarının sentez başlangıç maddesi olarak değerlendirilmektedirler (Başer, 1998). Günümüzde tıbbi bitkilerin ve bu bitkilere ait uçucu yağların saf ve özellikle ana etken maddelerinin elde edilip değerlendirilmesi hem bilimsel hem de ekonomik yönden oldukça önem taşımaktadır. Uçucu yağ ve bileşenlerinin farmakolojik özellikleri de incelenerek tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılabilme imkânlarının yararlı olabileceği düşünülmektedir (Kırbağ, 2000).

Uçucu yağlar eski çağlardan günümüze kadar birçok hastalığın tedavisinde kullanılan ilaçlar arasındadır (Kubeczka, 1979). Halk tıbbında kullanıma amaçları dikkate alınarak bu ilaçlar üzerinde yapılan farmakolojik araştırmalar sonucunda

bazı biyolojik etkileri bilimsel olarak da ortaya konulmuştur (Şarer, 1991; Kıvanç ve Akgül, 1986). Günümüzde tıbbi bitkilerin ve bu bitkilere ait uçucu yağların saf ve özellikle ana etken maddelerinin elde edilip değerlendirilmesi hem bilimsel hem de ekonomik yönden oldukça önem kazanmıştır. Yapılan bilimsel araştırmalar ele alındığında ıhlamur türlerinin uçucu bileşenlerinin tespiti ile ilgili çalışmalar yok denilecek kadar azdır.

Bu çalışma ile Bursa Karacabey'de doğal yayılış yapan ve ekonomik açıdan değerli olan *Tilia tomentosa*'nın morfolojik özellikleri, uçucu bileşenleri, oranları ve molekülleri belirlenmiştir. Böylece ekonomiye ve orman halk ilişkilerine önemli katkıları bulunan *Tilia tomentosa*'nın morfolojik özellikleri ve uçucu bileşenleri tespit edilerek tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılabilme imkânları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bursa Karacabey'de doğal yayılış yapan Gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) popülasyonları çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Toplanan bitki örnekleri herbaryum örneği haline getirildikten sonra teşhisleri Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi'nde yapılmıştır.

Gümüşü ıhlamurun morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için çiçek, yaprak ve brakte incelenerek gerekli ölçümler yapılmıştır. Ayrıca Gümüşü ıhlamurun uçucu bileşenlerin tespiti için yaprakları, çiçekleri ve brakteleri yarı gölgeli bir yerde uygun şartlarda kurutularak paketlenmiş, analiz için hazır hale getirilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Morfolojik Özelliklere Ait Yöntem

Bursa Karacabey'de doğal yayılış yapan Gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) türünün morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için vejetatif ve generatif organları basit rastgele örnekleme yöntemi ile toplanmıştır. Toplanan yaprakların en boy ölçümleri, yaprak sapı uzunluğu, brakte eni ve brakte boyu, çiçek sayısı, gibi özellikleri tespit edilmiştir. Bu özelliklerin tespitinde yaprak, çiçek, brakte'den 50'şer adet ölçüm yapılmıştır (Şekil 1.).

2.2.2. Yaprak ve çiçek floral uçucu bileşenlerinin HS-SPME/GC-MS analizi ile belirlenmesi

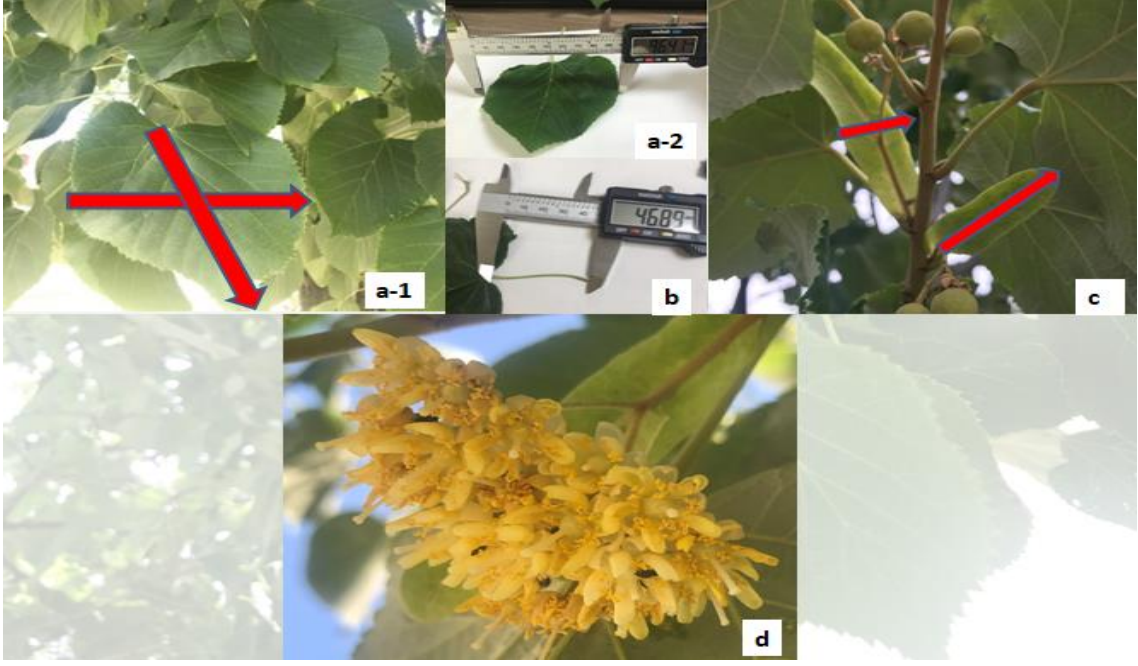
Vejetasyon döneminde Gümüşü ıhlamurun yaprak ve çiçeklerinin olgunlaşma zamanında belirlenen alanlara gidilerek, ağaçlardan yaprak, çiçek ve brakte örnekleri toplanmıştır. Toplanan yaprak, çiçek ve brakte örnekleri ambalajlara konulacak hiç bekletmeden ve güneş ışığına maruz bırakmadan aynı gün içerisinde laboratuvara nakledilmiştir. Toplanan bitki materyalleri sabit ağırlığa gelene kadar oda sıcaklığında (25°C) kurutulmuştur.

Gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC-MS) ile kombine edilmiş Tepe Boşluğu- Katı Faz Mikro Ekstraksiyon (HS-SPME) tekniği ile çiçek ve yaprakların floral koku bileşenleri tespit edilmiştir. Katı faz mikroekstraksiyon (SPME, Supelco, Germany) yöntemi kullanılarak, 10 mL vial içine konulan 2 g çiçek ve yaprak örnekleri 30 dakika boyunca 60

°C'de tutulduktan sonra tepe boşluğundan 75 µm inceliğinde Carbokzen/Polidimetilsilokzan (CAR/PDMS) kaplı fused silica fiber ile uçucu bileşenler absorbe edilmiş ve bekletilmeden HS-SPME uyumlu GC-MS (Shimadzu 2010 PLUS) cihazının kapiler kolonuna (Restek Rx-5 Sil MS 30 m x 0.25 mm, 0.25 µm) enjekte edilmiştir. Fırın sıcaklığı 40°C'de 2 dakika bekledikten sonra dakikada 4°C'lik artışla ulaşılacak şekilde 250°C'ye programlanmıştır. Enjektör ve dedektör sıcaklıkları 250°C olarak ayarlanacak ve iyonlaştırma türü olarak EI (70 eV) ve Helyum (1.61 mL/dakika) taşıyıcı gaz olarak kullanılmıştır (Şekil 2). Wiley, Nist, Tutor, FFNSC kütüphanelerinden uçucu bileşenlerinin tanımlanmasında yararlanılmıştır. LRI (Linear Retention Indices) değerleri, bir seri C7-C30 doymuş n-alkan standartları (Sigma-Aldrich Chemical Co. USA) yardımıyla hesaplanmıştır.

2.2.3. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada morfolojik ölçümlere ait verilerin minimum, maksimum ve aritmetik ortalama değerleri Microsoft Office Excel programında hesaplanmıştır. Verilerin standart sapmaları, varyasyonları, IBM SPSS Statistics (istatistik program) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Morfolojik Ölçümler (a-1 ve a-2:yaprak en-boy, b: yaprak sapı, c: brakte en-boy, d: çiçek)



Şekil 2. Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Tespiti

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Morfolojik Özelliklere ve İstatistiksel Değerlendirmeye Ait Bulgular ve Tartışma

Gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) 40 m'ye kadar boylanabilen bir ağaçtır. Gövde ve ana dalların kabuğu açık gri renkli, genç ağaçlarda boyuna yönde düzgün ve sığ oluklu, yaşlandıkça boyuna yönde koyu gri veya siyah çatlaklı yapıdadır. Genç sürgünleri tüylüdür. Tomurcukları 2-3 pulludur; pulların dış kenarları tüylüdür (Browicz, 1968; Toker vd., 1997; Yaltrık ve Efe, 2000; Demir, 2003; Pigott, 2012; Korkusuz, 2014).

Gümüşi ıhlamurun morfolojik özelliklerinin belirlenmesi için çiçek, yaprak ve brakte incelenerek gerekli ölçümler yapılmış ve Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca çalışmada morfolojik ölçümlere ait verilerin minimum, maksimum ve aritmetik ortalama değerleri Microsoft Office Excel programında hesaplanmış, verilerin standart sapmaları, varyasyonları, IBM SPSS Statistics (istatistik program) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Gümüşi ıhlamurun geniş yumurta şeklindeki yaprakları 36,66-132,12 mm uzunluk ve 39,23-113,92 mm genişlikte olup aniden sivri bir ucu ve testere dişli kenarları vardır. Yaprak yastının üst yüzü tüysüz ve koyu yeşil, alt yüzü ise tamamen beyazımsı yıldız tüylerle kaplıdır. Yaprak sapı ise 20,03-69,34 mm uzunluğunda

ve tüylüdür. 4-13 çiçekli simoz çiçek kurulu aşağı doğru sarkık çiçekleri Haziran sonu-Temmuz başında açmaktadır. Çiçek ve çiçek kurulu sapları sık ve yumuşak tüylüdür. Çiçekte çok sayıdaki stamenin yanı sıra 5 tane de spatül şeklinde verimsiz

stamen bulunur. Brakteleri ise 40,34-109,5 mm uzunluk ve 5,82-21,83 mm genişlikte olup tüylüdür. Nuks meyve üzeri az-çok omurgalı, sigilli ve yoğun tüylüdür, kalın bir kabuğa sahiptir.

Tablo 1. Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) Türünün Morfolojik Ölçüm Değerleri

	Yaprak Eni	Yaprak Boyu	Yaprak Sap Uzunluğu	Brakte Eni	Brakte Boyu	Brakte Sap Uzunluğu	Çiçek Sayısı
1.	57,48	77,21	34,18	10,23	48,86	18,33	8
2.	89,22	123,67	69,34	21,83	94,86	31,64	11
3.	96,41	114,34	56,27	10,73	93,56	29,78	10
4.	72,67	77,71	38,66	7,36	56,73	16,39	8
5.	80,4	109,92	46,89	10,73	76,2	24,55	8
6.	56,14	70,97	38,89	10,77	61,54	10,77	6
7.	76,87	100,57	54,3	15,03	57,47	14,36	8
8.	64,07	76,12	45,27	15,05	97,83	34,31	7
9.	43,49	47,52	30,1	12,53	79,68	25,54	10
10.	39,23	36,66	21,99	8,29	74,48	23,25	11
11.	99,12	115,94	53,87	15,92	88,47	26,25	9
12.	103,29	131,92	61,37	12,33	81,9	25,75	13
13.	82,62	110,32	51,19	15,99	105,64	40,71	11
14.	69,16	79,47	40,15	15,58	84,53	32,53	12
15.	44,2	51,68	32,63	13,53	86,18	34,75	8
16.	54,6	68,44	36,38	12,72	73,8	17,98	5
17.	43,94	58,85	30,47	13,13	86,9	25,9	8
18.	69,78	91,91	46,07	15,18	96,84	33,57	12
19.	87,91	113,54	49,15	17,97	102,52	45,62	13
20.	103,75	132,12	58	19,1	101,3	23,63	9
21.	96,32	125,19	65,56	10,36	83,14	23,11	9
22.	70,37	91,4	55,35	13,99	91,97	38,29	13
23.	77,52	92,02	43,84	14,34	92,66	31,38	11
24.	48,23	49,94	30,01	15,42	53,36	9,81	9
25.	93,64	123,63	56,14	12,93	85,12	28,5	11
26.	80,27	98,28	42,18	12,92	92,68	24,84	4
27.	82,67	111,3	45,3	10,07	49,15	18,23	9
28.	104,85	129,74	50,47	12,04	94,52	42,56	11
29.	74,87	93,31	87,19	11,37	81,51	30,87	12
30.	92,73	113,26	50	8,36	48,59	20,06	9
31.	94,65	125,18	56,03	12,05	82,8	24,28	9
32.	102,43	110,98	61,1	6,03	47,63	11,31	7
33.	70,37	85,87	38,25	13,48	70,72	20,33	9
34.	77,66	94,58	41,73	8,66	46	18,76	9
35.	113,92	132,12	51,22	10,12	53,46	22,84	8
36.	48,11	43,9	30,16	5,82	40,34	13,16	6
37.	58,95	86,69	66,5	17,55	109,5	43,99	11
38.	103	129,52	58,12	11,19	82,93	26,92	11
39.	83,93	91,81	40,61	9,2	72,9	33,03	8
40.	103,09	121,88	48,39	13,01	87,23	26,9	4
41.	79,44	99,66	48,75	14,27	103,33	33,33	8
42.	67,41	75,94	37,61	12,12	79,46	26,63	9
43.	85,16	114,04	62,91	7,95	63,59	20,97	8
44.	99,86	114,48	56,07	10,84	76,48	18,10	11
45.	101,88	124,48	50,38	16,37	83,21	34,31	12
46.	87,18	99,07	46,13	8,14	49,23	18,08	8
47.	99,23	117,16	52,24	10,78	79,95	26,13	10
48.	79,65	106,21	57,32	14,02	88,29	31,87	11
49.	41,63	46,93	20,03	12,75	73,4	25,59	8
50.	94,36	130,8	53,87	10,77	58,85	11,88	9

Tablo 2. Gümüşü İhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) Türünün Morfolojik Ölçümlerine Ait İstatistiksel Değerlendirme

	Yaprak Eni	Yaprak Boyu	Yaprak Sap Uzunluğu	Brakte Eni	Brakte Boyu	Brakte Sap Uzunluğu	Çiçek Sayısı
Ölçüm Sayısı	50	50	50	50	50	50	50
Min.	39,23	36,66	20,03	5,82	40,34	9,81	4
Max.	113,92	132,12	87,19	21,83	109,5	45,62	13
Ortalama	78,9546	97,3650	47,9726	12,4184	77,4258	25,8334	9,22
Std. Sapma	20,05895	26,85244	12,68203	3,29754	18,17089	8,69243	2,160

Davis (1967)'e göre yaprakları 70-130 mm uzunluk ve 50.5-100 mm genişlikte, yaprak sapı ise 40.5-60 mm uzunluğunda ve çiçek kurulu 7-10 çiçekli olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışma çalışmamızın sonucundan farklılık göstermektedir.

3.2. Morfolojik Özelliklere ve İstatistiksel Değerlendirmeye Ait Bulgular ve Tartışma

Çalışmamızda Bursa Karacabey'de doğal yayılış yapan Gümüşü ihlamurunun (*Tilia tomentosa* Moench.) çiçeklenme döneminde toplanan çiçek, brakte ve yaprak örneklerinin uçucu yağ bileşenleri SPME (katı faz mikroekstraksiyon yöntemi) analiz yöntemi ile belirlenmiş olup, 42 farklı bileşen tespit edilmiştir. n-Hexanal (%19,35), (E)-2-Hexenal (%18,45), 2,4 Heptadienal (%14,30) ve Limonene (%12,46) oranlarıyla ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Uçucu bileşen sınıflarına bakıldığında aromatik alkollerin yüksek oranda olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

Gegiu, (2008)'nin Bükreş (Romanya)'ten topladığı *Tilia americana*, *T. tomentosa* ve *T. platyphyllos* türlerinin uçucu bileşenlerini hidrodistilasyon ile belirlemiştir. *T. tomentosa*'da ana bileşen olarak phytol bileşenini tespit etmiştir. Toker vd., (2011) GC/MS ile *Tilia platyphyllos*, *T. rubra* ve *T. tomentosa*'nın (Sin.:*T. argentea*) uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. *T. tomentosa*'da ana bileşen olarak Hexadecanoic acid, 2-phenethyl benzoate, β -ionone, geranyl acetone, farnesyl acetone ve hexahydrofarnesyl acetone ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Fitsiou vd. (2011) Yunanistan ve Romanya'da GC/MS ile *T. tomentosa* ve *T. cordata*'nın uçucu yağ bileşenlerini belirlemiştir. Ana bileşenler olarak *T. tomentosa*'da Linalool (13.1%) ve hexahydrofarnesyl acetone (17.7%) tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların sonuçları bu açılarından çalışmamızdan farklılık göstermektedir.

Tablo 3. Gümüşü İhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.) Türünün Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenleri ve Sınıfları

	R. Time	Bileşenler	%	Formül	Sınıf
1.	1.628	Iso Butyraldehide	0,69	C ₄ H ₈ O	AA
2.	1.755	2,3-Butanedione	3,92	C ₄ H ₆ O ₂	AAI
3.	1.790	Methyl ethyl ketone	0,81	C ₄ H ₈ O	AA
4.	1.835	2-Methyl furan	0,95	C ₅ H ₆ O	AAI
5.	1.881	3-Methyl furan	0,89	C ₅ H ₆ O	AAI
6.	2,195	3-Methyl butanal	0,19	C ₅ H ₁₀ O	AAI
7.	2,316	2-Methylbutanal	0,36	C ₅ H ₁₀ O	AAI
8.	2,511	1-Pentene-3-ol	0,84	C ₅ H ₁₀ O	AAI
9.	2,675	n-Pentanal	3,40	C ₅ H ₁₀ O	AAI
10.	2,833	Sorbaldehide	1,09	C ₆ H ₈ O	AAI
11.	3,324	4-Methyl-2-pentanone	0,25	C ₆ H ₁₂ O	AA
12.	3,823	(E)-2-Pental,	0,32	C ₅ H ₈ O	AAI
13.	3,896	Amylol	0,71	C ₅ H ₁₂ O	AA
14.	4,584	n-Hexanal	19,35	C ₆ H ₁₂ O	AA
15.	6,072	(E)-2-Hexenal	18,45	C ₆ H ₁₀ O	AA
16.	6,183	cis-3-Hexene-1-ol	0,68	C ₆ H ₁₂ O	AA
17.	6,530	(Z)-2-Hexen-1-ol	0,18	C ₆ H ₁₂ O	AA
18.	6,633	n-Hexanol	1,50	C ₆ H ₁₄ O	AA
19.	7,256	2-Heptanone	0,34	C ₇ H ₁₄ O	AA
20.	7,651	n-Heptanal	0,88	C ₇ H ₁₄ O	AA
21.	8,474	α -Phellandrene	0,21	C ₁₀ H ₁₆	MH
22.	8,704	, α ,-Pinene	3,37	C ₁₀ H ₁₆	MH
23.	9,767	Benzaldehide	1,76	C ₇ H ₆ O	AAI
24.	10.182	. β ,-Phellandrene	0,18	C ₁₀ H ₁₆	MH
25.	10.330	. β ,-Pinene	0,77	C ₁₀ H ₁₆	MH

	R. Time	Bileşenler	%	Formül	Sınıf
26.	10.570	(E)-2-Octen-1-ol,	0,58	C ₈ H ₁₆ O	AAI
27.	10.722	4-Methylhept-6-En-3-One	0,48	C ₈ H ₁₄ O	AAI
28.	10.870	.β.-Myrcene	0,98	C ₁₀ H ₁₆	MH
29.	11.414	n-Octanal	0,56	C ₈ H ₁₆ O	AAI
30.	11.885	.α.-Terpinene	0,68	C ₁₀ H ₁₆	MH
31.	12.159	2,4 Heptadienal	14,30	C ₇ H ₁₀ O	AAI
32.	12.343	Limonene	12,46	C ₁₀ H ₁₆	MH
33.	12.455	1,8-Cineole	1,13	C ₁₀ H ₁₈ O	OM
34.	13.063	1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl-	1,21	C ₁₀ H ₁₆	MH
35.	13.486	.γ.-Terpinene	0,60	C ₁₀ H ₁₆	MH
36.	14.640	Fenchone	0,56	C ₁₀ H ₁₆ O	OM
37.	15.170	Linalool	0,36	C ₁₀ H ₁₈ O	OM
38.	15.338	n-Nonanal	1,62	C ₉ H ₁₈ O	AAI
39.	16.891	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (1S)-	1,13	C ₁₀ H ₁₆ O	OM
40.	22.704	Dodecane	0,48	C ₁₆ H ₃₄	SH
41.	26.184	Tetradecane	0,52	C ₁₆ H ₃₄	SH
42.	26.420	Junipene	0,26	C ₁₅ H ₂₄	SH
TOPLAM			100		
Bileşen Sayısı			42		
AA: Aromatik alkol			43,84		
AAI: Aromatik aldehit			31,26		
MH: Monoterpen hidrokarbon			20,46		
OM: Oksijenli monoterpen			3,18		
SH: Seskiterpen hidrokarbon			1,26		

4. Sonuç

Çalışma sonuçlarına göre Gümüşü ıhlamurun yaprakları 36,66-132,12 mm uzunluk ve 39,23-113,92 mm genişlikte, yaprak sapı ise 20,03-69,34 mm uzunluğunda, simoz çiçek kurulu 4-13 çiçekli, brakteleri ise 40,34-109,5 mm uzunluk ve 5,82-21,83 mm genişlikte olduğu tespit edilmiştir.

SPME (katı faz mikroekstraksiyon yöntemi) analiz yöntemi ile çiçek, brakte ve yapraklarında 42 farklı bileşen belirlenmiş olup, n-Hexanal (%19,35), (E)-2-Hexenal (%18,45), 2,4 Heptadienal (%14,30) ve Limonene (%12,46) oranlarıyla ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Uçucu bileşen sınıflarına bakıldığında aromatik alkollerin yüksek oranda olduğu bulunmuştur.

Gümüşü ıhlamur bitkisi gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisi gibi farklı sektörlerde kullanılmaktadır. Yaprak, çiçek ve braktelerinden elde edilen uçucu yağda farklı alanlarda değerlendirilmektedir. Gümüşü ıhlamurun kullanım alanlarının artması sonucu her geçen yıl ihracat talebi artmakta ve sadece doğadan toplanmasından dolayı doğal yayılış alanları üzerindeki baskı da artmaktadır. Doğadan usulsüz ve yanlış yöntemlerle toplanan bitkiler biyolojik çeşitliğimizin tahrip edilmesine ve hatta bazı bitkilerin neslinin tükenmesine neden olmaktadır. Bitki çeşitliliğinin azalmaması için bilinçli ve kotalı toplama yöntemleri hakkında bitki toplayıcıların bilinçlenmesi ve türlerin kültüre alınmasının artırılması sağlanmalıdır. Gümüşü ıhlamurun bilinçsiz hasat edilmesi, hasat edilen alanlarda makine kullanılamaması ve ulaşım yetersizliği gibi sorunlardan dolayı

üretim kalitesinin düşmesi, gümüşü ıhlamur alanlarının tahrip olması ve çiçek brakte veriminde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Son dönemlerde planlı üretim için çalışmalar başlamıştır. Ülkemiz ekonomisine önemli katkı sağlayan ve özellikle kırsal bölge ekonomisinde önemli rol oynayan Odun Dışı Orman Ürünlerinin korunması ve sürdürülebilir şekilde planlanması ve kullanım alanlarının geliştirilmesi açısından bu tarz çalışmalar artırılmalıdır.

İhlamurlar tarih boyunca birçok alanda kullanılmıştır. İhlamurun insan sağlığı üzerinde de olumlu etkileri olduğundan son yıllarda ıhlamura olan ilgi daha da artmıştır. Bu nedenlerle de İhlamurun özelliklerinin daha iyi bilinmesi ve kullanım alanlarının daha iyi ortaya konulması için kapsamlı bilimsel çalışmaların artırılması ve ekonomik katkısının sürekliliği için bitki ihracatının gelişmesine destek verilmesi çalışma ile önerilmektedir.

5. Teşekkür

Bu Çalışma, Tübitak 2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenen "Bursa Karacabey'de Doğal Yayılış Yapan Gümüşü İhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.)'un Bazı Morfolojik Özellikleri ile Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Belirlenmesi" başlıklı projenin sonuçlarını içermektedir. Çalışmamıza verdiği destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Akgül, A. ve Ünver, A. (2001). Bitkisel Caylar. Gıda Mühendisliği Dergisi, Selcuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 11: 21-24.
- Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, (2012). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu, 2012.
- Browicz, K., (1968). Tilia. In: Tutin GT, Heywood VH, Burges NA, More DM, Valentin DH, Walters SM & Webb DA, (eds). Flora europaea, rosacea to umbelliferae. Vol. 2, Second edition Cambridge university press.
- Başer, H.C., (1998). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı TAB Bülteni 13-14:19-43.
- Başer, K.H.C., (2008). Biological and Pharmacological Activities of Carvacrol and Carvacrol Bearing Essential Oils. Current Farmaceutical Design, 14(29), 3106-3120.
- Bursa Orman Bölge Müdürlüğü, Plan Proje Şube Müdürlüğü, (2017). Amenajman Plan verileri, 2017.
- Davis, P.H., (1967). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol: 2, Edinburg University Press.
- Demir, D., (2003). Türkiye’de doğal yetişen ihlamur (*Tilia L.*) taksonlarının orfolojik ve palinolojik özellikleri. İ.Ü. Fen bilimleri, İstanbul, 141 s.
- Erdemir, D., A., (1998). At Kestanesi Doğanın Harika İlacı. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi. Nobel Kitap Evi, İstanbul.
- Fitsiou, I., Tzakou, O., Hancianu, M., Poiata, A. (2011). Volatile Constituents and Antimicrobial Activity of *Tilia tomentosa* Moench and *Tilia cordata* Miller Oils. Journal of Essential Oil Research. Vol: 19, 183-185.
- Gegiu, A., (2008). Contributions to the knowledge of the composition of essential oils from *Tilia tomentosa*, *Tilia americana* and *Tilia platyphillos*. Lucrări Ştiinţifice - Universitatea de Ştiinţe Agronomice şi Medicină Veterinară Bucureşti. Seria B, Horticultură, No.51, 570-572 ref.5.
- Güner, A., Akyıldırım, B., Alkayış, M. F. Çıngay B., Kanoğlu, S.S., Özkan, A.M., Öztekin, M., Tuğ, G.N. (2012). Türkçe bitki adları. Nezahet Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1 İstanbul.
- Kırbağ, S., Bağcı E., (2000). *Picea abies* (L.) Karst. ve *Picea orientalis* (L.) Link Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktivitesi Üzerine Bir Araştırma. Journal of Qafqaz University, III, 183-190.
- Kıvanç, M., Akgül A., (1986). Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus. Flavour and Fragrance Journal, 1,175-179.
- Korkusuz, E. E., (2014). Gümüş İhlamurun (*Tilia tomentosa* Moench.) Tohum Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Kubeczka, K.H., (1979). Vorkommen und Analytik Atherischeröle, Georg, Thieme Verlag, Stuttgart.
- Pigott, D., (2012). Lime-trees and basswoods: A biological monograph of the genus *Tilia*. Cambridge university press, New York, 405 pg.
- Saatçioğlu, F. (1976). Fidanlık Tekniği , . Orm. Fak. Yayın No: 223 , İstanbul.
- Şarer, E., (1991). Uçucu Yağların Biyolojik Etkileri ve Tedavide Kullanımları. 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitapçığı, Eskişehir.
- Tan, A. (1992). Türkiye’de Bitkisel Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları, Anadolu J. of AARI 2: 50-64, MARA.
- Toker, M.C., Toker, G., Yılmaz, R., (1997). İhlamur (*Tilia*) meyveleri üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. Ankara eczacılık fakültesi dergisi, 26 (2) 89-94 pg.
- Toker, G., Başer, K. H. C., Kürkçüoğlu, M., Özek, T., (2011). The Composition of Essential Oils from *Tilia L.* Species Growing in Turkey. Journal of Essential Oil Research, Vol.:11, 369-374.
- Tuttu, G., Ursavaş, S., Söyler R., (2017). İhlamur Çiçeğinin Türkiye’deki Hasat Miktarları ve Etnobotanik Kullanımı, Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 3 (1) 60-66 Anatolian Journal of Forest Research. Türkiye.
- Yaltırık, F., Efe, A., (2000). Dendroloji ders kitabı. İ.Ü. Orman fak. Yayınları no: 465, İstanbul.
- URL-1, (2018). İhlamur (*Tilia*). Erişim tarihi 15.11.2018. Erişim adresi: <http://www.agaclar.net/forum/genis-yaprakli-agaclar/438.htm>.
- Uslu J. (2004). İhlamur Profil Sektörü, İstanbul Ticaret Odası Bilgi İşlem Doküman Odası, 2004.