



**ESKİŞEHİR AKTARLARINDA SATILAN  
TILIA FLOS ÖRNEKLERİNİN  
FARMAKOGNOZİK İNCELENMESİ  
VE UÇUCU YAĞLARININ BİLEŞİMİ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Ayşen ERKÜÇÜK  
Eskişehir, 2017**

**ESKİŞEHİR AKTARLARINDA SATILAN  
TILIA FLOS ÖRNEKLERİNİN  
FARMAKOGNOZİK İNCELENMESİ  
VE UÇUCU YAĞLARININ BİLEŞİMİ**

**Ayşen ERKÜÇÜK**


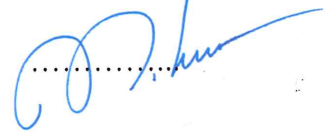

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Farmakognozi Anabilim Dalı  
Danışmanı: Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU**

**Eskişehir  
Anadolu Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Ocak, 2017**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayşen ERKÜÇÜK'ün "Eskişehir Aktarlarında Satılan Tilia flos Örneklerinin Farmakognozik İncelenmesi ve Uçucu Yağlarının Bileşimi" başlıklı tezi 13/01/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Farmakognози Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı- Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU	
Üye	: Prof. Dr. Neşe KIRIMER	
Üye	: Doç. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ	

.....  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### ESKİŞEHİR AKTARLARINDA SATILAN *TILIA FLOS* ÖRNEKLERİNİN FARMAKOGNOZİK İNCELENMESİ VE UÇUCU YAĞLARININ BİLEŞİMİ

Ayşen ERKÜÇÜK

Farmakognozi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ocak, 2017

Danışman: Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU

Eskişehir Ormanlarında *Tilia argentea*, *Tilia rubra* ve Gökçekaya'da *Tilia platyphyllos* yetiştiği saptanmıştır. *Tilia cordata*'nın braktesinin alt ve üst epiderma hücre duvarlarının dalgalı iken *T. rubra*'nın düz duvarlı, *T. argentea*'da alt epidermanın dalgalı olduğu görülmüştür. *T. rubra* ve *T. cordata* braktesinde tek hücreli örtü tüyü, *T. argentea*'da bol miktarda çok kollu (8-9) yıldız örtü tüyü vardır. Diğer anatomik yapılar ise üç türde aynı olarak gözlenmiştir. Çiçekte farklı görülen ovaryumdaki yıldız örtü tüyleri *T. cordata*, *T. rubra*'da 4-6 kollu iken, *T. argentea*'da 8-9 kolludur ve daha sık bulunmaktadır. Bursa *T. argentea* örneğinde yabancı madde miktarı %2'nin altında olup, Farmakopeye uygundur. Diğerleri ise uygun değildir. Kurutmada kayıp, toplam kül ve asitte erimeyen kül tayini analiz sonuçları farmakopeye uygun bulunmuştur. Örneklerin çiçek oranı % 53-70, su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların verimi *T. cordata*'da %0,02, *T. argentea* örneklerinde %0,02 ve *T. rubra* örneklerin de %0,01-0,03 ve Düzce *T. cordata* (tıbbi tür) örneğinin uçucu yağında, trikosan %28, heneikosan %19, nonakosan %13, hegzadekanoik asit % 8, pentakosan % 6 ve hegzahidrofarnesil aseton % 6 ana bileşikler olarak bulunmuştur. Eskişehir, Manisa, Balıkesir, Amasya *T. rubra* örneklerinin uçucu yağlarında ki ana bileşikler, trikosan (%22, 29, 42, 25), hegzadekanoik asit (%22, 17, 7, 26), kaur-16-en (%11, 6, 3, 0), hegzahidrofarnesil aseton (% 8, 7, 8, 6), heneikosan (%7, 9, 2, 14), pentakosan (%7, 7, 11, 6) olarak saptanmıştır. Bursa, Kütahya *T. argentea* uçucu yağlarında hegzadekanoik asit (%31, 40), trikosan (% 21, 12), hegzahidrofarnesil aseton (%14, 7), pentakosan (%7, 4), kumin aldehit (%0, 7), linoleik asit (%5, 4) ana bileşikler olarak bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** *Tilia*, İhlamur, Uçucu yağ bileşikleri, Aktar, GC



## ABSTRACT

### RESEARCH OF *TILIA FLOS* DRUGS IN ESKİŞEHİR HERBAL MARKET RELATED TO PHARMACOPEIA AND COMPOSITIONS OF ESSENTIAL OIL

Aysen ERKUCUK

Department of Pharmacognosy

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, January, 2017

Supervisor: Prof. Dr. Mine KURKCUOGLU

*Tilia argentea*, *Tilia rubra* trees are growing wild in all forests of Eskişehir and *Tilia platyphyllos* in Gökçekaya. Examine under microscope the adaxial epidermis of *T. cordata* and *T. argentea* bracts showed cells with slightly sinuous anticlinal walls and abaxial epidermis cells showed cells with wavy-sinuous anticlinal walls and anomocytic stomata. Whereas adaxial epidermis of *T. rubra* bracts showed cells with straight. The adaxial epidermis of *T. rubra*, *T. cordata* and *T. argentea* sepals beared bent, thick-walled covering trichomes, unicellular or stellate with up to 4-6 cells (*T. cordata*, *T. rubra*) or else with up to 9 cells (*T. argentea*). The foreign matter of Bursa *T. argentea* sample was the only sample below the limit of maximum 2 percent determined in European Pharmacopoeia 8.0. Total ash, acid-insoluble ash and loss on drying contents were acceptable in accordance with EP. The percentage of the inflorescences and bracts of the samples was 53-70% and the essential oils content of *T. cordata*, *T. argentea* and *T. rubra* were found to be 0.02, 0.02 and 0.01-0.03 %. The main metabolites of hydro-distilled sample Düzce *T.c.* oil were tricosane 28%, heneicosane 18.5%, nonacosane 12.6%, hexadecanoic acid 8%, pentacosane 6%, hexahydrofarnesyl acetone 6 % respectively, In Eskişehir, Manisa, Balıkesir, Amasya *T. rubra* samples, tricosane (22, 29, 42, 25%), hexadecanoic acid (22, 17, 7, 26%), kaur-16-ene (11, 6, 3, 0%), hexahydrofarnesyl acetone (8, 7, 8, 6%), heneicosane (7, 9, 12, 14 %), pentacosane (7, 7, 11, 6%) were the major constituents of the essential oils whereas in Bursa and Kütahya *T. argentea* contained hexadecanoic acid (31, 40%), tricosane (21, 12%), hexahydrofarnesyl acetone (14, 7%), pentacosane (7, 4%), cuminaldehyde (0, 7%), linoleic acid (5, 4%).

**Keywords:** Lime tree/Linden, Basswood, Volatile constituents, Herbal Market, GC

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığımı ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.



AYŞEN ERKÜÇÜK

## ÖNSÖZ

Farmakognozük olarak her parçası bir drog olan ıhlamur ağacını 1982-2005 yılları arasında çalışmış olan emekli Prof. Dr. Gülnur Toker'e çok teşekkür ederim. Bu tez ile Türkiye'nin şehirlerinde halkın sıklıkla içtiği ıhlamur çayı hakkında var olan tüm bilgilere, Eskişehir'de yetiştiriciliği ve pazarının kalite araştırmasıyla ilgili yeni bilgiler eklemeyi hedefledim. Uçucu yağların analizleriyle hangi sedatif bileşenlerin bulunduğunun değerlendirmesi de yapıldı. Çoğu kaynakta Türkiye'de yetiştiği şüpheli denilen, hiç farmakognozük olarak incelenmemiş tıbbi tür *Tilia cordata*'nın aktarda ve pazarda bulunmasının ardından, Farmakope analizleri ve uçucu bileşenleri tespit edildi. Bu tezdence Türkiye'de yapılmış tek uçucu yağ çalışmasında (Toker vd., 1999) yer almayan *T. cordata* türünde ilk kez araştırılmış oldu.

Sayın Rektörümüz Prof. Dr. Naci Gündoğan'a ve Eczacılık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Yusuf Öztürk'e bana bu imkânı verdikleri için, tez konumu bulan Sayın Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Neş'e Kırimer'e ve katkıları için Sayın Danışmanım Prof. Dr. Mine Kürkçüoğlu'na, aktarlar, semt pazarları, park/bahçelerden topladığım 50'ye yakın yaprağın makroskobik analizlerini gerçekleştiren, tezime destek olan veriler katan, mikroskobik toz analizleri için Farmasötik Botanik Bölümünün kameralı mikroskobunu kullandığım için, Sayın Farmasötik Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç Dr. Yavuz Bülent Köse'ye, teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. İki adet tezi bize yollayan İstanbul Üniversitesi Kütüphanesine, *Tilia* türlerinin resimlerini çekmeme izin verdikleri için Ankara Üniversitesi Eczacılık ve Fen Fakültesi Herbaryumları uzmanlarına, Fen Fakültesi Bahçesindeki ağaçları gösteren Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryum Sorumlusu Tuğrul Körüklü'ye, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumundaki *Tilia* türleri resimlerini çeken Araştırma Görevlisi Eczacı Gizem Gülsoy'a, bize kayıtlı 36 aktar listesini verdikleri için Sağlık Bakanlığı Odunpazarı ve Tepebaşı ilçe Müdürlüklerine, Ihlamur fidanlarıyla ilgili bilgileri ve yaprak örneklerini verdikleri için Tepebaşı Belediyesi Park ve Bahçeler Bölümü Sorumlusu Nuray Çakır'a, tezde adı geçen tüm uzmanlara, bugüne kadar üzerimde emeği geçen tüm güzel insanlara sonsuz şükranlarımı sunarım.

Ayşen ERKÜÇÜK

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI .....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ETİK İLKE VE KURALLAR UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	v
ÖNSÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
GÖRSELLER DİZİNİ .....	xiii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. KAYNAK TARAMASI .....	3
2.1. Tilia L. Cinsi ve Türleri .....	3
2.2. Tilia Türlerinin Kimyasal Yapısı .....	12
2.2.1. Fenolik bileşikler .....	13
2.2.2. Kondense tanenler .....	19
2.2.3. Sabit yağları .....	19
2.2.4. Uçucu yağ bileşenleri .....	20
2.2.5. Mineraller .....	22
2.2.6. Müsilaj .....	23
2.2.7. Diğer bileşikler .....	24
2.3. Tilia Türlerinin Halk Arasında Kullanımları .....	25
2.4. Tilia Türlerinin Biyoaktivite Çalışmaları .....	27
2.5. Farmakope ve Diğer Monograflarda Tilia Türleri .....	29
2.6. Tilia Türleri İçeren Ürünlerin Kullanımı .....	29
2.7. Tilia Türlerinin Ticareti .....	33
3. MATERYAL VE METODLAR .....	39
3.1. Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Materyaller ve Gereçler .....	39
3.1.1. Bitkisel materyaller .....	39

	<u>Sayfa</u>
3.1.2. Kimyasal materyaller.....	40
3.1.3. Cihaz ve apareyler .....	40
3.2. Avrupa Farmakopesinde (EP 8.0 ) İstenen Analizler .....	41
3.2.1. Makroskobik analiz .....	41
3.2.2. Mikroskobik analiz .....	42
3.2.3. Yabancı madde miktar tayini .....	43
3.2.4. Kurutma'da kayıp .....	44
3.2.5. Bütün kül ve asitte erimeyen kül .....	45
3.3. Uçucu Yağların Kimyasal Analizleri .....	46
3.3.1. Su distilasyonu ile uçucu yağ miktar tayini .....	46
3.3.2. Gaz kromatografisi analizleri .....	47
4. BULGULAR .....	49
4.1. Eskişehir Pazarında Bitkisel Materyaller .....	49
4.2. Tiliae Flos Droğu Makroskobik İncelenmesi .....	54
4.3. Tiliae Flos Droğu Mikroskobik İncelenmesi .....	56
4.3.1. <i>Tilia cordata</i> Mill. mikroskobik incelenmesi .....	56
4.3.2. <i>Tilia rubra</i> DC. mikroskobik incelenmesi .....	58
4.3.3. <i>Tilia argentea</i> DC. mikroskobik incelenmesi .....	60
4.4. Yabancı Madde Miktarları .....	63
4.5. Kurutmada Kayıp, Bütün ve Asitte Erimeyen Kül Miktarları.....	64
4.7. GC Analizleri .....	68
4.8. Eskişehir İli Tilia Flos Yetiştiriciliği .....	75
4.9. Birkaç Herbaryum'dan Tilia Flos Örnekleri .....	80
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	87
5.1. Avrupa Farmakopesinde (8.0) İstenen Analizlerin Sonuçları .....	92
5.2. Uçucu Yağ Eldesi ve Analiz Sonuçları.....	94
KAYNAKÇA .....	100
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 2.1.</b> <i>Tilia</i> Monografından alınan, Bölgesel <i>Tilia L.</i> Türleri ve Alt Türleri Listesi .....	4
<b>Tablo 2.2.</b> Avrupa Farmakopesi 8.0 daki 2 <i>Tilia</i> Türlerinin, Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri .....	7
<b>Tablo 2.3.</b> HPLC-UV-MS Yöntemi ile Belirlenmiş <i>T.r'</i> daki Fenolik Bileşikler .....	14
<b>Tablo 2.4.</b> Ankara Ve İran'dan <i>Tilia</i> Türünün HPLC Analizi .....	15
<b>Tablo 2.5.</b> <i>Tilia</i> Türleri ile 17 Adet Farmakolojik Etki Çalışması .....	28
<b>Tablo 3.1.</b> DeneYlerde Kullanılan Önemli Kimyasal Maddeler .....	40
<b>Tablo 3.2.</b> DeneYlerde Kullanılan Önemli Cihaz veya Apeyler .....	40
<b>Tablo 3.3.</b> Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi Analiz Koşulları .....	48
<b>Tablo 4.1.</b> Eskişehir İli Tüm Aktarlarda Satılan <i>Tilia</i> Flos .....	49
<b>Tablo 4.2.</b> Seçilen 8 Köprübaşı Çarşı Aktarında <i>Tilia</i> Flos .....	51
<b>Tablo 4.3.</b> Eskişehirin 10 Semt Pazarında Satılan İhlamur Örnekleri .....	53
<b>Tablo 4.4.</b> Aktarda Bulunan 3 Türün Brakte, Çiçek Anatomik Yapısı ve Floradaki İlleri.....	55
<b>Tablo 4.5.</b> Aktar Örneklerinin % Yabancı Madde Miktarı Sonuçları .....	63
<b>Tablo 4.6.</b> Örneklerin Kurutmada Kayıp, Bütün ve Asitte Erimeyen Kül Miktarları.....	64
<b>Tablo 4.7.</b> Aktar Örnekleri Kurutma Şekli, %w/w Çiçek Miktarı ve Uçucu Yağ Verimi.....	65
<b>Tablo 4.8.</b> Düzce <i>T.c</i> Örneğinde Tanımlanan Uçucu Yağ Bileşikleri %Değeri .....	67
<b>Tablo 4.9.</b> <i>T.r</i> Örneklerinde Tanımlanan Uçucu Yağ Bileşikleri % Değeri .....	69
<b>Tablo 4.10.</b> <i>T.a</i> Örneklerinde Tanımlanan Uçucu Yağ Bileşikleri %Değeri .....	71

<b>Tablo 4.11.</b>	Tıbbi Tıllia Türlerinin Türkiye’de YetiŖtiđi Lokasyonlar .....	85
<b>Tablo 5.1.</b>	<i>T.c</i> iek / Brakteli iek Clevenger ile Elde EdilmiŖ Uçucu Yağında EskiŖehir Aktar �rneği ve Literatürdeki %Miktarları <i>Kıyaslaması</i> .....	97
<b>Tablo 5.2.</b>	<i>T.r</i> iek/Brakteli iek Clevenger ile Elde EdilmiŖ Uçucu Yağında EskiŖehir Aktar �rneği ve Literatürdeki %Miktarları <i>Kıyaslaması</i> .....	98
<b>Tablo 5.3.</b>	<i>T.a</i> iek/Brakteli iek Clevenger ile Elde EdilmiŖ Uçucu Yağında EskiŖehir Aktar �rneği ve Literatürdeki %Miktarları <i>Kıyaslaması</i> .....	98
<b>Tablo 5.4.</b>	<i>Tıllia</i> Türleri Uçucu Yağlarının Ana BileŖiklerinin Kimyasal Formülleri.....	99



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1.	<i>T.c</i> 'nin Avrupa'da Yetiştirildiği Yerlerin Haritası .....5
Şekil 2.2.	<i>T.p</i> 'un Avrupa'da Yetiştirildiği Yerlerin Haritası .....6
Şekil 2.3.	<i>T.a</i> 'nın Güney Avrupa ve Türkiye'de Yetiştirildiği Yerlerin Haritası .....9
Şekil 2.4.	<i>T.r.</i> Türkiye'de Yetiştirildiği Yerlerin Haritası .....10
Şekil 2.5.	<i>T.p.</i> Çiçek Ekstresinin İzolasyon Prosesi Akış Şeması .....16
Şekil 2.6.	<i>T.p.</i> Çiçek Bileşiklerinin Yapıları .....17
Şekil 2.7.	<i>Tilia L.</i> Ticari Örnekleri İTK Sonuçları .....18
Şekil 2.8.	HPTLC Sonuçları .....18
Şekil 2.9.	8 Medikal Bitkinin Toplam Vitamin C, Su Ekstresinin Taze, Kuru ve İnfüzyondaki AOC Değerleri.....24
Şekil 3.1.	<i>Tilia</i> Organları Teşhis Detayları .....41
Şekil 3.2.	Brakte Anomositik Stoma, Tüm <i>Tilia</i> Flos ve <i>T.a</i> Çiçek Çeşitleri .....43
Şekil 4.1.	<i>T.a</i> , <i>T.a</i> , ve <i>T.r.</i> Karışımı, <i>T.c</i> Aktar Örnekleri .....54
Şekil 4.2.	<i>T.r.</i> Aktar Örnekleri .....54
Şekil 4.3.	<i>T. cordata</i> Brakte Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....56
Şekil 4.4.	<i>Tilia cordata</i> Çiçek Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....57
Şekil 4.5.	<i>Tilia rubra</i> Brakte Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....58
Şekil 4.6.	<i>Tilia rubra</i> Brakte Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....59
Şekil 4.7.	<i>Tilia argentea</i> Brakte Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....60
Şekil 4.8.	<i>Tilia argentea</i> Çiçek Tozu Mikroskobik İnceleme Görüntüleri .....61
Şekil 4.9.	Sekiz Aktar Örneğinin Yabancı Maddeleri; Yaprak, Dal, Meyve .....63
Şekil 4.10.	Gölgede Kurutulmuş İnegöl/Bursa Aktar Örneği <i>T.a.</i> 'nın Kütlece %67'si Çiçek.....66



**Şekil 4.11.** Sırasıyla Düzce, Eskişehir, Adapazarı, Bursa *Tilia* Türlerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Görüntüleri .....66



## GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Görsel 2.1.</b> Doku Kültürü Tekniği ile Yetişen 1 Yaşında <i>T.r.</i> ....	11
<b>Görsel 2.2.</b> Uludağ/Bursa <i>T.a.</i> 'nın 14 Haziran 2016 Hasatı .....	12
<b>Görsel 2.3.</b> <i>Tilia cordata</i> Meyveleri ve İçindeki Çekirdekleri .....	20
<b>Görsel 2.4.</b> Türkiye’de <i>Tilia</i> Çiçeği İçeren Ürün Örnekleri .....	33
<b>Görsel 2.5.</b> Handbook of Pharm. Additives, Specialty Chemicals Monog., Chem. Comp. Cross-Ref., Handbook of Cosmetic, Personal Care Additive .....	35
<b>Görsel 2.6.</b> <i>Tilia</i> Çinli HongHao Ekstre ve Essentialoilco Uçucu Yağ Tesisleri .....	35
<b>Görsel 2.7.</b> Aromaterapide Yüzdeki Lenf Noktalarına Uygulanan <i>Tilia</i> Ekstreli Uçucu Yağ Karışım Ürünü .....	36
<b>Görsel 2.8.</b> A) Nature’s Answer, B) Yaprak ve Çiçek Tentürü, C) Joy Tonik, D) Şurup.....	36
<b>Görsel 2.9.</b> Dünyada Satışta Olan Örnek Uçucu Yağlar .....	37
<b>Görsel 2.10</b> Fransız <i>Tilia</i> Uçucu Yağlı Parfümler : .....	38
<b>Görsel 3.1.</b> Eskişehir Çarşısında Örnek Olan 5 Aktardaki Ihlamur Droğu Çuvalları ve Çekmeceleri .....	39
<b>Görsel 3.2.</b> Yaprak Çizimi, Makroskobik Analiz Mikroskobu Analiz Mikroskobu .....	41
<b>Görsel 3.3.</b> Kullanılan BX51 Binoküler Kameralı Mikroskop EP 8.0 Türleri Çiçek Meyve, Yıldız Tüy ve Polen Tanesi .....	42
<b>Görsel 3.4.</b> Kullanılan Sarsak Elek ve Öğütülen <i>Tilia</i> Flos Aktar Örneği Saf Brakteli Çiçek Tozu .....	44
<b>Görsel 3.5.</b> <i>Tilia</i> Uçucu Yağ Eldesi Kaynama Başlangıç, 3 Saat Boyunca Kaynama Anları.....	46
<b>Görsel 3.6.</b> Sudan Hafif Uçucu Yağlar İçin Kullanılan Clevenger Apareyi ve Düzenek, Eskişehir İli <i>T.r.</i> Uçucu Yağı.....	47
<b>Görsel 3.7.</b> Agilent 5975 GC/MSD Sistemi .....	48
<b>Görsel 4.1.</b> Eskişehir Dükkanlarında Satılan, Ihlamur Çayı Poşetleri ve Etiket Örneği.....	50
<b>Görsel 4.2.</b> 1988’de Kurulmuş, Kendi Markası ile Çay Satan Aktarın Etiketleri .....	51

<b>Görsel 4.3.</b>	Ertuğrul Gazi Pazarı'nda Delikli, Diğeride Yanık Manisa Örneği En Kötü İhlamlar .....	53
<b>Görsel 4.4.</b>	Eskişehir Orman Fidanlığı Tohumları .....	74
<b>Görsel 4.5.</b>	Kalabak Köyü Efsun Tepe'de T.r. ....	74
<b>Görsel 4.6.</b>	Tepebaşı Belediyesi Park Bahçeler Fidanlığı T.r. Yaprakları :.....	75
<b>Görsel 4.7.</b>	Anadolu Üniversitesi Kampüsü'nde T.a ve T.r Çiçek Dalları Koparılırken ...	76
<b>Görsel 4.8.</b>	Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu Örnekleri ...	77
<b>Görsel 4.9.</b>	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu T.p Örnekleri .....	79
<b>Görsel 4.10.</b>	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu T.p. Örnekleri .....	80
<b>Görsel 4.11.</b>	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu T.p. Örnekleri .....	81
<b>Görsel 4.12.</b>	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu T.p. ,T.c. , ve T.r. , Örnekleri .....	82
<b>Görsel 4.13.</b>	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu T.a. Örnekleri .....	83

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AACC</b>	: Amerikan Klinik Kimya Birliği
<b>AEF</b>	: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakóltesi Herbaryumu
<b>ANK</b>	: Ankara Üniversitesi Fen Fakóltesi Herbaryumu
<b>AOC</b>	: Antioksidatif Kapasite
<b>ASE</b>	: İvmelendirilmiş çözücü ekstraksiyonu (Accelerated Solvent Extraction)
<b>AUBİBAM</b>	: Anadolu Üniversitesi Bitki, İlaç ve Bilimsel Araştırma Merkezi
<b>B</b>	: Brakte
<b>BDIH</b>	: Almanya Doğal Organik Kozmetik Birliği Sertifikası
<b>Ca (COO)<sub>2</sub></b>	: Kalsiyum okzalat
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>Ç</b>	: Çiçek
<b>Da</b>	: Metrenin katları km, hm, ve da'dır
<b>DAD</b>	: Diode Array Dedektör
<b>DCM</b>	: Diklorometan
<b>dk</b>	: Dakika
<b>EMA</b>	: Avrupa İlaç İdaresi (European Medicines Agency)
<b>EP 8.0</b>	: Avrupa farmakopesi 8.0, 2008.
<b>EtOH</b>	: Etanol
<b>FAAS</b>	: Flame atomic absorbtion spectroscopy
<b>FDA</b>	: U.S. Food and Drug Administration
<b>FID</b>	: Alev İyonlaşma Dedektörü
<b>FT</b>	: Fourier akım dönüştürücü
<b>g</b>	: Gram
<b>GC</b>	: Gaz Kromatografisi
<b>GRAS</b>	: Genel olarak güvenilir-zararsız kabul edilen (Generally recognized as safe)
<b>H</b>	: Hidrojen
<b>Ha</b>	: Hektar, orman alanı birimi
<b>HCl</b>	: Hidroklorik asit

<b>HL-60</b>	: Human promyelocytic leukemia cells
<b>HMPC</b>	: Tıbbi Bitkisel Ürünler Komitesi
<b>HPLC</b>	: Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
<b>HPTLC</b>	: Yüksek performanslı ince tabaka kromatografisi
<b>HRE</b>	: Isı geridöngülü ekstraksiyon
<b>ICEA</b>	: Organik sertifikalı kozmetik ürünler
<b>ICP-AES</b>	: İndüktif eşleşmiş plazma atomik emisyon spektroskopisi
<b>IR</b>	: Infrared; kızılötesi
<b>IN-VIVO</b>	: Araştırma bütün bir organizmanın üzerinde yapılır
<b>ISTO</b>	: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariyumu
<b>İTK</b>	: İnce Tabaka Kromatografi
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>Krş</b>	: Kuruş
<b>MAE</b>	: Mikrodalga destekli ekstraksiyon
<b>MALDI-TOF-MS</b>	: Matrix assisted laser desorption, ionization time of flight Mass Spectrometry
<b>MEDV</b>	: Moleküler electron negative mesafe vektörü
<b>mg</b>	: Miligram
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>MS</b>	: Kütle spektrometrisi
<b>N</b>	: Azot
<b>NMR</b>	: Nükleer manyetik rezonans spektroskopisi
<b>O</b>	: Oksijen
<b>OGM</b>	: Orman Genel Müdürlüğü
<b>P</b>	: Fosfat
<b>PEG</b>	: Polietilen glikol
<b>PDR</b>	: 'Physicians' Desk Reference'; Amerikanın en güvenilir kaynağı
<b>Rf</b>	: Numune uygulama çizgisi ve yükselmiş leke merkezi arasındaki uzaklık/çözücü yükselmesinin ve numune uygulama çizgisi arasındaki uzaklık (İTK yönteminde kullanılan özel bir değerdir)
<b>ROS</b>	: Reaktif oksijen türleri
<b>RI</b>	: Tutunma indeksi
<b>SE</b>	: Soxhlet ekstraksiyonu

<b>SPE</b>	: Katı faz ekstraksiyonu
<b>SPME</b>	: Katı faz tepe boşluğu mikro ekstraksiyonu
<b>T.</b>	: <i>Tilia</i>
<b>T.a.</b>	: <i>Tilia argentea</i> DC.
<b>T.c.</b>	: <i>Tilia cordata</i> Mill.
<b>T.v.</b>	: <i>Tilia x vulgaris</i> Hyne
<b>T.p.</b>	: <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.
<b>T.r.</b>	: <i>Tilia rubra</i> DC.
<b>TS</b>	: Türk Standardı
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>USAE</b>	: Ultrasonik destekli ekstraksiyon
<b>UV</b>	: Ultraviyole (morötesi)

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Doğru'ya gre (1998, s.1-104) kaynar su ile ekstraksiyon olan bitki infuzyonu ierisindeki birok flavonoidler diretik ve diyaforetik (terletici) etki gsterirler. Tm dnyada doğaya dönüş akımıyla birlikte önemi artan bitkisel tedavide özellikle soğuk algnlığı gurubu droğlarının tıbbi çayları günlük rahatsızlıkların iyileştirilmesinde önem kazanmıştır. Bu aylar koruyucu, tedavi edici veya tedaviyi destekleyici olarak kullanılır. Türkiye'de de tüketilen tıbbi çaylar içinde en büyük grubu soğuk algnlığı-öksürük-bronşit çayları oluşturmaktadır. 'Tiliae flos' droğu fitoterapi'de 4 grup bileşiğe sahiptir. Soğuk algnlığı, öksürük, göğüs yumuşatıcı (müsilaj ve tanenlerinden), antispazmodik ve santral sinir sistemi sedatifi (uçucu yağından), diüretik, diyaforetik (flavonoidlerinden) ve ekspektoran-emolijan (msilajından), antiseptik ve antioksidan (tanenlerinden), vb. farmakolojik pek çok etkilere sahiptir.

Türkiye Ormanlarında oğunlukla *Tilia rubra* DC. (Kafkas ıhlamuru) ve *Tilia argentea* Desf. ex DC. (Gümüşi ıhlamur) bulunmaktadır. Türkiye'de standart olarak kabul edilen Avrupa Farmakopesi 8.0'de (EP 8.0), '*Tiliae flos*' droğu iek/brakteli iek demeti *Tilia platyphyllos* Scop. (Yaz ıhlamuru), *Tilia cordata* Miller (Kış ıhlamuru) ve *Tilia vulgaris* Heyne (sin. *T. europea*) türleri ofisinal türler olarak kabul edilmektedir. Bazı illerde Avrupa Farmakopesinde yer alan, Avrupa lkeleri ormanlarında yetişen 2 türde bulunur. Avrupaya ticari materyalin çoğu Bulgaristan, Romanya, Türkiye, eski Yugoslavya, Çin'den gitmektedir (Blumenthal, 2000, s.240).

İlk araştırdığımız konu Eskişehir il merkezi aktarlarında hangi tür ve hangi illerden toplanan ıhlamurlar halka çay yapması için satılmakta olduğuydu. Benzer bir yüksek lisans tezinde (2005) Ankara aktarlarından alınan 10 adet ıhlamur örneğinin (brakteli iek durumları) kalite kontrolleri Avrupa Farmakopesi 5.0 'de göre yapılmıştır. Bu çalışmayı yapan Emirdoğan'a göre örneklerin 4'ünün braktesinde yıldız tüyler tespit edildiğinden *T. argentea* türü olduğu ve Farmakope tarafından ofisinal kabul edilmediği, kalan 6 örnekte braktekte yıldız tüy olmadığından farmakopeye uygun bulunduğu belirtilmektedir. Ihlamur türleri Türkiye Florası'na göre büyük yapraklardan teşhis edilir. Uygun bulunan 6 rnekđin içinde büyük yaprak bulunan 3 rnek *T. rubra* olarak tespit edilmiştir. Fakat bu tür de Avrupa Farmakopesinde yoktur. Büyük yaprak bulunamayan geri kalan 3 örneğin tıbbi tür olarak kabul edildiği belirtilmiş, fakat bunlar teşhis edilmemiştir. Ihlamurun ışıktan korunarak saklanması gerektiğinden, bu 10 örneğin %50'si saklama koşullarına

uygun bulunmuştur. Bu tek örnek çalışmayı dikkate aldığımız bu tez çalışmasında Eskişehirdeki aktarlardan örnek alınırken teşhis için de büyük yaprak istenmiştir. Doğru'ya göre (1998, Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Mısır Çarşısı, Çemberlitaş ve Bakırköy merkez çarşları aktarlarındaki soğuk algınlığı, öksürük, bronşit poşet çayları içinde *Tilia* türlerinin ana fenolik bileşikleri İnce Tabaka Kromatografi analizi ile analiz edilmiştir.

Bu araştırmanın diğer bir amacı, Eskişehir il merkezi Köprübaşı çarşısı aktarlarında satılan brakteli çiçek ıhlamurunun çay kalitesine ek olarak, uçucu yağının bileşiklerini Gaz Kromatografisi (GC/FID) ve Gaz Kromatografisi/Kütle Spektroskopisi (GC/MS) ile belirlemektir. Tüm ülkelerde yapılan araştırmalar sonucu sedatif etkiyi veren uçucu yağın verimi ise %0,02-0,1 g/g arasında düşük bir değerdedir (Newall vd., 1996, s.181). Toker vd.'e göre (1999, s. 369) Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Bahçesi ve Kızılcahamam Orman'ında yetişmiş *Tilia* droğunun 3 türünün *T. platyphyllos*, *T. argentea*, *T. rubra* türlerinin brakte, yaprak ve çiçek uçucu yağ bileşenleri saptanmıştır. Tamtürk'e göre (2013) Bartında yetişmiş *T. argentea* brakteli çiçek ıhlamurlarının uçucu yağ verimine kurutma yöntemlerinin etkisi araştırılmıştır, ancak Türkiye'de bulunan aktarlardaki ürünlerin uçucu yağının içeriğine hiç bakılmamıştır. Avrupa ülkelerinde yapılmış çalışmalarda bitki örnekleri özel olarak yetiştirilen yerlerden toplanmış, Avrupa Farmakopesindeki türlerin/farklı ülkelerdeki diğer türlerin uçucu yağ kompozisyonları ile ilgili araştırmalar sonucunda farklı etken madde içerikleri elde edildiği gösterilmiştir (Bernasconi ve Gebistorf, 1968, s.677; Buchbauer vd., 1995, s. 221). Bu çalışmada, 'Eskişehir ormanlarında, park/bahçelerde hangi tür ıhlamurlar yetişmektedir, aktarlarda veya pazarlarda bu droglar satılmakta' sorularına yanıt aranmıştır. Bununla beraber ıhlamurun çiçek/brakteli çiçek droglarının çay dışında gıda, kozmetik ve eczacılık sanayilerinde kullanımı da araştırılmıştır.



## 2. KAYNAK TARAMASI

### 2.1. *Tilia L.* Cinsi ve Türleri

Kapalı tohumlular bölümü, iki çenekliler sınıfı, Malvales takımı Sterculiaceae, Tiliaceae, Bombacaceae, ve Malvaceae familyalarını içermektedir. Devam eden morfolojik araştırmalara göre çoğu Tiliaceae familyası üyeleri örneğin *Burretiodendron* Rehder, *Schoutenia* (*Malvaceae*) Korth. ve hatta *Tilia* (İhlamurgiller) cinsleri Sterculiaceae familyasına diğer familyalardan çok daha yakın akraba olmaktadır. *Tilia* türüne özgü özelliklerin başlıcaları, sympodial filiz sürgünleri ve kanat benzeri brakteli çiçek salkımı, yüksek kromozom ( $x=41$ ) sayısı olmaktadır (Bayer vd., 1999, s. 269). Tiliaceae familyası içinde 40 kadar cins, 400 kadar tür bulunmaktadır. Bu familyada sadece *Tilia* ve *Grewia* cinsi tropikal veya yarı tropikal ortamda yaşamaktadır. Tiliaceae familyasındaki odunsu bitkiler, çoğunlukla ağaç, bazen de boylu çalı halinde, kışın yapraklarını dökmektedirler (Rajendra, 2009, s. 11; Pigott, 2012, s.12). Pigott'a göre (2012, s. 53-63), tüm *Tilia L.* türleri ve alt türlerinin listesi Tablo 2.1.'de verilmektedir.

Türkiye'de doğal olarak yetişen 4 türün, Dünya'da *T. cordata*'nın yirmi, *T. argentea*'nın on iki, *T. platyphyllos*'un bir, *T. rubra*'nın on üç tane sinonim ismi olmaktadır (<sup>1</sup>). Bilimsel kaynaklarda Türk araştırmacılar farklı isimlerle yaygın olan 2 türle ilgili çalışmalar yapmıştır. Avrupa Farmakopesinde tıbbi olan Türkiye'de ormanlarda yetişen kayıtlı 2 tür olup, Türk araştırmacıları tarafından az çalışılmaktadır. İhlamur türlerinin dünyadaki yayılış alanları, Tablo 2.1'de listelendiği gibi, Asya'nın doğusu, Avrupa-Batı Sibirya ve Kuzey-Amerika olup, bu bölgeler arasında ortak türler bulunmamaktadır. Taksonomik sınıflandırmalara göre 25 cinsin, 17 tanesi Doğu-Asya'da, 6 tanesi Avrupa-Batı Sibirya'da, 2 tanesinde Kuzey Amerikada yetişmektedir (Tang, 1996, s. 254; Kosakowska vd., 2015, s. 59). *T. cordata* (*T.c.*) (küçük yapraklı ihlamur) ve *T. platyphyllos* (*T.p.*) (büyük yapraklı ihlamur) Avrupa'da çok yaygın yetişmekte, bu iki tür ve onların hibriti olan *T. x. vulgaris* Hyne (*T.v.*) Avrupa Farmakopesinde ofisinal kabul edilen 3. türdür.

<sup>1</sup><http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/aaf505357b5404e1987d2e5df0a538e8> (Erişim tarihi: 10. 4. 2016)

**Tablo 2.1.** Bölgesel *Tilia L.* Türleri ve Alt Türleri Listesi

Avrupa ve Batı Asya	Doğu Asya
1.1 <i>T. cordata</i> Mill.	5. <i>T. endochrysea</i> Hand-Mazz
1.2. <i>subsp. sibirica</i> ( Bayer)	6. <i>T. henryana</i> Szyszyl
2.1. <i>T. dasystyla</i> Steven	7. <i>T. amurensis</i> Rupr.
2.2. <i>subsp. caucasica</i> ( V.Engl)	7.2. <i>T. subsp. toquertii</i> ( C.K. Schneid)
2.3. <i>subsp.. multiflora</i> ( Ledeb.)	8. <i>T. japonica</i> ( Miquel) Bayer
3.1. <i>T. platyphyllos</i> Scop.	9. <i>T. kiusiana</i> Shiras
3.2. <i>subsp. cordifolia</i> ( Besser) C.K. Schneid	10. <i>T. mongolica</i> Maxim.
3.3. <i>subsp. pseudorubra</i> C.K. Schneid	11.1. <i>T. panicostata</i> Maxim.
3.4. <i>subsp. corinthiaca</i> ( Bosc ex K. Koch)	11.2. <i>subsp. dictyonecta</i> ( V. Engler)
4. <i>T. tomentosa</i> Moench	11.3. <i>subsp. yunadensis</i> ( Diels)
	12. <i>T. collidonta</i> Chang H
Kuzey ve Merkez Amerika	13. <i>T. chinensis</i> Maxim
22. <i>T. americana</i> L.	14. <i>T. chingiana</i> Hu&Cheng
23.1. <i>T. caroliniana</i> Mill.	15. <i>T. concinna</i> Pigot
23.2. <i>subsp. floridana</i> (small) E. Murray	16. <i>T. mandshurica</i> Maxim.
23.3. <i>subsp. heterophylla</i> ( Vent.)	17. <i>T. maximowicziana</i> Shiras.
23.4. <i>subsp. occidentalis</i> ( Rose)	18. <i>T. miqueliana</i> Maxim.
	19. <i>T. nobillis</i> Rehder&Wilson
	20. <i>T. oliveri</i> Szyszyl.
	21.1 <i>T. tuan</i> Szyszyl.
	21.2. <i>subsp. tristis</i> Pigott
	21.3. <i>subsp. oblongifolia</i> (Rehder)

\*Hibrit ve muhtemel kültürler numaralandırılmamış

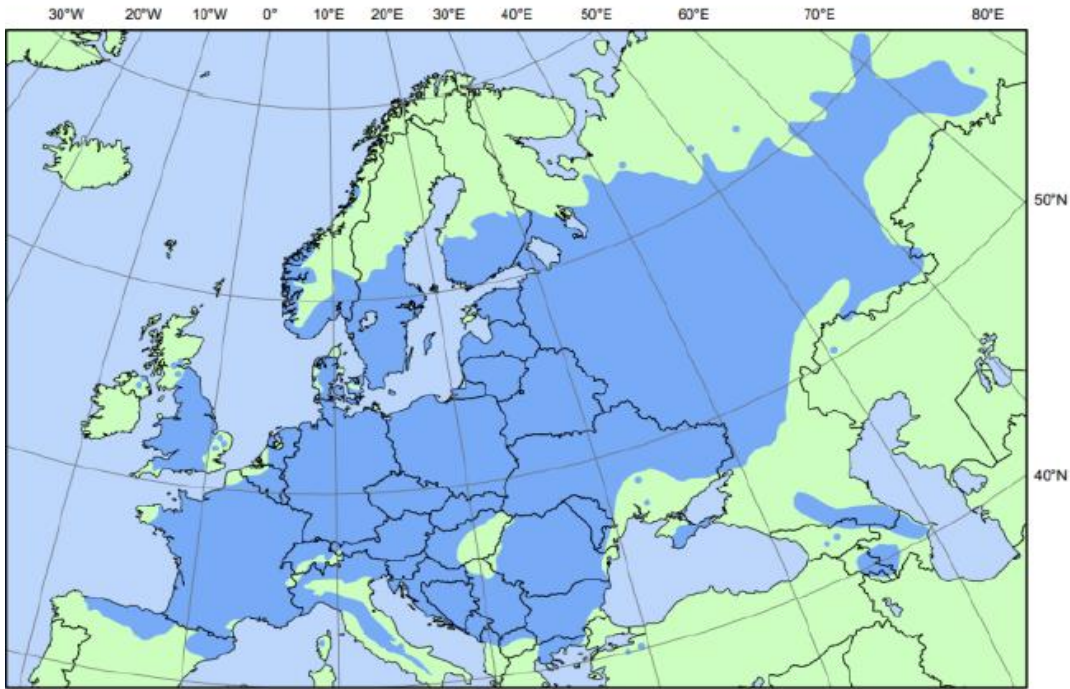
**Kaynak:** Pigott, 2012, *Tilia Monografi*, s. 53.

Türlerle ilgili haritalar Avrupadaki Herbarium örneklerine göre çizilmektedir (Jensen, 2003, s. 6). Bu iki türün ve hibrit türün kromozom sayısı 82 olarak bulunmaktadır (Pigott, 2012, s.12). Bu iki türün hibrit türü *T. x. vulgaris* Hyne (sin. *T. x europaea* L., *T.v.*) elde edilip, her üç tür de Avrupa ülkelerinde park ve bahçelerde en çok tercih edilen türlerdir. Avrupanın Güney kesiminde (Balkan ülkeleri) *T. cordata* (*T.c.*) ve *T. argentea* (*T.a.*) bol yetişmektedir (Bengtsson, 2005, s. 10,11; EMA/HMPC/346780/ 2011).

Yurdumuzda 4 tür, 5 takson ıhlamur ağacı yetişmektedir (Güner, 2012; 621). Türkiyedeki türlerin diğer isimlerine, ağaç resimlerine Ek-1'de yer verilmiş olup, 1000 yıl yaşayan ağaçlardır. Tanker vd.'ne göre (2014, s. 241- 243; Yaltırık, 1967, s.421), ülkemizdeki ıhlamur türleri yaprakları basit, stipulalı, çiçekleri aktinomorf, stamenleri çok sayıda fakat kolumna oluşturmayan, yaprakları alternan dizilişli, laminası kordat ve asimetric, kenarları dentat olan ağaçlardır. Çiçekler Haziran-

Temmuz aylarında açar ve sarkık durumlar halinde, durumun sapı, oblong-lanseolat, zarımsı, ağımsı damarlı uzun bir braktenin tabanından ortasına kadar yapışık, birlikte büyür, durum daki çiçek sayısı türlere göre 2-10 arasındadır (Tanker vd., 2014, s. 242). Avrupa ve Batı Asya Taksonları Tayin Anahtarı (Pigot, 2012, s. 62, 63) EK-2’de verilmiştir.

*T. cordata* ’da (sin. *T. parvifolia*, *T.c.*) 30-37 m’ye kadar boylan, sürgünleri zeytin yeşili, yeşil veya kırmızı renkli ve seyrek yıldız tüylü veya tüsüz’dür. Tomurcukları görünen 2 pula sahiptir (Oral, 2014, s.121) (EK-1). Batı Asyada ve Avrupanın ılıman alçak kuşağında geniş yayılışı olan (Şekil 2.1.), *T.c.*’nın Türkiye’de park ve bahçelerde süs ağacı olarak yetiştirilmektedir (Güner, 2012, s.621). Kesin olarak bilinen, Türkiye’de doğal olarak yetiştiği bir alanda yayılışı tespit edildiği, İstanbul-Tekirdağ sınırında birkaç lokalitede bulunduğu (Yaltırık, 1967, s. 422; Demir, 2003, s. 16; Oral, 2014, s.121).



**Şekil 2.1.** *T.c.* ’nın Avrupada yetiştirildiği yerlerin haritası (Mavi)

**Kaynak:** Jensen, 2003, s. 6.

Bu lokaliteler ilk kez Yaltırık (Türkiye Florası, 1967, s.422) tarafından yazılmış, Orman Mühendisi Oral, Yüksek Lisans tezi ile bunun doğru olduğunu ispatlamıştır. Aynı çalışmada *T. platyphyllos* ve *T. rubra*’nın yeni yayılış alanları

bulunmuş ve bu taksonlar arasında hibritleri gözlenmiştir (Demir, 2003, s. 16; Şekil 2.1.).

*T. platyphyllos* (sin. *T. grandifolia*, *T.p.*), boyu 25-40 m'ye ulaşabilir, sürgünleri ilk yılda hafifçe dalgalı, tüsüz veya çok seyrek yıldız tüylü, parlak yeşil renkli, kışın ise çoğunlukla kırmızı renkli olmaktadır. Tomurcukları çıplak ve görünen 2-3 pula sahiptir (Ek-1)(Oral, 2014, s. 124). Orta-Güney Avrupa'da, özellikle Batı Ukrayna'nın doğusu, kuzey Fransa, Güneybatı İsveç'in kuzeyinde ve Kafkasya ile Kuzey İran'da ve Anadolu'da yayılış göstermektedir (Şekil 2.2.). Çatalca-Kocaeli, Güney Marmara bölümleri, doğu karadeniz bölümü ve Antalya'da yetişmektedir (Yaltırık, 1967, s.424; Demir, 2003, s. 18; Güner, 2012, s. 621; Oral, 2014, s. 124). *T.p.*'un Türkiye'de yetiştiği illerin detayı, bu tezin birkaç Herbaryumdan *Tilia flos Örnekleri Bölümün*'de (4.9.) yer verilmiştir. Tablo 2.2.'deki iki türün sırf çiçek ya da brakteli çiçekleri 'Flores Tiliae' adıyla Türk Kodeksindeki droğu oluşturmaktadır (Tanker vd., 2014, s. 242).



Şekil 2.2. *T.p.* 'un Avrupa'da yetiştirildiği Yerlerin Haritası (sarı)<sup>(2)</sup>

<sup>2</sup> <http://www.maps.iucnredlist.org/map.html?id=203361>, (Erişim tarihi: 20.4.2016).

**Tablo 2.2.** Avrupa Farmakopesi 8.0'deki 2 *Tilia* türlerinin, ayırt edici Morfolojik Karakterleri

Karakterler	<i>T. cordata</i>	<i>T. platyphyllos</i>
Taban lobunu içeren Yaprak Yüksekliği	45-106 mm	53-144 mm
Taban lobu hariç Yaprak Yüksekliği	40-91 mm	48-135 mm
Lamina Genişliği	40-82 mm	40-113 mm
Tepe Ucu Genişliği	2-9 mm	3-15 mm
Petiol (Yaprak Sapı) Yüksekliği	25-62 mm	22-62 mm
Yaprığın iç kısmı en geniş bölümden en uca cm	3-7.	3-5.
Birinci derece yan damarlarının sayısı	4-6,5	6-10.
Yaprığın alt ve üst yüzündeki tüylerin varlığı	Tüysüz/düz	Tüylü
Örtü Tüy türü	Yıldız	Basit
Örtü Tüy rengi	Kızıl kahve	Beyaz
Yaprak içi eksen dış yüzeyinin rengi	Mat yeşil/mavi	Yeşil
Eksen dışı yüzey, 2.ci ve 3.cü sıra yan damarlar	Çıkıntısız	Çıkıntılı
Yaprak sapında tüy varlığı	Tüysüz/düz	Tüylü
İnce dalın'da tüy varlığı	Tüysüz/düz	Tüylü
Çiçek salkımı	Yana yatık, dik	Sarkan

\*T.v., bu iki türün hibrit türü ikisi arasındaki değerlerdedir.

**Kaynak:** Rajendra, 2009, s.11; Pigott, 2012, s.12

Orman Botaniği uzmanı Oral'a göre (2014, s.119) Türkiyedeki *Tilia* türleri tayin anahtarının son şekli aşağıda yer alanmaktadır.

1. Yaprak alt yüzeyi gümüş beyaz sık olarak yıldız tüylerle kaplıdır; üreyimsiz stamenler bulunur.....***T. argentea***
1. Yaprak alt yüzeyindeki tüyler ya damarlar boyunca ya da damarların birleşme yerlerinde tüy demetleri vardır.
  2. Son sene sürgünü çıplak; yaprakları düz veya hafifçe buruşuk, alt yüzünde damar koltuklarındaki küçük tüy grupları haricinde her iki yüzünde tüysüz; çiçekler 20-45 stamenli
    3. Yapraklar (50-) 66-128 mm uzunluğunda, (40-) 52-106 mm genişliğinde, yumurtamsı, tabanı asimetrik, az-çok yürek şeklinde veya kesilmiş gibi düz, ucu yavaşça daralmış ve uzamış; alt yüzü grimsi veya açık yeşil ve damar koltuklarında kümelenmiş açık-kahverengi tüylü, bu kümeler dışındaki alanda tüysüz; simozdaki çiçek sayısı (2-) 3-5(-6); stamen sayısı 39-45; meyve (7-) 10-11mm ve kabuğu kalın .....***T. rubra subsp. caucasica***
    3. Yaprakları 38-70 (-90) mm uzunluğunda, 37-68 mm genişliğinde, dairemsi, tabanı az çok simetrik yürek şeklinde, lamina ucu birden bire daralmış ve uzamış, alt yüz mat mavimsi-yeşil ve damar koltuklarında kümelenmiş kırmızımsı-kahverengi tüylü, bu kümeler dışındaki alanda ve damarlar üzerinde seyrek olarak tüylü; simozdaki çiçek sayısı(4-) 5-8 (-30); stamen sayısı 20-32; meyve (5-) 6-7 mm ve kabuğu ince.....***T. cordata subs. cordata***
  2. Son sene sürgünü çıplak ya da yıldız tüylü; yaprakları hafifçe buruşuk, tüysüz veya her iki yüzünde ya da yalnızca alt yüzünde seyrek basit tüylü; çiçekler 38-46

stamenli.....*T. platyphyllos*

Gümüşi ıhlamur *T. argentea* (sin. *T. tomentosa* Moench, *T.a.*), ülkemizdeki doğal olarak yetişen 3 ıhlamur türü olmaktadır. 35-40 m'ye kadar boylanabilen bir ağaçtır. Sürgünleri ilk yılda yeşil ve tüylere sahip olmaktadır. Tomurcukları görünen 2-3 pula sahiptir, pulların dış kenarları yoğun, kahverengi, yumuşak, yıldız tüylü bulunmaktadır (Oral, 2014, s.125). Güney-Doğu Avrupa (Balkan yarımadası, Kuzey Macaristan, Kuzey-Batı Ukrayna) ile Kuzey-Batı Anadolu'da yayılış gösteren bu tür, Marmara bölgesinin güney kesimi doğu-batı doğrultusunda bolca yetmektedir.

Orman Mühendisi Ali Şen'e göre Tekirdağ ve ilçelerinde bulunan ormanlık arazilerde, 50 tonun üzerinde *T.a.* kapasitesi bulunmakta, ıhlamur ağaçlarının kontrollü olarak orman köylüsünün faydasına sunulduğunu açıklamaktadır. Ayrıca, sadece belgesi olan ve kayıtlı vatandaşların ıhlamur toplayabileceği belirtilmektedir<sup>(3)</sup>. *T.a.* Alaşehir/Manisa'da halk ilacı olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Sargın vd., 2013, s.860), Türkiye Florası'nda (Yaltırık, 1967, s.423) ve Şekil 2.3.'te Manisa yer bulunmamaktadır. Bu ıhlamur ağaç haritalarının türlere göre ayrılıp, ayrı ayrı ilk verildiği kaynak, Türkiye Florası olmaktadır (Yaltırık, 1967, s.423).

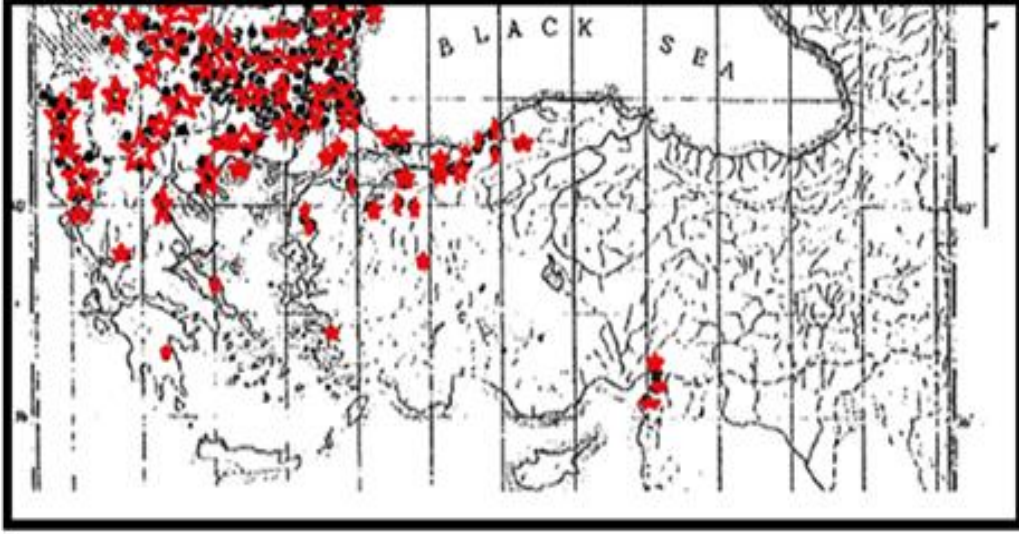
En son verilen haritalar Dilek Demir Oral'ın Yüksek Lisans Tezinde, Browicz'e göre (1982) verdikleri görülmektedir (Şekil 2.3.)(2003, s.17, 19). Güner'in 'Türkiye Bitkileri Listesi 'ne göre (2012, s. 621), Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölümü, Asıl Ege Bölümü, Adana Bölümü gibi genel olarak belirtilmektedir (Yaltırık, 1967, s. 424; Demir, 2003, s. 16; Oral, 2014, s. 125). Botanik Uzm. Fatih Coşkun (Balıkesir) *Tilia* türleri Türkiye Florasının revizyonuna başlamakta, güncel (2016 tarihli) haritalara kavuşmak, araştırmalarda önemli olmaktadır<sup>(4)</sup>.

Kafkas ıhlamuru *Tilia rubra* subsp. *caucasica* (sin. *T. dasystyla* Steven subsp. *caucasica* ve sin. *T. platyphyllos* Scop subsp. *caucasica* (Rupr.), *T.r.*) kaynak taramasında *T.p.* türünün bir alt türü olarak görülmektedir.

<sup>3</sup> [http://www.zaman.com.tr/sehir\\_istanbul-misir-carsisi-na-ihlamur-tekirdagdan-gidiyor\\_67415.html](http://www.zaman.com.tr/sehir_istanbul-misir-carsisi-na-ihlamur-tekirdagdan-gidiyor_67415.html),

<sup>4</sup> <http://www.flora.org.tr/revizyonlistesi.html> (Erişim tarihi: 18.4.2016).





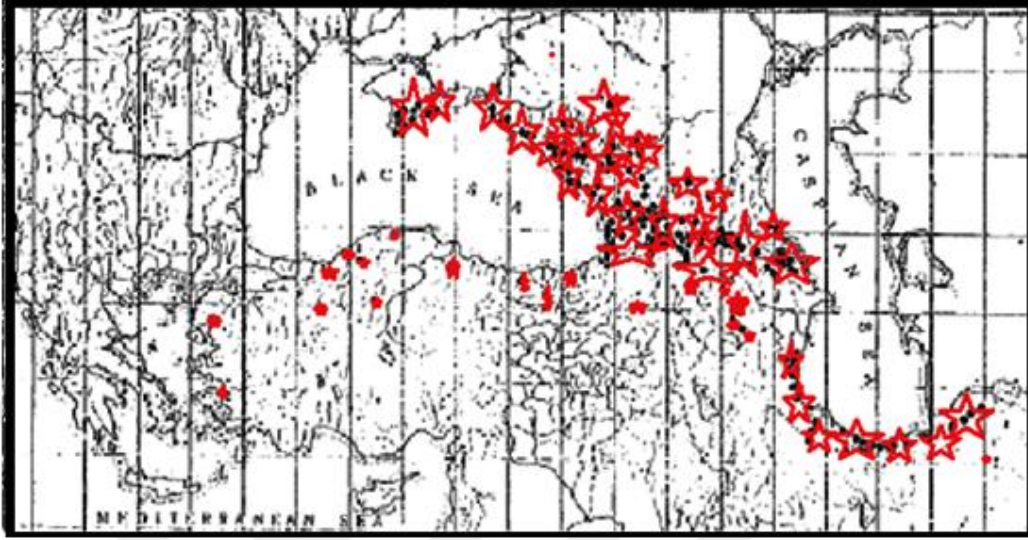
**Şekil 2.3.** *T.a.* 'nın Güney-Avrupa ve Türkiye'de yetiştiği Yerlerin Haritası

**Kaynak:** Demir, 2003, s.17 (Browicz, 1982'den alınmış, kırmızı).

*T.r.* türü 35-40 m'ye kadar boylanabilen, sürgünleri ilk yılda çoğunlukla kırmızı, nadiren yeşil renkli, tüysüz veya çok seyrek basit tüylüdür, ikinci yılda grimsi-kahverengi olmaktadır. Tomurcukları tüysüz, soluk kırmızı veya kırmızımısi-yeşil renkli, görünen 2-3 pula sahip bulunmaktadır (Oral, 2014, s. 122). Doğu Karadeniz'de 800-1900 metre yükseklik arasında *T.r.* içermekte, bir yapraklı orman vejetasyonu yer almaktadır (Şekil 2.4.) (Terzioğlu vd., 2012, s.12, 16). Özbucak vd.'e göre (2013, s.1735), *T.r.* 'daki pek çok medikal maddenin miktarının, hem N ve P konsantrasyon miktarı etkisiyle yetiştiği ilin konumuna ve hem de sezonun hangi periyodun'da toplandığına bağlı olarak ciddi değiştiği belirtilmektedir.  $P_2O_5$  konsantrasyonu dışındaki toprak faktörlerinin *T.r.* ağacı yetiştirilmesi üzerinde önemli bir etkisi olmamaktadır. Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça, *T.r.* yapraklarının uzunluğu ve genişliği küçülmekte, anatomik olarakta kütikula, yaprak kalınlığı ve epiderme hücrelerinin sayısı artmaktadır.

Bu tür Dünya'da, Türkiye ile Büyük Kafkasya'nın kuzey ve güney yamaçlarındaki batıdan Dağıstan'a ve Kuzey-Doğu Azerbeycan'a kadar olan kısımda, Küçük Kafkasya'da ise dağlık olarak Ermenistan, Gürcistan, İran'ın kuzeyinde Hazar Denizini sınırlayan Elburz Dağlarında yayılış gösterir (Oral, 2014, s. 122). Eskişehir'e yakın konumdaki, Afyon ilinin Yağcı ve Uluköy'ünde *T.r.* ağaçları bulunmaktadır (Kargioğlu vd., 2008, s. 774), fakat en yeni tarihli (Şekil 2.4.) harita'da bu il görülmemektedir. Sadece, Güner'e göre (2012, s.621), *T.r.*

Güney Marmara Bölümü, Karadeniz Bölümü, Asıl Ege Bölümü, Erzurum-Kars Bölümün'de yetiştiği ifade edilmektedir. Ayrıca, Yaltırık'a göre (1967, s. 422), Türkiye Florasında bu il geçmemektedir.



**Şekil 2.4.** *T.r. Türkiye'de Yetiştirildiği Yerlerin Haritası*

**Kaynak:** Demir, 2003, s.1 (Browicz, 1982'den alınmış, kırmızı)

Üçler (1994, s.87) Yüksek Lisans Tezin'de, Türkiye'de *T.r.*'nin doku kültürü tekniğiyle üretildiğini de göstermektedir (Görsel 2.1.). Üçler ve Mollamehmetoğlu'na göre (2001, s.181-186) *T.p.* doku kültürü tekniğiyle çoğaltılabilmekte, olgun tohumu embriyolarının flekerli ortamlarda çimlendirilerek bitki elde edilebilmektedir. Buradan elde edilen bitki epikotillerinin kültüre alınmasıyla, tomurcukların çoğaltılabileceğini göstermektedir. İhlamur tohumunun en verimli olduğu dönem ise Ağustos-Eylül ayları olmaktadır. Bu zamanlarda toplanan tohumlar, istenirse çimlendirerek ihlamur ağacı için filizlenmesi sağlanmakta, bahçelere, parklara dikilmektedir. Çok kurutmadan çimlendirmeye atılanlar bir sonraki yıl filizlenmektedir. Meyveler yeşilden kahverengi-sarı renge dönüştüğünde hemen ekilmektedir. Hemen ekilmez ise 4-20 hafta sıcak, 20-24 hafta soğuk katlamadan sonra ekilmektedir (Demirbaş, 2010, s. 18). Kalp kök sistemine sahip olan ihlamurlar en iyi gelişmeyi gevşek, nemli ve besin maddelerince zengin derin topraklar üzerinde yapmaktadırlar. Gölge ağacı olmakta, geç donlara az duyarlı bulunmaktadır. Derine giden ana kök ve güçlü yan kökleri, ihlamur ağacını rüzgârın etkisine karşı dayanıklı yapmaktadır. Dökülen yaprakları ile toprağı iyileştirici rolleri



de bulunmaktadır. Türkiye'de özellikle Karadeniz'de ağırlıklı olarak yayılış göstermektedir.



**Görsel 2.1.** Doku kültürü tekniği ile yetişen 1 yaşında *T.r.*

**Kaynak:** Üçler, 1994, s.87

Ülkemizde 4.581,5 ha ıhlamur ormanı mevcut olup, çiçekleri salgı balı üretimi için önemli bir bal bitkisidir. Bal kitlesi ve aroması çok yüksek, donma süresi uzun, arandılan bir bal çeşididir. Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2013 yılı odun dışı tarife bedelleri kapsamında “ıhlamur çiçeğinin fiyatı 17 krş/kg'dan toptancılara satmaktadır (Sandıkoğlu, 2014, s.137). Avrupa'ya bitkisel çay firmalarına ticari ıhlamur çiçeklerinin (türü belirtilmemiş) bir kısmı Çinden, bir kısmı da Balkan Ülkeleri ve Türkiyeden gitmektedir (Witchl, 2002, s.612). TÜİK (2014) Dış Ticaret İstatistiklerine göre, türlere göre ayrılmamış olan Türkiyenin ıhlamur ihracatı; 179 ton ve 1,428 bin dolar (2009) iken 68 ton ve 974 bin dolar'a (2013) düşmektedir. İthalatta 35 ton ve 185 bin dolar (2009) iken, 110 ton'a ve 606 bin dolar (2013) artış olmaktadır. Hangi türler hangi ülkelere ihraç edilmekte, hangi türler ithal edilmekte, bunların yanıtları kaynak taramasından bulunamamıştır.

Baytekin'e göre (Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl. Prof. Dr.) ormanlarda genellikle engebeli sarp arazilerde bulunan ıhlamur ağaçları alanlarından çiçek hasadı, ağaç kesmek şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, ormanlarda boyu çok uzun olan bu ağaçların (*T.a.* ve *T.r.*) üzerinden çiçek toplanması zor olduğu için, çiçek hasadında, insan elinin erdiği bölgeden kesilmekte, traktörlere yüklenerek evlere taşınmakta ve çiçekleri gölgelik yerlerde ayıklanmaktadır. Baytekin'e göre sonuç olarak toplamda 12 bin hektarlık ıhlamur

alanlarında tahribat her geçen yıl artmakta ve çiçek çayı üretimi sürekli azalmaktadır (<sup>5</sup>). Görsel 2.2.'de (*T.a.*)Uludağ'ın eteklerinde bulunan Fidyekızık köyündeki üretici Ahmet Gültekin'e göre 5 kilo yaş ıhlamur, 1 kilo kurutulmuş ıhlamura karşılık gelmekte, yaş ıhlamurun kilosunu 20 liradan sattılmakta iken kurutulmuş ıhlamurun kilosunun 100 liradan toptancıya satılmaktadır (<sup>6</sup>).



**Görsel 2.2.** *Uludağ/Bursa T.a. 'nın 14 Haziran 2016 hasatı*

## 2.2. *Tilia* Türlerinin Kimyasal Yapısı

İnsanlık tarihinden günümüze kadar dünya'da ıhlamur türleri ağaçlarının her organı; meyve, kabuk, odun, brakteli çiçek, yaprak, tomurcuk drog olarak kullanılmakta ve zengin etken bileşik içeriğine sahip oldukları bilinmektedir. Örneğin, Toker ve Yılmaz'ın göre (1977, s. 89), Türkiye'de Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi bahçesinde devasa büyüklükte yetişmiş *T.a.*, Kızılcahamam Ormanında yetişmiş *T.p.* ve *T.r.* meyveleri sabit yağ, fitosterol, tanen ve aminoasitler içermektedir. Aynı ıhlamur türleri örneklerinin yaprak, çiçek ve braktelerinin çoğunlukla fenolik bileşik ve uçucu yağların bileşiklerinin incelenmesi Toker vd. tarafından 1982, 1999, 2001, 2004 yıllarında araştırılmaktadır. Bu araştırmaların *T.a.*, *T.r.*, *T.p.* örnekleri ANK Herbaryumda bulunmaktadır. Ihlamur çiçekleri polifenollerce zengin olup (%1), özellikle flavonoidler içinde çoğunluğu kersetin ve türevleri (rutosit, hiperosit, kersitrin, izokersetin), kamferol (astragalın, tilirosit) ve kateşin (kafeik asit eldesinde öncü madde), klorojenik ve p-kumarik

<sup>5</sup> <http://www.haberterapi.com/Hbr-5077-Ihlamur-yerine-adacayi-tuketin-uyarisi.html> (Erişim tarihi: 25.4.2016),

<sup>6</sup> <http://www.haberler.com/ozel-haber-gecen-yil-fiyati-altinla-yarisan-8525748-haberi/> (Erişim Tarihi: 3.11.2016)

asitler içermektedir (Oniszcuk ve Podgorski, 2015, s.509). Ayrıca çiçeklerde tanenler %2 kateşin ve gallokateşin türleri, müsilaj %3 ağırlıklı olarak arabino-galakтанlar (Yakovlev, 1985, s. 114) ve çok az miktarda olan uçucu yağın çoğunluğu da çok sayıda alkan (%52-60) içermektedir (Kosakowska vd., 2015, s. 58). Obaidi'ye göre (2012, s. 52) Amerikan Klinik Kimya Birliği (AACC)' nin kabul ettiği yöntem ile aktardan alınan 5 g toz *T.c.* çiçeği, 150 ml eter ekleyerek Soxhlet apareyi ile 24 saat ekstraksiyon yapılmış, çözücü uzaklaştırılıp, yağ karışımı elde edilmektedir. Bu yağ karışımında (%31,1) tanenler, (%59,2) saponinler ve (%9,7) uçucu yağlar, sodyum (86 ppm), kalsiyum (65 ppm), potasyum (467 ppm) minerallerini atomik emülsiyon spektroskopisi ile tespit edilmektedir.

### 2.2.1. Fenolik bileşikler

Polifenolik bileşikler genellikle hem yenilebilir ve hem de yenilemez bitkilerde bulunmaktadır. Bu bileşikler gıda, kozmetik ve ilaç endüstrilerinde pek çok uygulama alanına sahip olmaktadır. Fenolik bileşiklerin antioksidan kapasitesi, daha çok onların redoks kapasitesinden ileri gelmekte, indirgen ajan gibi davranmaktadır. Hidrojen donörler olmakta, bitki içinde oksijen gideren ya da metal şelatörleri olarak davranmaktadır. Bu antioksidan bileşikler geniş spektrumda medikal özellikler örneğin anti-allerjik, anti-inflammatuar, anti-mikrobiyal, anti-thrombotik, kardio-protectif ve vazodilatör gibi etkiler göstermektedir (Demiray vd., 2009, s.74). *Tilia* türlerindeki başlıca fenolik bileşikler flavonoitler, fenolik asitler, tanenler olmaktadır. Kosakowska vd.'e göre (2015, s.58) Polonya'da yetişen *T.c.* brakteli çiçek toplam fenolik asitleri 0,17 -1,87g /100 g kuru drog olup, 0,09-0,52 g/ 100g kuru drog flavonoitler içermektedir. Toker'e göre (1982, s.69) Türkiyedeki *Tilia* türleri çiçeklerinde *T.a.* %0,66, *T.r.* %0,85, Eskişehir/Gökçekaya'dan toplanmış *T.p.* %1,13 flavonoit bulunmuştur.

Ihlamur çiçeğinde pekçok flavonoit, özellikle kersetin ve kamferol türevleri ve p-kumarik asit bulunmaktadır. Bunlardan p-kumarik asit terletici etkiye neden olmaktadır (Tyler, 1993, s. 203). Oniszcuk ve Podgorski'ye göre (2015, s. 509), *T.c.* çiçek ekstresindeki en yüksek polifenol veriminin, beslenme ve sağlık-destekleyici olarak önemli yeri olmaktadır. *T.c.* çiçekleri farklı ekstraksiyon yöntemleri; ultrasonik-destekli ekstraksiyon (USAE), ivmelendirilmiş çözücü ekstraksiyonu (ASE), mikrodalga-destekli ekstraksiyon (MAE), Soxhlet

ekstraksiyonu (SE) ve ısı geri döngülü ekstraksiyon (HRE) uygulandığında, en yüksek verimi ultrasonik-destekli ekstraksiyon yönteminde elde edilmektedir. Kromatografik analizleri HPLC-DAD cihazıyla yapılmakta, USAE yöntemi ile izokersetin, astragalın, kersetin belirlenmekte, ASE yöntemi ile rutin, astragalın, tilirosit saptanmaktadır.

**Tablo 2.3.** HPLC-UV-MS yöntemi ile belirlenmiş, *T.r.* 'daki fenolik bileşikler

Bileşikler	[M-H] <sup>-</sup>	m/z Fragmentleri	Çiçek	Yaprak	Gövde
Protokateşik asit	153,3	109	D	D	D
p-hidroksi benzoik asit	137	93	D		
Kateşin	289	245		D	D
Klorojenik asit	353	191,707,8		D	
Bilinmiyor	304,3		D	D	D
Prosiyanidin dimer	577,7	289,245	D	D	D
Epikateşin	289,5		D	D	D
Prosiyanidin dimer	576,6				D
Rutin	609,3	300,283	D	D	D
Kersetin-heksoz	463,6	301	D	D	D
Luteolin-deoksiheksoz-heksoz	593,7	285	D		
Kersetin-pentoz	433,4	301,283		D	D
Luteolin-heksoz	447,5		D	D	D
Luteolin-heksoz-deoksiheksoz	593,5	446,285	D		
Kersetin	301,5			D	
Luteolin	285,5	171		D	
Bilinmiyor	327,5		D	D	D
Ramnazin	329,6		D	D	D
Bilinmiyor	287,6	269	D	D	D

\*D: var

**Kaynak:** *Akyüz vd., 2014, s.338*

*T.v.*'nın metanol ekstresinde LC-MS, LC-UV-SPE-NMR analiz yöntemleri ile ana antioksidan bileşikleri; izokersetin, astragalın, kersitrin, kamferol 3- $\alpha$ -l-ramnopiranosit, 6-O-(4-Hidroksysinnamoil)-astragalın tespit edilmektedir (Exarchou vd., 2006, s. 297; Fiamegos vd., 2004, s. 11). *Akyüz vd.*'e göre (2014, s. 331) Rize'de yetişmiş *T.r.*'nin çiçek, yaprak ve gövde bölümlerinin metanolik, selektif ekstraksiyon ve asidik hidroliz metodları ile ekstraktları elde edildi, en çok fenolik bileşikler yaprakta bulunmaktadır. Bu ekstraktların sırasıyla 1873,90 ile 720,80  $\mu$ g fenolik bileşik/g kuru drog, fenolik bileşiklerin çoğu gallik ve proto-kateşik asit

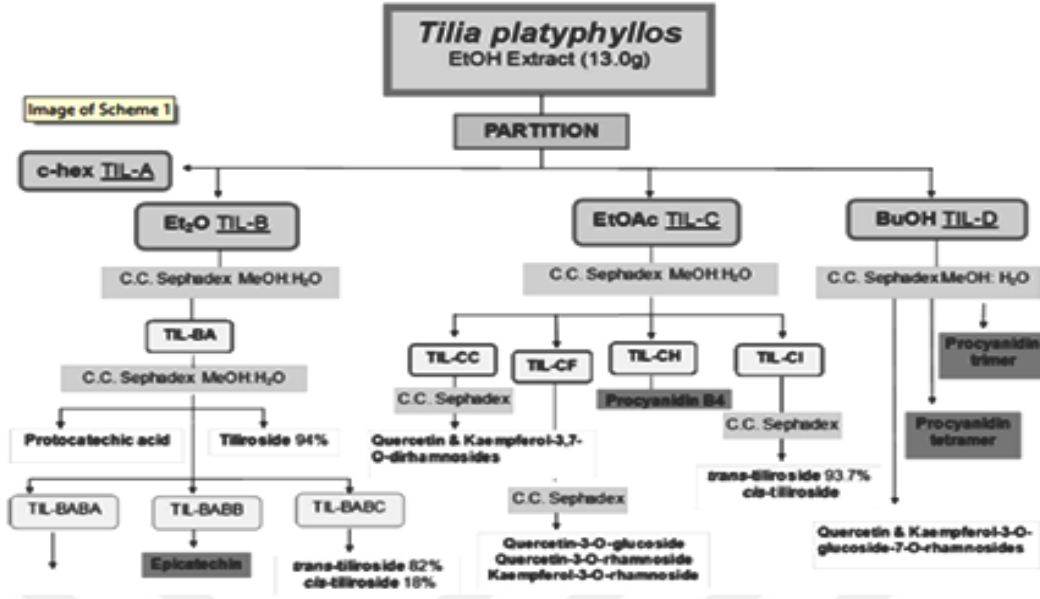
tespit edilmektedir. HPLC-MS sistemiyle epikateşin, luteolin ve ramnazin gözlenmektedir (Tablo 2.3).

Tilia türlerinde bulunmasıyla ünlü olan, kamferol; düşük moleküler ağırlıklı (286,2 g/mol) sarı bir bileşik olmaktadır (Montano vd., 2011, s. 298, Rajendran, 2014, s.103). Toker vd.'ne (2001, s.112, 113, 114) göre Ankara-Türkiye'de yetişmiş 3 Tilia türünün çiçek, brakte ve yapraktaki flavonoit kompozisyonu Tablo 2.4. 'de, İran'da yetişmiş *T.r.* yaprak örneği (Delnavazi vd., 2015, s.18) sonuçlarıyla birlikte verilmektedir. Toker vd.'e (2004, s. 393) göre, kamferol 3,7-O-L-diramnosit ve kersetin 3,7-O-L-diramnosit *T.a.* yaprağında bulunmuştur. Bu çalışmanın ardından, aynı grup tarafından, bu iki bileşiğin ağrı dindirici ve anti-inflamatuar etki potansiyeli olduğu gösterilmektedir. Proestos vd.'e göre (2005, s.1191) Yunanistan'da yetişen *T.a.* yaprak metanol ekstresinde toplam fenolik bileşen içeriğinde,  $1.2 \pm 0.1$ mg gallik asit/g kuru drog bulunmaktadır. Ayrıca *T.a.* yaprak ekstresinin pro-oksidatif etkiye sahip olduğu tespit edilmektedir.

**Tablo 2.4.** Ankara ve İran'dan Tilia türlerinin HPLC analizi

Ankara/Toker G.(2001)			İran/Delnavazi(2015)
<i>T.p. (çiçek) (%)</i>	<i>T.a. (çiçek)(%)</i>	<i>T.r. (çiçek)(%)</i>	
Kersetin-3,7-diramnosit (5,05)	Kersetin-3,7-diramnosit (12,44)	Kersetin-3,7-diramnosit (2,94)	
Isokersitrin+rutin (55,46)	Isokersitrin+rutin (28,78)	Isokersitrin+rutin (52,7)	
Kersitrin (6,08)	Kersitrin (30,03)	Kersitrin (10,81)	
Astragalin (26,47)	Astragalin (24,84)	Astragalin (30,35)	
<i>T.p. (brakte)</i>	<i>T.a. (brakte)</i>	<i>T.r. (brakte)</i>	
Hiperosit (0,95)	Tilirosit (12,24)		
Isokersitrin+rutin (8,31)	Isokersitrin+rutin (7,62)	Isokersitrin+rutin (12,98)	
Kamferol-3,7-diramnosit (10,98)	Kamferol-3,7-diramnosit (13,91)	Kamferol-3,7-diramnosit (4,53)	
Kersetin-3,7-diramnosit (25,96)	Kersetin-3,7-diramnosit (52,76)	Kersetin-3,7-diramnosit (26,25)	
Kersitrin (22,52)	Kersitrin (8,35)	Kersitrin (40,16)	
Astragalin (4,20)	Astragalin (5,12)	Astragalin (3,59)	
<i>T.p. (yaprak)</i>	<i>T.a. (yaprak)</i>	<i>T.r. (yaprak)</i>	<i>T.r. (yaprak)</i>
Kersetin-3,7-diramnosit (47,75)	Kersetin-3,7-diramnosit (67,53)	Quersetin-3,7-dirhamnosit (71,56)	Petiolarosit
Isokersitrin+rutin (0,55)	Isokersitrin+rutin (5,31)	Isoquersitrin+rutin (3,76)	Sinarosit
Kamferol-3,7-diramnosit (29,46)	Kamferol-3,7-diramnosit (16,92)	Kaempferol-3,7-dirhamnosit (6,33)	Kosmosin
Kersitrin (9,77)	Kersitrin (6,0)	Kersitrin (11,91)	Kersitrin
Astragalin (0,81)	Astragalin (1,78)	Astragalin (0,16)	
Hiperosit (3,95)	Tilirosit (2,46)		

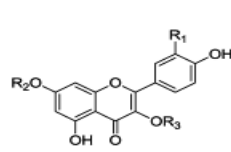
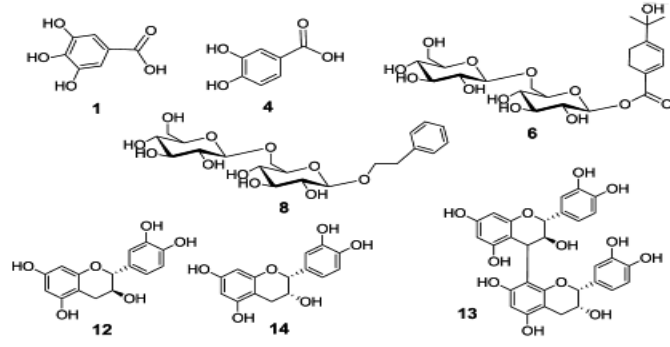
**Kaynak:** Toker vd., 2001, s.112, 113, 114; Delnavazi vd., 2015, s.18



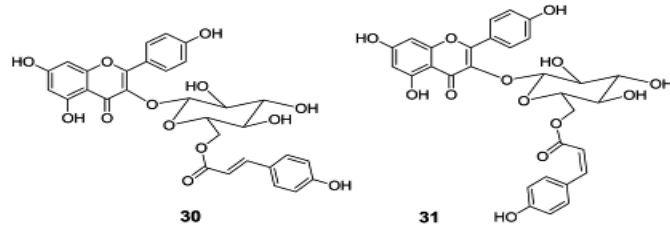
Şekil 2.5. *T.p.* çiçek ekstresinin İzolasyon Prosesi akış şeması.

Kaynak: Karioti vd., 2014, s. 207

Şekil 2.5.'de *T.p.* çiçekleri Suriye'de ticari satış yapan dükkanlardan temin edilip, etanol ekstresi fitokimyasal izolasyonu için hazırlanmaktadır. *HPLC* ve *NMR* kullanılarak, *trans*-tilirosit %94 (%6 *cis*-tilirosit içeren), prosiyanidin B<sub>4</sub>, yanında epikateşin türevi olan bir prosiyanidin trimer ve bir tetramer'de tespit edilmektedir. Şekil 2.6.'da, bu izolasyon prosesi akış şemasındaki gibi elde edilmiş 31 adet fenolik ve tanen bileşikler şunlardır: gallik asit, 5-OH-ferulik asit heksozit, ferulik asit heksozit, protokateşik asit, 4-(1-hidroksi-1-metiletil) siklo hekzan-1,3-dien-1-karboksilik asit, sinapik asit heksositin β-gentobiosil ester, 2-feniletil-O-β-gentobiosit, prosiyanidin dimer, prodelfinidin trimer (gallokateşin-kateşin-kateşin izomer), prosiyanidin dimer-kateşin, prosiyanidin B<sub>4</sub>, epikateşin, prosiyanidin-trimer I, prosiyanidin, prosianidin tetramer I, prosianidin-trimer II, prosiyanidin-pentamer I, prosianidin-trimer III (epikateşin trimer), kersetin-3-O-glukosit-7-O-ramnosit, prosiyanidin-tetramer II epikateşin-tetramer), prosiyanidin-pentamer II, kamferol-3-O-glukosit-7-O-ramnosit, kersetin-3,7-O-diramnosit, kersetin-3-O-glukosit (isokersitrin), kamferol-3,7-O-diramnosit, kamferol-3-O-glukozit (astragalin), kersetin-3-O-ramnosit (kersitrin), kamferol-3-O-ramnosit, *trans*-tilirosit, *cis*-tilirosit yapısı gösterilmektedir (Karioti vd., 2014, s. 207-210).



	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
20	OH	rhamnose	glucose
23	H	rhamnose	glucose
24	OH	rhamnose	rhamnose
25	OH	H	glucose
26	H	rhamnose	rhamnose
27	H	H	glucose
28	OH	H	rhamnose
29	H	H	rhamnoside



**Şekil 2.6.** *T.p.* çiçek fenolik ve tanen bileşiklerinin yapıları

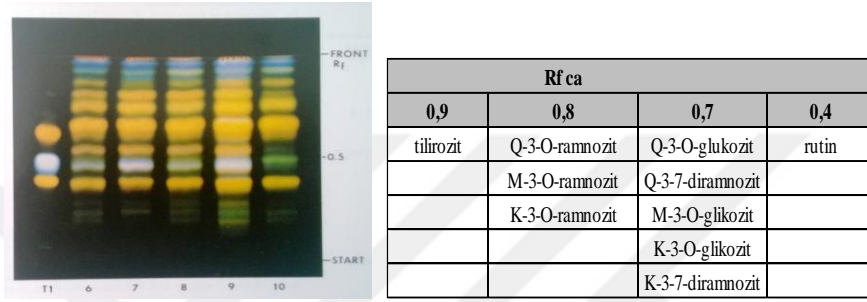
**Kaynak:** Karioti vd., 2014, s. 210

Kore’de yetiştirilen, *T. amurensis* odununun etanol ekstresine HPLC-DAD yöntemi uygulanarak, (-)-epikateşin, nudipozit, lionizit ve skopoletin tespit edilmektedir. Bu türün kabuğu ise tilisin (glikoziti) ve tiliadin fenolik bileşenlerini içermektedir ( Lee, B. vd., 2014, s. 195-199; Kim, 2012, s. 3680-86). Ticari olarak satılan *T.a.* tomurcuk ekstresi flavonollerini kuersetin, kaempferol, apigenin türevleri bulunmaktadır. Ayrıca en önemli ana metabolitlerden birisi de hidroksi-sinnamik asitler olmaktadır (Ieri vd, 2015, s.1).

Avrupa Farmakope 8.0’de (01/2008:20227, s.1168) yer alan droğun farmakognozik kalite kontrol analizlerinden birisi de İnce Tabaka Kromatografisi yöntemi (İTK) olmaktadır. İlk olarak 1 g *Tiliae flos* çiçeği/brakteli çiçek tozu, 10 ml metanol ile su banyosunda 5 dk ekstre edilip, İTK silika jel plakaya uygulanmaktadır. Ekstre örneklerinin 10 µl bantlar halinde uygulanması istenmektedir. Bu uygulamada kullanılacak mobil fazlar, belirteçler bu farmakopede tüm detaylarıyla belirtilmektedir. Wagner vd.’e göre (1984, s.1809) bu ekstrelerdeki



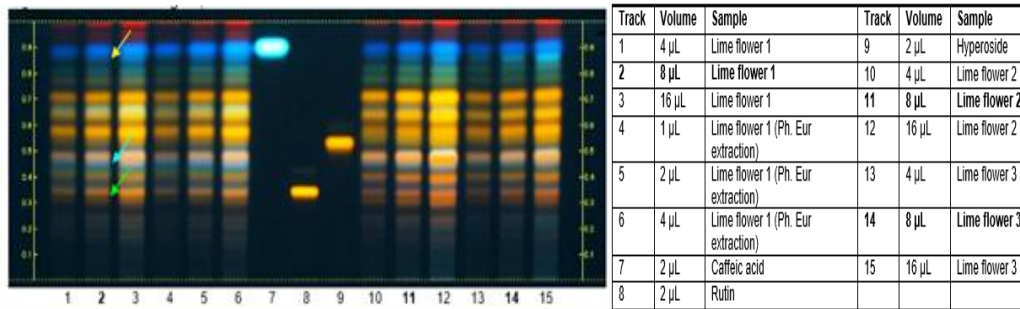
flavonoitler kersetin, mirisetin, kamferol'ün en az 8 glikoziti olmaktadır (Şekil 2.7). Ticari olarak satılan *Tiliae flos droğu* flavonoit kompozisyonu miktarları farklı olduğu gözlenmektedir. Bazı örneklerin klorojenik asit zonu Rf değerinde bulunmamaktadır. *T.a.* türü rutin'in hemen altında diğer türlerde olmayan bir zona sahip olması ile ve rutin zonuna sahip olmaması ile diğer *Tilia* türlerinden ayrılmaktadır. Cobzac vd.'e göre (1999, s.27) Romanya'da satılan *T.a.* ekstresine katı faz ekstraksiyonu (SPE) uygulanarak ve TLC-densitometry yöntemiyle rutin miktarı 0,043 mg/ml bulunmaktadır.



Şekil 2.7. *Tilia L.* Ticari örnekleri İTK Sonuçları

Kaynak: Wagner vd., 1984, s.180

*Tiliae flos droğuna* farmakognozik kalite kontrolü için istenen bu İTK analizi, Yüksek performanslı İTK (HPTLC) sistemine başarıyla uygulanmaktadır. HPTLC uygulandıktan sonra, örneklerin sonuçları 7-kafeik asit (mavi; Rf 0,9), 8-rutin (turuncu; Rf 0,35), 9-hiperosit (açık turuncu; Rf 0,55) referans çözeltileri ile kıyaslanmıştır (Şekil 2.8). Bu uygulama da N ve PEG derivatize reaktifler kullanılmakta, örnekler farklı hacimlerde enjekte edilebilmekte, UV 366 nm dalga boyunda fotoğflanmaktadır<sup>(7)</sup>.



Şekil 2.8. HPTLC sonuçları<sup>(7)</sup>

<sup>7</sup> <http://www.hptlc-association.org>, page 186 (Erişim Tarihi: 5.7.2016)



### 2.2.2. Kondense tanenler

Kondense tanenler bitkisel doğal kaynaklarda sık rastlanan fenolik bileşiklerdir. Ligninden sonra ikinci en bol bulunan doğal fenolikler olup, bitkisel doku damarlarında en yaygın bulunan 4.cü bileşiklerdir. Karakteristik sert, ağzı büzücü bir tadı bulunmaktadır. Bu bileşiklerin azot içeren organik yapıları örneğin aminoasitleri, proteinleri, karbonhidratları ve alkaloitleri bağlama yeteneği olmaktadır. Pek çok zararlı mikroorganizmanın büyümesi üzerinde engelleyici etkisi bulunmaktadır. Otçul hayvanların tanenlerce zengin gıdalarla beslenmesi sindirimde zorlanmalarına neden olduğundan, bu biyo-polimerlerin bitkileri doğal düşmanlarına karşı korumada yararlı olacağı sıkça tartışılmaktadır (Zucker, 1983, s. 344).

Tilia çiçeklerinde tanenler % 2 kateşin ve gallokateşin türleri içermektedir. Önceki bölümde, Suriye’de yetiştirilmiş *T. p.* çiçek ekstresinin izolasyon prosesi akış şemasında (Şekil 2.5) ve ardından anlatılan izole edilen bileşikler listesinde (Şekil 2.6) kateşik tanenlerde gösterilmektedir (Karioti vd., 2014, s. 207-210). Almanya’da yetişen *T. c.* yapraklarındaki kondense tanenlerin fraksiyonları ve uygun ekstraksiyon işlemlerinin verimi, <sup>13</sup>C NMR spektroskopisi ile teyit edilmektedir. Tipik sinyaller 70 ile 90 ppm arasındaki bölgedeki kimyasal değişim içindeki stereoisomerler’in örneğin kateşin/epikateşin, gallokateşin/epigallokateşin varlığını göstermektedir. Bu kondense tanenlerin MALDI-TOF-MS kütle spektrumu 11 alt birime sahip oligomerlere kadar polimerlerin sinyallerini göstermektedir. Bu kondense tanenlerin kütle spektrum tepe noktaları arası 288 Da mesafelidir, her polimerin kateşin/epikateşin arasındaki kütle farkları ile eşleşmektedir (Behrens vd., 2003, s.1159).

### 2.2.3. Sabit yağları

Dowd ve Farve’ye göre (2013, s. 243) Malvaceae familyası ticari kaynaktan elde edilmiş bitkilerin çekirdek yağının yağ asitleri kompozisyonu, *T. amurensis*, *T. mandshurica*, *T. caucasica* (sin. *T. dasystyla subsp. caucasica*, *T.r.*), *T.p.*, *T.c.* (Görsel 2.3.) ve *T.a.* türleri de çalışılmaktadır. Bu çekirdeklere hekzan ekstraksiyonu uygulamasının ardından, gliseritler *trans*-metilleştirme sonrası iki polar stasyonier faz üzerinde gaz kromatografisi analizi yapılmaktadır.

Tüm çekirdek yağ analizlerinde öncelikli linoleik asit (%49-60), daha az miktarda oleik (%16-22) ve palmitik (%8-10) asitler belirlenmektedir. Ayrıca,

siklopropenoit asitler örneğın, sterkulik ve malvalik asitler %6-17 arasında bulunmaktadır. Tüm örneklerde malvalik asit seviyesi, sterkulik asit seviyesinin yaklaşık iki katı tespit edilmektedir. Bu çekirdeklerde sterkulik asitin oksidasyonu farkedilir bir şekilde gözlenmektedir. Ayrıca, bu durumda 2 oksidasyon ürünü 8-hepta-dekanoik asit ve 8,11-hepta-dekadienoik asit belirlenmektedir.



**Görsel 2.3.** *Tilia cordata* meyveleri ve içindeki çekirdekleri <sup>(8)</sup>

Wiechman'a göre (1895, s. 305-308), Saginaw-Michigan'da yetişen *T. americana* odunu bir süre su banyosunda bekletilmekte, toz hale getirilip ekstraksiyon uygulanmaktadır. Elde edilen yağı pamuk yağına benzemektedir. Bu yağ gliseritleri potas ile hidroliz işlemine tabi tutulunca gliserol ve yağ asitleri karışımı çoğunlukla butirik asitten meydana gelmektedir. Bu odunun yapısında müsilaj, sterol (beta-sterol, stigma sterol, stigmasterol) ve diğer yağ asidi esterleri, triterpenlerden skualen bileşikleri tespit edilmektedir.

#### **2.2.4. Uçucu yağ bileşenleri**

Buchbauer ve Jirovetz'e göre (1992, s. 748-50) bir kilo (1000g) tıbbi *Tilia* (*T.p.*, *T.c.* ve *T.v.*) çiçeklerinden buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ sadece 0,4 g olmaktadır. Analizi gaz kromatografisi FID (alev iyonlaşma dedektörü) veya kütle spektroskopisi dedektörü ile FID birlikte veya FT (Fourier-akım dönüştürücü) ve IR spektroskopisi kullanılarak yapılmaktadır. Bunun sonucunda, 70'den fazla uçucu bileşik tespit edilmektedir. Tanımlanan en önemli bileşikler 1,8-sineol, linalool, kamfor, karvon, geraniol, timol, karvakrol, benzyl alkol, 2-feniletanol, anetol, ve 2-feniletıl asetat ve benzoat olmaktadır. Buchbauer vd.'e göre (1992, s. 329) *T.c.* ve *T.p.* kurutulmuş çiçek uçucu yağı ana bileşenleri, tepe boşluğu mikro ekstraksiyon (headspace ekstraksiyon; SPME) yöntemi ve GC/FID, GC/MS,

GC/FTIR analizleri ile tanımlanmıştır. Bu yöntemle elde edilen uçucu yağın ana bileşikleri; p-simen, fenkon,  $\alpha$ -tuyon,  $\beta$ -tuyon, kâfur, anetol ve menton GC'deki tutunma zamanı (Rt) korelasyonları kütle ve/veya IR spektrumu kullanılarak saptanmaktadır. Aynı araştırmacılar sonraki yıllarda yeni koparılmış ve canlı iken *T.c.* ve *T.p.* 'un çiçeklerine aynı yöntemi uygulamışlardır (Buchbauer vd., 1995, s. 221). Koparılmamış *Tilia* çiçeklerinin ana bileşiklerini, limonen (%22,2), p-simen (%21,7),  $\Delta^3$ -karen (%15,3), germakren-D (%8,7),  $\beta$ -fellandren (%3,6) ve farnesol (%3,6), iken yeni koparılmış çiçekte ana bileşikler: trans-karveol (%12,6), germakren-D (%11,7), limonen (%9,6), p-simen (%9,3), terpinolen (%7,6),  $\Delta^3$ -karen (%5,2),  $\alpha$ -p-dimetilstiren (%4,2), sabinen (%3,2) ve  $\gamma$ -kadinen (%3,1) olarak bulmuşlardır.

Polonya'da yetişen *T. c.* taze ve kuru çiçeklerinden su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ'da 100'den fazla bileşik tespit edilmektedir. Bunların en önemlileri alifatik hidrokarbonlar, alifatik asitler, linalool, nonanal, hekza-hidro-farnesil aseton, damaskenon, p-simenen, germakren-D ve farnesil aseton olmaktadır (Praczo ve Gora, 2001, s.191). Ayrıca, Almanya'da yetişen *T.c.* çiçeklerinden elde edilen ekstrenin içinde linden eter ve cis-rozoksit'de bulunmaktadır (Blank vd., 1990, s. 1250-1257). Nivinskiene vd.'e göre (2007, s. 44-49) Litvanya'da doğada yetişen *T.c.* çiçekleri Clevenger ile elde edilen uçucu yağında GC-MS ile 250 den fazla bileşik tespit edilmektedir. %17 alifatik hidrokarbonlar, %16 oksijenlenmiş alifatikler, %4 monoterpen hidrokarbonlar, %16 oksijenlenmiş monoterpenler, %18 sesquiterpen hidrokarbonlar, %15 oksijenlenmiş sesquiterpenler, %8 oksijenlenmiş aromatikler, %3 alifatik asitler ve toplamda %47 oksijenlenmiş hidrokarbonlar gözlenmektedir. *T.c.* çiçeklerinden veya *Tilia* balından kimyasal yapısı 3,9-epoksi-1,4-(8)-p-mentadien olan *Tilia* türleri eteri izole edilmektedir. İki-yönlü NMR spektroskopisi ve yüksek çözünürlüklü MS kullanılmakta, bunlara ek olarak hidrojenlenme yöntemleri ve kiral faz için GC yöntemleride uygulanmaktadır. Sonuçlarda 'linden eter' in rasemik bir karışım olduğu tespit edilmektedir. Bunun yanında, çiçekten ve baldan izole edildiği örneklerde kütle spektrumu ve GC tutunma indeksi RI = 1217 (DB-1 üstünde) olarak bulunmaktadır (Buttery ve Takeoka, 2013, s. 9064; Blank vd., 1990, s. 1250).

<sup>8</sup> <http://www.plantsgallery.blogspot.com.tr/2008/09/tilia-cordata-lipa-drobnolistna.html>, (Erişim Tarihi: 3.10.2016)

Geranil ve linalil asetat, bir olefenik terpen asetat olarak, genellikle *T.v.* uçucu yağında bulunmaktadır. Vanillin ise *T.v.* yapraklarında saptanmaktadır. Çeşitli tıbbi bitkilerin uçucu yağın içinde bulunan fenil etanol *T.v.* bitkisinin uçucu yağında bulunmaktadır (Kar, 2007, s. 301-302, 359- 360). Naef vd'e göre (2004, s.1870-9) *T.c.* çiçeklerinin olgunlaşmış balın nektarından hazırlanmış ekstraktları monoterpenler olan hidrokarbonları, eterleri, aldehitleri, asitleri, bifonksiyonel türevleri, isoprenoitler ve aromatik bileşikler (fenilpropanoitler, fenoller) içermektedirler. Ayrıca, kimyası oldukça karışık olup, monoterpenleri kapsayan polimer bileşikler ve yağ asitlerinden alkaloidlere parçalanma ürünleri de saptanmaktadır. Baldaki bazı bileşikler bitki kökenli iken, bazılarının hayvansal kökenli olduğu görülmektedir. Baldaki *Tilia* uçucu bileşenleri ile ilgili başka araştırmalar da görülmektedir (Borras vd., 2014, s. 86-94; Oroian vd., 2015, s.533-544). Terpenoit bileşikler germakren D, dehidroaromadendren,  $\beta$ -kubeben ve longisilen *T. americana* L. kökleri headspace/tepeboşluğu SPME/GC/MS yöntemleri uygulanarak tespit edilmektedir (Menotta vd., 2004, s.206-10).

Japonya'da endemik bir bitki olan *T. kiusiana* yapraklarından kiusianin'ler A–D (1–4) ile 14 adet bilinmeyen bileşikler birlikte izole edilmektedir. Lanostan-tipi triterpenoidler 1 ve 3 yeni kholestan tipi steroller 2–4 'ün kimyasal yapısı 2 yönlü (2D) NMR spektroskopik yöntemleriyle aydınlatılmaktadır. Ayrıca tüm bu izole edilen bileşiklerin iki insan kanser hücre hattına, *HeLa* ve *HL-60* karşı sitotoksisite çalışmaları da yapılmaktadır (Shimada vd., 2014, s. 937). Çin'de *T. mongolica* yapraklarının 45 adet uçucu bileşenleri ile yapılan bir GC/MS çalışmasında, moleküler elektron negatif-mesafe vektörü'ne göre hidrojen ilişkisi (H-MEDV) ile sınıflandırma yapılmaktadır (Liao vd., 2008, s.47). Türkiyedeki *Tilia* türlerinin çiçek/brakteli çiçek uçucu yağ bileşenleri ile ilgili yapılan dünyadaki araştırmalara detaylı olarak sonuç bölümünde değinilmektedir.

### 2.2.5. Mineraller

Başgel ve Erdemoğlu'na göre (2006, s. 87) Malatya aktarlarından aldıkları ihlamur çiçeği ve infüzyonu içindeki mineral içeriği FAAS ve ICP-AES yöntemleri ile belirlenmektedir. Sonuçlarda, %78 Ca, %43 Mg, %1,1 Fe, %8,5 Al, %21,76 Mn, %27,8 Zn, %40 Cu, %7,2 Sr, %7,6 Ba, %38,6 Ni çaya geçerken, Cr, Co, Pb, Cd hiç geçmemektedir. Aksu'ya göre (2010, s. 68) ise, Doğadan, Migros, Evçay poşet

çayları ve Elazığ, Kayseri, İstanbul Aktarlarında açık olarak satılan ıhlamurların çaylarının kaynatma ve demleme işlemlerinin ortalaması alındığında, en yüksek miktarda Na, K, Ca ve Mg elementleri suya geçmektedir. Aktarlarda satılan işlenmemiş ıhlamur örneklerinde Na, K, Ca, Mg, Zn; poşet çaylarda ise Al, Mn, Fe, Pb metal miktarları daha yüksek çıkmaktadır. ıhlamur poşet çaylarında antioksidan özellik oldukça düşük seviyede bulunmakta, aktarlardan alınan işlenmemiş ıhlamurların antioksidan özellikleri daha yüksek bulunmaktadır. Özcan ve Akbulut'a göre (2007, s. 852) Türkiye'nin güneyinde Konya'da yetişen *T.c.* çiçekleri veya yapraklarındaki nitrat (nitrik asit tuzu) içeriği 12,15 mg/kg kuru drog olarak bulunmakla birlikte, bitkinin teşhisi yaptırılmamış ve kaynak taramasında *T.c.* 'nın Konya'da yetiştiğine dair bir bilgi bulunmamaktadır.

#### 2.2.6. Müsilaj

Nezle ve iltihabi öksürüklerde tedavi edici etken bileşik müsilaj olup, ıhlamur çiçekleri ve özellikle braktesi müsilajca zengin olmaktadır. Toker'e göre (1982, s.52) Türkiye'de yetişmiş çiçeklerde toplam müsilaj miktarı en zengin *T.a.* (%7,2), ikinci Eskişehir/Gökçekaya'dan temin edilen *T.p.* (%6,5), üçüncü *T.r.* (%6,2) olduğu bulunmaktadır. Bu değerler, Fransa'dan gelen medikal ıhlamur (*T.p. veya T.c.*) %6,7 ile kıyaslandı, içerik yapısı da aynı olduğu görülmektedir. Sonuçta farklı türlerdeki müsilajların yapısının aynı olduğu ve hepsinde ramnoz, ksiloz, arabinoz, glikoz, galaktoz ve galakturonik asit bulunmaktadır. Ayrıca, çiçeklerde braktelerden daha çok müsilaj olup, en yüksek müsilaj içeren *T.a.* çiçeklerinin drog olarak kullanılmasında sakınca yoktur sonucuna varılmaktadır.

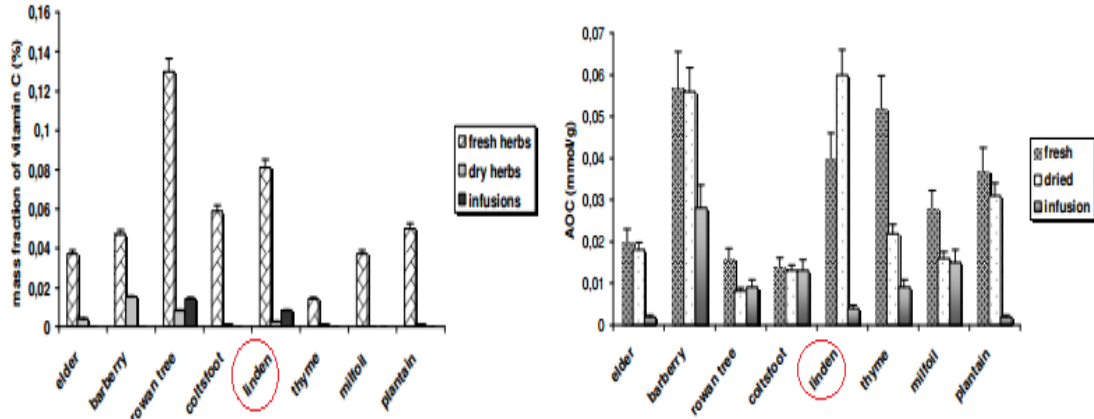
Hem brakte'deki hemde çiçekteki müsilaj bileşikleri 5 fraksiyondan oluşup, bu bileşikler D-galaktoz, L-arabinoz, L- ramnoz, üronik asit olmaktadır (Bruneton, 1995, s.105). *T.c.* çiçeklerinde ayrıca daha az miktarda glikoz, mannoz, ksiloz şekerleri, glukronik ve galakturonik asitler bulunmaktadır (Harborne, 2001, s.375). Wichtl'e göre (2002, s.612) ıhlamur çiçekleri %10 civarı müsilajın kompleks kompozisyonlarını içermektedir. Kosakowska vd.'e göre (2015, s.58) Polonya'da yetişen *T.c.* brakteli çiçek 0,6-3,0 g/100g kuru drog müsilaj (şekerler) içermektedir.

### 2.2.7. Diğer bileşikler

Loranty vd.'e göre ( 2010, s. 439) Portekiz pazarındaki çay markaları; *Salute*, Tetley, Ignoramus, Edward örnek olarak seçilmektedir. Avrupadaki *T.p.*, *T.v.* ve diğer *Tilia* türleri çiçek/brakteli çiçek çayın içinde  $\beta$ -karoten izomerleri (tüm E $\beta$ -karotenler ve 13Z $\beta$ -karotenler) bulunmaktadır. Bu  $\beta$ -karoten izomerleri miktarları; *Salutem* ve Tetley markalarında 0 mg/g kuru çay, Edward markasında 2,5 mg/g kuru çay ve Ignoramus markasında 10,9 mg/g kuru çay bulunmaktadır. Bu çaylardaki klorofil-B içeriği değişiklik göstermekte, Tetley markalı *Tilia* türleri için 2,3 mg/g kuru çay olarak tespit edilmektedir. En yüksek lutein seviyesi Edward markalı çayın infüzyonunda 24,3 mg/ 200 ml infüzyon (%10,5) değerinde bulunmaktadır.

Araştırmacı Gerloff ise 1936 yılında, *T.c.* kabuğundan taraxerol'ü ( $C_{30}H_{50}O$ , E.n. 276°C) ilk kez saflaştırmaktadır (Puniani vd., 2003, s. 74, 113). 1926 yılında, *T.p.* kabuğundan araştırmacı Zellner tiliadin ( $C_{28}H_{48}O$ , E.n. 275°C) bileşimini ilk kez izole etmektedir (Puniani vd., 2003, s. 74, 113). E. Perry ve N. Perry 'ye göre (2006, s.270) *T.a.* ve *T.v.* türlerinin epikütiküler yaprak waks'larının (balmumu) miktarı ve kompozisyonu benzerlik gösterip, n-alkanlar, mum esterleri, aldehitler, asetatlar, primer alkoller ve yağ asitleri içermektedir. Ayrıca bu bileşiklere ek olarak, triterpenol  $\beta$ -amyrin'de uzun zincirli yağ asitleriyle esterleşmiş olarak, yüksek miktarda asetik asit ile birlikte veya serbest olarak bulunmaktadır (Gülz vd., 1988, s. 173–176 ).

Slovenya'da yetişen, *T.p.* çiçeklerini kullanan Pogacnik ve Ulrich'e göre (2011, s.99, 101) 8 medikal bitki'de (sinirotu, civanperçemi, kekik, üvez ağacı, sarıçalı, ihlamur vb.) toplam vitamin C içeriği, su ekstresinin taze, kuru bitkide ve infüzyondaki antioksidatif kapasiteleri (AOC) karşılaştırılmaktadır (Şekil 2.9). Ihlamur taze bitkide toplam vitamin C içeriği (%0,08) iken kuru bitkide %0' a yakın, infüzyonda yaklaşık %0,01 bulunmaktadır. Ihlamur metanol ekstresinin AOC değeri 0,3 mmol/L civarı iken su ekstresinde sonuç 0,05 mmol/l civarı çıkmaktadır. Taze ihlamurda AOC değeri 0,04 (mmol/g), kuru drog su ekstresin'de 0,06 (mmol/g) ve infüzyonda ise 0,005 (mmol/g) olarak tespit edilmektedir. tokoferol/E-vitamini de içerir (Tamtürk, 2013, s.12).



**Şekil 2.9.** 8 Medikal bitkinin vitamin C, su ekstresinin taze, kuru ve infüzyondaki AOC değerleri

**Kaynak:** Pogacnik ve Ulrih, 2011, s.99,101

### 2.3. Tilia Türlerinin Halk Arasında Kullanımları

Polonya’da Anne gibi gevşetici, yatıştırıcı, teskin edici olduğu için ıhlamur ağacının gölgesinde oturulmaktadır (Marriott, 2012, s.122). Epilepsi hastalarını tedavi etmek için ıhlamur ağacının atında oturtulmaktadır (Tyler, 1993, s.203). Ayrıca, ıhlamur çiçekleri çabuk kızan, alıngan, sinirli, hassas insanları ve çok heyecanlı bebek ve küçük çocukları, paniğe kapılan anne ve babaları sakinleştirmek için infüzyon olarak kullanılmaktadır. Strese bağlı sindirim rahatsızlığı olan özellikle kolik (karın arısı) ve krampları olan bebeklere ıhlamur çiçek çayı içirilmektedir (Marriott, 2012, s.122). Tüm Dünya’da ortaçağdan beri halk tıbbında ıhlamur türleri çiçeklerinin değişik yüzdelerle hazırlanan infüzyonu sedatif, diaforetik (terletici), diüretik (akut enfeksiyonlarda idrar söktürücü), antispazmotik (kasılma giderici) olarak kullanılmaktadır (Sroka ve Belz, 2009, s. 329–335; Marriott, 2012, s.122; Mills ve Bone, 2000, s. 233, 216), yüksek kan basıncını düşürücüdür (Mills ve Bone, 2000, s.202). Çiçeklerde kan inceltici olan flavonoitler kan sirkülasyonunu hızlandırır, arterleri (atardamar) gevşetir, boğaz ve burunda mukus ve balgam toplanmasını azaltıcı olmaktadır. Bu iki özellik baş ağrısını, hazımsızlığı, histeriyi, ishali azaltma etkisi ile diğer hastalıkların tedavisinde destekleyici olmaktadır (Tyler, 1993, s. 203).

Genel olarak tüm hastalıklardan iyileşmeyi hızlandırıcı ve yardımcı olarak ıhlamur çayı kullanılmaktadır. Yapısındaki flavonoitler ve kumarik asit bileşenlerinin terlemeyi arttırmasından dolayı, özellikle ateşli hastalıklarda kullanılmaktadır.

Öksürük, boğaz enfeksiyonları, göğüs yumuşatıcı, soğuk algınlığı ve uykusuzluğa karşı, gargara ve yara temizleme de kullanılmaktadır (Sayar vd., 1998, s. 151-160; Marriott, 2012, s.122). Çiçeklerin yumuşatıcı etkisinden dolayı cilt bakım preparatlarında, özellikle hassas veya kaşıntılı ciltleri sakinleştirmede kullanılıp, tanenleri astrenjan veya kanama durdurucu olmaktadır (Marriott, 2012, s.122).

Duke vd. 'e göre (2002, s. 485) ıhlamur bitkisi halk tıbbında yanıklar, kardit, nezle, kolesistit, diskinezi, hazımsızlık, epilepsi, safra kesesi taşları, gastrit, başağrısı, hepatosis, histeri, mide bulantısı, nefroz, nevralji, çarpıntı, romatizma, siyatik, yaralar, spazmlarda kullanılmaktadır. Ihlamur çiçek infüzyonunu veya uçucu yağdan iki damla banyo suyuna eklemek ve bir süre bu suda yatmak histeriye iyi gelmektedir. Farklı türlerdeki ıhlamur çiçek infüzyonlu banyo suyu Fransadaki Pyrenee bölge halkına göre, geçici heyecanı ve kas kasılmasını yatıştırılmaktadır (Kosakowska vd., 2015, s. 58).

Oktay Mete'ye göre (2009, s. 422, 423, 424) ıhlamur çiçeği ile diğer bitkilerin pek çok karışım çay reçeteleri mevcut olup, ıhlamur çayı yemek üzerine içilmemesi gerekmektedir. Bu çay uyku vererek hazmı durdurduğundan dolayı, iki yemek arası saatlerde ve yatarken içilmesi önerilmektedir. Dedeli ve Karadakovan'a göre (2011, s.27) çalışmalarına katılan yaşlı bireylerin en sık çay yaptığı bitkiler ıhlamur, adaçayı ve nane-limon olduğu, ıhlamur çayını 26 kişinin (katılımcıların % 25'inin) kullandığı saptanmaktadır. Sargin vd.'e göre (2013, s. 860) Alaşehir/Manisa'da halk tıbbında diüretik, diaforetik, iltihap giderici, astrenjan, kas gevşetici ve sedatif bir ilaç olarak bilinmektedir. Ihlamur çiçek infüzyonunu sıcak banyo suyuna eklenerek rahatlamayı desteklediği ve stresi uzaklaştırmayı kolaylaştırdığı belirtilmektedir. Ayrıca göz iltihaplarında kompres olarak bu infüzyon kullanılmaktadır. Kuru ciltleri yatıştırmak, ciltteki kahverengi lekeleri gidermek için bu infüzyon losyonlara eklenmektedir. Bunlara ek olarak Alaşehir halkının bu çayı kullandıkları diğer rahatsızlıklar; solunum yolları hastalıkları, grip, bademcik iltihabı (tonsilit), boğaz enfeksiyonu, bronşit, sağırılık, cimrilik tedavisi, bağırsak spazmları olarak saptanmaktadır. Gülgün'e göre (2014, s.33) Akciğer kanserli bireylerde tamamlayıcı ve alternatif tedavi kullanımı ve yaşam kalitesi konulu araştırması kapsamındaki bireylerin bitkisel yaklaşımlardan (başladım, azalttım, arttırdım, aynen devam seçenekleri birleştirildiğinde) en fazla ıhlamur çayının (%81) kullanıldığı belirlenmektedir.



#### 2.4. *Tilia* Türlerinin Biyoaktivite Çalışmaları

Ihlamur çiçeği ile ilgili *in vitro* hayvan deneylerinde sıçanın onikiparmak bağırsağı üzerinde spazmojenik etkinin olduğu, sonrasında bu etkinin sürdüğü gözlemlenmiştir. Diyaforetik ve antispazmodik özelliklere ıhlamur çiçeğinin yapısındaki p-kumarik asit ve flavonoidlerin sahip olduğu bulunmaktadır. Ayrıca, ıhlamur çiçeği uçucu yağı kullanımı ile pek çok etkiler gözlenmiş, bunlardan diüretik, sedatif, antispazmodik etkiler bilinmektedir. Ihlamur çiçeğinin sınırlı bir aralıkta antifungal aktivitesi gösterdiği tespit edilmektedir (Newall vd., 1996, s.181; Toker vd., 2001, s.111, 112). Ihlamur çiçekleri ek olarak kanama durdurucu, sinirleri yatıştırıcı, sedatif, mide kramplarına, sakinleştirici özelliklere de sahiptir. Homeopatik tedavide idrar veya dışkı tutamama, kanamada, vajinal akıntılarda, metrit/uterus iltihabı, göz veya konjonktif iltihabı/oftalmi, uterusun yerinden kayması, romatizma, ürtiker, rahim hastalıklarında kullanılmaktadır. Odunundan elde edilen kömürü ise hazımsızlıkta verilmektedir (Duke vd., 2002, s. 485). *Tilia* türleri odunu diüretik, hipotensif, koleretik etkiye sahip, hayvan deneylerinde safra salgısını arttırdığı, arterlerin basıncını düşürdüğü görülmektedir. Bu droğun sıvı ekstraktları antimikrobiyal bulunmaktadır (Gruenwald vd, 2007, s.533).

Yunanistanda, *T.c.* yaprak çayı bebeklerin rahat uyması için verilmektedir (Brussell, 2004, s. 174). Avrupa'da *T.c.*, *T.p.* veya diğer *Tilia* türleri çiçek çayları başağrısı, uykusuzluk, felç/beyin kanaması, sara/epilepsi tedavisinde kullanılmakta, yaprakları sigara tütünü ile bile karıştırılmaktadır (Lewis ve Elvin-Lewis, 2003, s. 505, 636, 642). Bunlara ek olarak ıhlamur meyvelerinin astrenjan ve hemostatik olarak kullanımı da bilinmektedir. Ihlamur tohumları üzerinde yapılan çalışmalarda sulu ekstresin'de tavşan ve sıçanlarda bağırsak hareketlerini artırıcı etki tespit edilmektedir. *T.c.*'nin çiçek ve meyve ekstraktlarında hipoglisemik etkili maddeler bulunmaktadır (Toker, M.C. vd., 1977, s. 89-94). Li'ye göre (2002, s.151-292) *T. amurensis*, *T.mandshurica*, *T.mongolica* türlerinin çiçek, kök ve yaprak kısımları flavonoidleri ve uçucu yağları terleme, bakterisit, soğuk algınlığı, böbrek ve boğaz infeksiyonlarında tedavi edici bulunmaktadır. Yeni toplanmış ıhlamur çiçekleri ile depoda 1 yıldan az beklemiş bitkilerin farmakolojik aktivite etkilerinin aynı olduğu bulunmaktadır (Ortega vd., 2008, s. 467). Hernandez vd.'e göre (2007, s.140-145, 2010, s.91-97) *T. americana* var. *mexicana* çiçeklerinden HPLC/MS ile belirlenen kersetin ve kamferol flavonoidlerinin, anksiyolitik, sedatif etkileri Avrupa

Farmakopesindeki *Tilia* türlerine benzer aktivite’de olduğu sonuçları bulunmaktadır. Bu tür Avrupa Farmakopesinde *T.a.* ile katıştırma tür olarak geçtiği bilinmektedir.

Rajendran vd.’ne göre (2014, s.103) kamferol, kamferol glikozitler örneğin tilirosit ve bazı kamferol içeren bitkiler örneğin *Tilia* türleri *in-vivo* çalışmalarda anksiyolitik aktiviteye sahip bulunmaktadır. Bunların anti-oksidant/anti-inflammatuar etkiler gösterdiği ve ensefalomiyelit’te, diyabet’te, astım’da, karsinogenez’de gözlenmektedir. Ayrıca, kaempferol serbest ve süper okside radikalleri süpürücü olarak davranmaktadır. Bununla birlikte çeşitli antioksidan enzimlerin (katalaz, glutatyon peroksidaz, glutatyon-S-transferaz) aktivitelerini koruyucu bulunmaktadır. Bu flavonoidin antikanser etkisine anti-çoğalma, apoptoz indüksiyonu, hücre devri yakalama, reaktif oksijen türleri üretimi (ROS), ve anti-metastaz/anti-angiogenez aktivitelerine bakılmaktadır. Geleneksel kemoterapötik ilaçlar ile birlikte kamferol kullanılması daha fazla iyileştirme etkisi üretmiş ve sonrasında toksisiteyi düşürmektedir. Çok sayıda önlinik araştırmalara göre kamferol ve onun bazı glikozitleri geniş alanda farmakolojik etkilere örneğin antioksidan, anti-inflammatuar, antimikrobiyal, antikanser, kardiyoprotektif, sinirleri koruyucu, antidiyabetik, kemik erimesine karşı, östrojenik/antiöstrojenik, anksiyolitik, analjezik ve antialerjik aktivitelere sahip bulunmaktadır (Montano vd., 2011, 298). Tablo 2.5’te 17 adet farmakolojik etki çalışması özetlenmektedir.

**Tablo 2.5.** *Tilia* türleri ile 17 adet Farmakolojik Etki Çalışması (DCM: diklorometan)

<i>Tilia</i> Türü	Bitki Kısmı	Kullanım Şekli	Elkener	Farmakolojik Etki	Referans
<i>T. amurensis</i>	Kuru latex	Metanol Ekstresi	Yok	HIV-1 proteaz etkisi	Filho vd., 2010, s.541
<i>T. amurensis</i>	Gövde,Lignin	Metanol Ekstresi	Tiliamrosides A,B	antitümör, antiinflammatuar	Kim, 2012, 3680-86
<i>T. americana</i>	Çiçek/brakte	Metanol Ekstresi	Tiliosit,rutin,kuersetin,	Plus maze teste	Ruiz vd., 2008, s.317
<i>T.americana</i>	Çiçek	Polar ekstre	Quersetin	Analjezik(artrit ağrı)	Martinez vd.,2009,s.564
<i>T. americana</i>	Çiçek	Hekzan,Metanol Ekstresi	Quersetin,Kamferol	anksiyolitik, sadatif	Hernandez vd(2010,s.91-97)
<i>T.argentea</i>	Çiçek	Su Ekstresi	Flavonol glikozitler,	Antistres	Öztürk vd.,1991,s.154
<i>T.argentea</i>	Çiçek	Su Ekstresi	Yok	Antioksidan, hepatoprotektif	Yıldırım vd.,2000,s.5030
<i>T.argentea</i>	Çiçek	Metanol Ekstre	Flavonol glikozitler,Tiliosit	Hepatoprotektif	Matsuda vd.,2002,s.707
<i>T.argentea</i>	Tomurcuk	Ethanol Ekstre	Yok	Sedatif,anksiyolitik	Allio vd.,2015,s.288
<i>T.a., T.c.</i>	Çiçek	Su Ekstresi	Yok	İshal	Rose,2011,s.43
<i>T.cordata</i>	Çiçek/brakte	Su Ekstresi	Protokateşik asit	Genotoxicity,antioksidant	Jimenez vd.,2005,s.153
<i>T.cordata</i>	Çiçek	Su/DCM/etanol Ekstre	Yok	Lemfosit Tümörü antiproliferatif	Arcos vd.,2006,s.37
<i>T.cordata</i>	Yaprak	Sulu Ethanol Ekstresi	Flavonol glikozitler,	Anksiyolitik aktivite	Negri vd., 2013,s.217
<i>T.taguetii</i>	Kök,yaprak	Metanol Ekstresi	Yok	Antioksidant,antidiyabetik	Lee ve Yoon,2015,s.681
<i>T.rubra</i>	Çiçek,yaprak,gövde	Metanol Ekstresi,	Fenolikler	Antioksidant,antidiyabetik	Akyüz vd.,2014,s.340
<i>T.x.viridis(T.e.)</i>	Çiçek	DCM Ekstresi	Monoterpenler	Lemfosit Tümörü antiproliferatif	Manuele vd.,2008,s.1525
<i>T.x.viridis(T.e.)</i>	Çiçek	DCM Ekstresi	Lenfositler	Lemfosit Tümörü antiproliferatif	Davicino vd., 2011,s.1343

Özbucak vd.'e göre (2013, s.1735) deniz seviyesinden farklı yüksekliklerden, toplanan *T.r.* örneklerinin, yaprak ve çiçek ekstralarının antimikrobiyal etkili olduğunda gösterilmektedir.

## 2.5. Farmakope ve Diğer Monograflarda *Tilia* Türleri

Avrupa Tıbbi Ajansının Bitkisel Monograf Komitesi'nin verileri'ne göre (EMA/HMPC/337066/2011) (2012, s.3) *T.c.*, *T.p.* ve *T.v.* veya bunların çiçek karışımlarının sadece geleneksel tıpta kullanımı mevcut olmaktadır. Bitkisel çay veya infüzyon/dekoksiyon/maserasyon preparatları olarak oral/ağız yoluyla nezle, hafif zihinsel stres semptomlarında uzun süreli kullanıldığına yer verilmektedir. İnfüzyon tek dozu 1,5 g bitki 150 ml kaynar suda hazırlanır günde 2-4 defa (3-6 g) içilebilmektedir. Sıvı ekstre için tek doz 2 ml (1-2 defa günde tüketilebilir), tentür için tek doz 1 ml (1-2 defa günde) kullanılabilir. Bir tentür ya 1:5 oranında yani 5 g bitkisel drog 25 g sulu %45 EtOH çözeltisi ile hazırlanmakta ya da 1:10 oranında kullanılmaktadır (Karioti vd, 2014, s.206). Ayrıca bu monografda çocuklardaki dozları daha düşük olduğu, diğer ilaçlarla etkileşimi olmadığı, hamilelikte kullanımı ile ilgili bir araştırma bulunmadığı da belirtilmektedir.

*T.a.* çiçeği EMA/HMPC/346780/2011 değerlendirme raporunda, uzman Chinou I.'ya göre Fransa'da ve İspanya'da halk tıbbında kullanılmakta, Almanya'da yaşayan göçmenler de bu droğu kullanmaktadır. Bulgaristan, Romanya, Yugoslavya, Türkiye ve Çin'den gelen ticari ıhlamur çiçeklerinin bu türden olduğu, Avrupa ve Kuzey Amerikada park ve bahçelerde bu tür ıhlamurun kültürü yapıldığı vurgulanmaktadır. British Herbal Pharmacopeia'ye göre (1983, s.214) *T.p.* ve *T.c.* medikal ıhlamur brakteli çiçek çayı, yüksek tansyonda Alıç (*Crataegus*) ile, sinir hastalıkları/nevroz da Şerbetçiotu (*Humulus*) ile, soğuk algınlığında Mürver (*Sambucus*) ile birlikte yapılmaktadır.

## 2.6. *Tilia* İçeren Ürünlerin Kullanımı

ıhlamur çiçekleri ve yaprakları, Amerika'da yasal düzenleme numarası GRAS 182.10 listesinde yer alarak güvenli kabul edilmekte, Avrupa konseyi doğal tatlandırıcı listesinde (N<sub>2</sub> kategorisinde) yer almaktadır. Yiyeceklere az miktarda eklenmektedir (Newall vd., 1996, s. 181; Barnes vd., 2007, s. 409). Arjantin'in Buenos Aires şehrinde yapılan bir araştırmada, tüketicinin en çok ihtiyaç duyduğu 5

bitki türünden birisi olan Tilia türlerinin tercihi %12 olarak belirtilmiştir (Bach vd., 2014, s. 258). Türkiye’de benzer bir araştırma Doğu Karadeniz Bölgesinin Artvin, Rize, Trabzon, Gümüşhane, Bayburt, Giresun, Ordu illerinde 27 adet aktarın, en çok sattığı 10 bitki türü sıralaması birincisi nane %14,2, ikincisi kuşburnu %12,5, üçüncüsü ıhlamur %12,3 bulunmaktadır. Aktarların sattıklarını beyan ettikleri bitki türleri ve yıllık satış miktarları ıhlamur çiçeği için 3820 kg olarak kaydedilmektedir (Bayramoğlu, 2007, s. 39). Branka vd.’ne göre (1988, s.1120) müşterilerin tıbbi bitki ihtiyacını eczaneden daha fazla aktardan aldıkları tespit edilmektedir. Parakende satış yapan marketlerde satılan bitki çaylarından papatya çiçek, nane yaprak, ıhlamur çiçek, kuşburnu meyvesi mikrobiyal yükü (maksimum kabul edilir doz  $\leq 10$  kGy) yüksek çıkmaktadır. Bu kontaminasyon farmakolojik etken maddelerin (uçucu yağ, renk pigmentler, polifenoller, karotenoidler) kimyasal yapısını bozmakta, bunun sonucu olarak bitki çayının aroması, tadı değişmektedir.

Avrupa’da çiçek balı ilaç ve likör yapımında kullanılmaktadır. Kuru çiçeklerin solvent ekstraksiyonu ile konkreti (koyu yeşil, otsu/saman kokulu), absolut (karakteristik kokulu) ekstraktları üretilmektedir. Bu iki ürün, kanama durdurucu, öksürük, karminatif, başağrı, diaforetik, diüretik, emolient/yumuşatıcı, sinir yatıştırıcı, sedatif, tonik olarak kullanılmaktadır. Aromaterapi’de kramplar, hazımsızlık, karaciğer ağrılarında kullanılır, yüksek kaliteli parfümlerde bulunmakta, çözgen ekstraksiyonuyla elde edilen absolute’da uçucu yağ diye adlandırılmaktadır (Lawless, 1995, s. 229). Expect markalı 100 ml bitkisel şurup gıda takviyesi içeriğinde su, tat ve kıvam verici (sorbitol ve bitkisel gliserin), hatmi ekstresi (%4,69), ıhlamur çiçeği ekstresi (%3,91), kekik ekstresi (%3,28), harnup ekstresi, koruyucu (potasyum sorbat), aroma (böğürtlen) bulunmaktadır<sup>9</sup>). Expect sıvı takviye edici gıda 3 yaşından büyük çocuklar’da günde 3 kez 1 ölçek (5 ml), yetişkinlerde günde 3 kez 2 ölçek (10 ml) dozlarda tüketilmesi tavsiye edilmektedir. İçeriğindeki ıhlamur çiçeği ekstresinin boğazdaki tahrişi yumuşattığı, öksürükle birlikte balgamın atılmasını kolaylaştırdığı ve doğal bağışıklık sistemini desteklediği vurgulanmakta, ‘‘Türk Gıda Kodeksi’ne uygun ve ilaç değildir’’ ibaresi taşımaktadır. Bebek gıdalarına örnek olarak; Bay Bay Forte bitkisel damla (ıhlamur çiçeği),

<sup>9</sup> <http://www.casel.com>, (Erişim Tarihi: 10.9.2016)

Humana iyi geceler bitki çayı (uyku verici, sedatif etkili olarak bebek, çocuk ve yetişkinlere) verilmektedir (Görsel 2.4). Ihlamur çiçeklerinde bulunan müsilaj maddesi sebebiyle ciltte anti-inflamatuvar, yumuşatıcı, astrenjan ve nemlendirici etki yapmaktadır. Ihlamur ekstresi, uçucu yağı ve flavonol glikozitleri; nemlendirici, cilt parlatici, yumuşatıcı, dinlendirici etkilerinden dolayı maskeler ve kremler olarak kuru ve hassas ciltlere uygulanmaktadır (Barnes vd., 2007, s.409). Ayrıca yatıştırıcı, ferahlatıcı ve cilt çatlamalarında veya soyulmalarında cilt temizleyici losyonlar ile birlikte kullanılmaktadır. Ihlamur uçucu yağı çiçeklerde eser miktarda bulunmakta, hidrosol şekli kozmetikte tercih edilmektedir (EMA/HMPC/337066/2011, 2012; Karioti vd., 2014, s.205).

Ihlamurlu bebek bakım ürünleri, ağız, yüz, vücut ve saç bakım ürünleri satılmaktadır. Hem çocuklara hemde yetişkinlere duş jelleri, saç bakım şampuanları, cilt temizleyici sütleri, diş macunları, cilt bakım kremlerinde kozmetikte tercih edilmektedir. Mısır'da ilaç piyasasında öksürük giderici olarak ihlamur çiçek ekstresi içeren preparatlar bulunmaktadır (El-Shamy vd., 2006, s.193). Tomurcuk ekstresi denildiğinde drog olarak kastedilen taze tomurcuktan, filiz, genç yaprak ve/veya kökleri, diğer meristematik dokuları olmaktadır. Bu droglara maserasyon, hidrogliserol ve hidroalkolik karışımlar ile ekstraksiyon işlemleri uygulanmaktadır.

Tomurcuk ekstreleri Gemmoterapi, Homeopati ve Fitoterapi içinde geniş kullanımı olan yeni bitkisel ürünler kategorisinde yer almaktadır. *T.a.*'nın da tomurcuk veya filizlerinden elde edilen ekstreler bu pazarlarda en çok tüketilmektedir (Ieri vd. , 2015, s.1). İspanyol bir üretici firma *T.vulgaris* çiçek ve odunundan çözücü ekstraksiyonu ile sedatif, uyku verici, rahatlatıcı, tıbbi kullanım amacı ile absolute üretmekte, İngiltere pazarında satılmaktadır <sup>(11)</sup>. Ihlamur ürünleri diüretik gibi davrandığından kandaki lityum konsantrasyonu arttırabileceği düşünülmekte, bu ürünleri alırken doktora danışmak gerekmektedir. Yan etkisi bilinmemekle birlikte benzer veya zıt semptomlar için kullanılacak ilaçlar ile kullanmadan önce uzmana danışılmakta, etkiyi arttırma/azaltma görülebilmektedir (Gruenwald vd., 2007, s. 533). Görsel 2.6.'da üretim tesisi görülen çiçekten veya odundan buhar distilasyonu <sup>(10)</sup> ile elde edilen uçucu yağ veya hidrosolün içeriğinde etken bileşik Farnesol bulunmaktadır. Bu bileşiğin sentetiği çok daha ucuz

<sup>10</sup> <http://www.essentialoilco.com/about-our-company.html>, <sup>11</sup> <http://www.denisebrown.co.uk>, (Erişim Tarihi: 10.5.2016)

olduğundan ıhlamurdan, elde edilmiş doğal farnesol parfüm endüstrisinde az kullanılmaktadır. Ihlamur kabuklarında bulunan maddelerin yatıştırıcı özelliği olup, safra kesesi ve karaciğer hastalıklarına karşı hazırlanan preparatların terkbine girmektedir (Sayar vd., 1995, s. 151-160; Gruenwald vd., 2007, s. 533). Ihlamur ağacı odunundan ‘Carbo Ligni Tilia’ hazırlanmakta, bitkisel aktif kömür (charcoat) mide bağırsak gazlarını giderici, etkin bir adsorban olarak kullanılmaktadır (Tanker, 2014, s. 242; Gruenwald vd., 2007, s. 532). Tilia türleri çiçeklerini USA’de gıda ve ilaç güvenliği yönetimi olarak tanınan FDA güvenli bir ürün olarak tanımlamaktadır (Barnes et al., 2007). Bu hammadde ağırlıklı olarak infüzyon yapımında kullanılır, hem de tedavi edici diğer galenik preparatlar örneğın şurup, kapsül, damla ve pellet olarak satılır (Wichtl, 2002, s. 612). Ayrıca, ıhlamur dal ve gövde kabuklarından izole edilen bileşikler, sedatif ve koleretik etkili olarak kullanılmakta ve bazı Avrupa ülkelerinde müstahzarların bileşimine girmektedir (Brussell, 2004, s. 174–202).

Karioti vd.’ne göre (2014, s. 213, 214) bu drogların medikal özelliklerini veren etken maddeler, flavonoit, uçucu yağ ve müsilajdır. Bu verilere göre *T.p* ve *T.a.*’dan hazırlanan hidroalkolik (metanol, etanol) ekstreler ve ana tentürler gibi piyasada satılan farklı ürünlerin içeriğinin bu bileşiklerce fakir olduğu ve bu iki tür arasında önemli farklılıkların olmadığını belirlemişlerdir. Bu sonuçlar pazardaki bitkisel ürünlerin arasında nitel ve nicel verilerdeki farklılıkların altını çizmektedir. Çay ve tentür örneklerinde yapılan araştırmalarda ilk dikkate değer miktarda olan bileşenler kondense tanenlerdir. *Tiliae flos* monograflarında flavonoitler dikkate alınarak çayların dozu (150–200 ml) belirlenir iken tentürler daha yoğun olduklarından daha düşük dozda (1–1,5 ml) kullanılması tavsiye edilmektedir. Bunun anlamı çay olarak tüketirken fenolik ve özellikle prosiyanidinler bünyeye alınır. Kateşin ve prosiyanidin arasındaki farklara bakıldığında kalsiyum ve demir içeren ortho-hidroksil gruplarından dolayı kuvvetli bir şelatlaşma özelliğine sahip olduğu görülmektedir. *T.c.* çiçek çaylarının içindeki fenolik bileşiklerin yediğimiz ekmekten aldığımız Demir (Fe) adsorbsiyonunu %52 oranında düşürdüğü tespit edilmektedir. Bir fincan *Tilia* çiçek infüzyon veya dekoksionu yaklaşık 25–65 mg fenolik bileşikleri içermektedir. Sonuç olarak, *Tilia flos* droglarını içeren ürünlerin tedavide kullanım sıklığı ve kateşin içerikleri belirtilmelidir.

## 2.7. Tilia Türlerinin Ticareti

Uygun şartlarda kurutulmuş ıhlamur çiçekleri, ağzı kapalı cam bir kavanozda, loş, serin ve kuru bir ortamda saklanıldığında, 1 yıl drog olarak kullanılmaktadır. Alman bitki çayı firması 'Martin Bauer' 2004 yılında Türkiye pazarına girip, 2006'da İzmir'de bir üretim tesisi kurdu. Ülkemizde 400 hektarlık alanda sözleşmeli tarım yaptıran, 750 ton civarında yıllık üretime ulaşan firmanın, dünya genelinden yılda 60 bin ton hammadde tedarik etmektedir. Ihlamur çayı bu firmanın başta gelen ürünlerinden birisi olmaktadır <sup>(12)</sup>. Görsel 2.4'de satılan bazı ürünlerin içeriğinde ıhlamur çiçekleri örneğin form çay karışımlarında, Hafize Sultan macunu <sup>(13)</sup>, kolonyalar ve çiçek ekstraktları örneğin deterjanlardan Almawin organik çamaşır yumuşatıcısı ve sabunlar görülmektedir <sup>(14)</sup>.

Yurtdışında ıhlamur çiçek/yaprağı ile elma sirkesi <sup>(15)</sup>, mumu ve tütüsünde yapılmaktadır. Açık kahverengi, aroması farklı ve kıvamlı olan ıhlamur balını üretmek zorlu olmaktadır. Kokusu ve tadı kendine özgü, vanilya gibi kokan balı, bir koloni arı bir ıhlamur ağacından 16 kg yapabilmektedir. Türkiye'de satılan ıhlamur ballarına birkaç örnek olarak, Esbal ıhlamur ve kestaneli bal (Eskişehir çarşıda satılmakta, karadenizden alınmıştır), Çanakkale-Biga bal <sup>(16)</sup> (%60 ıhlamur, %40 kestane), Akasya ıhlamur balı (S.S. Sarıyer Köyleri Tarımsal Kalkınma Kooperatifi), Anavarza bal (Görsel 2.4), Erenköy bal <sup>(17)</sup> verilmektedir. Ayrıca ıhlamur balı Artvin, Rize, Bursa ve Yalova'da ağırlıklı olarak üretilmekte, yurt dışına ihraç edilmektedir <sup>(17)</sup>.



Görsel 2.4. Türkiye'de Tilia çiçeği içeren ürün örnekleri

<sup>12</sup> <http://www.haberterapi.com/Hbr-5077-Ihlamur-yerine-adacayi-tuketin-uyarisi.html>, <sup>13</sup> [www.buyukbaharatci.com/gunasti-gida/hafize-sultan-macunu-400-ml.htm](http://www.buyukbaharatci.com/gunasti-gida/hafize-sultan-macunu-400-ml.htm), <sup>14</sup> <http://www.ayisigiorganik.com/almawin-organik-camasir-yumusaticisi-ihlamur-cicegi-750-ml>, <sup>15</sup> <https://www.mountainfresh.co.uk/product/lime-flower-linden-tilia-apple-cider-vinegar-tincture>, <sup>16</sup> <http://www.organikbal.com>, <sup>17</sup> <http://www.erenkoybal.com> veya [burambal.de](http://burambal.de), (Erişim Tarihi: 8.9.2016)

Gerçek ıhlamur balı için özellikle Tarım ve Köy işleri Bakanlığında onaylı markalar tercih edilmektedir <sup>(18)</sup>. Ihlamur reçeli de bulunmaktadır <sup>(19)</sup>. Görsel 2.4.'de gösterilen Doğadan plus pastil ıhlamur, bal, zencefil içerdiği belirtilmektedir. Türkiye'de satılan örneğin, Annenature markasının organik sertifikalı cilt bakım ürünlerinden, antioksidanlı yüz nemlendirici ıhlamur çiçeği suyu (hidrosol) ve gül suyu (hidrosol) içermekte, hassas temizleyici köpüğü ise ıhlamur çiçeği özü içermektedir <sup>(20)</sup>. Türkiyedeki ürünlerden bir diğeri de doğal kozmetik (BDIH Sertifikalı) Logona markalı ıhlamur özlü, E vitaminli nemlendirici krem, ince çizgileri ve kırışıklığı azaltıp, çevresel stresin etkilerine karşı direnci arttırdığı ifade edilmektedir. ICEA organik sertifikalı, Friendly Organic® bebek pişik kremi cildi koruma ve onarma özelliğine sahip olmaktadır. Nonique Organik intensiv markalı ürünler; nemlendirici el kremi, yüz temizleme jeli, vücut bakım losyonu, göz çevresi kremi, yüz bakım kremi mevcut olmaktadır.

*R.O.C.S. Baby* floritsiz ıhlamur özlü yutulabilir diş macunu (0-3 yaş çocuklara) ülkemizde satılanmaktadır. Madame Coco, Aren kozmetik, Bergello, Mecitefendi ülkemizde satılan ıhlamur kolonyaları satılmaktadır (Görsel 2.4). Çeşitli Nivea ve Sisley ürünlerinde de bulunan ıhlamur özüne bir örnek bebek bakım ürünlerinden nemlendirici losyon, Bioplante organik şampuanda ise hidrosolü bulunmaktadır. Otacı bitki ekstreli saç onarım kremi, saç şekillendirici, bebek pudrası, köpük şampunu, Mustela Soothing Comfort Balm ıhlamur ekstreli bebek kremi rahat uyumayı sağlayıcı, göğüsü yumuşatıcı olarak satılmaktadır. Ayrıca ülkemizde satılmakta olan cilt maskelerinde ve cilt temizleyicilerde örneğin Dermokil markasında çeşitli ürünler örneğin Dermokil ıhlamurlu sabunda satılmaktadır <sup>(21)</sup>. Ihlamur yağı içeren Promise markalı iştah bastırıcı dudak likiti, güneş kremleri gibi farklı ürünlerin formülasyonlarında da ıhlamur çiçek özleri bulunmaktadır <sup>(22)</sup>. Ihlamur çiçek özü, etanol kullanılarak yapılan çözücü ekstraksiyonu sonucu elde edilen sarımsı kahverengi ince bir tozdur (Görsel 2.5). İnterret satış sitelerinde yer alan, ihracat yapan çok sayıda Çinli üretici firma bulunmaktadır. Örneğin, HongHao Biotechnology <sup>(23)</sup>(Görsel 2.6.).

---

<sup>18</sup> <http://www.ihlamur.gen.tr/ihlamur-bali.html>, <sup>19</sup> <http://www.recelciniko.com.tr>, <sup>20</sup> <http://www.annenature.com/Anne%20nature%20TR%202015sp.pdf>, <sup>21</sup> <http://www.dermonet.com/ihlamur>, <sup>22</sup> <http://www.pharmapacks.com/products>, <sup>23</sup> <http://www.honghaoherb.com/en/about.asp>, (Erişim Tarihi: 10.9.2016).



**Linden extract.** See Linden (*Tilia americana*) extract; Linden (*Tilia cordata*) extract; Linden (*Tilia vulgaris*) extract  
**Linden flowers**  
CAS 977009-77-0  
FEMA 2647  
Synonyms: **Tilia flowers**  
Definition: From *Tilia* spp.  
Properties: Soothing aromatic flavor  
Uses: **Natural flavoring agent in foods and pharmaceuticals**  
Regulatory: FDA 21CFR §182.10, GRAS; FEMA GRAS  
Manuf./Distrib.: **Chart** <http://www.chartcorp.com>

**Linden flowers extract.** See Linden (*Tilia americana*) extract; Linden (*Tilia cordata*) extract; Linden (*Tilia vulgaris*) extract  
**Linden (*Tilia americana*) extract**  
CAS 90063-53-9, EINECS/ELINCS 290-011-9  
Synonyms: **Lime-tree extract; Linden extract; Linden flowers extract; Tilia americana; Tilia americana extract**  
Definition: Extract of the flowers of the linden tree, *Tilia americana*  
Toxicology: **No known toxicity**  
Uses: **Natural flavoring agent in foods and pharmaceuticals; botanical, skin conditioner, soothing agent in cosmetics**  
Regulatory: FDA 21CFR §172.510, 182.20, GRAS; Japan approved

**Linden (*Tilia vulgaris*) extract**  
CAS 90063-56-2, EINECS/ELINCS 290-015-0  
Synonyms: **Lime-tree extract; Linden extract; Linden flowers extract; Tilia vulgaris; Tilia vulgaris extract**  
Definition: Extract of the flowers of the linden tree, *Tilia vulgaris*  
Toxicology: **No known toxicity**  
Uses: **Natural flavoring agent in foods and pharmaceuticals; botanical, soothing agent in cosmetics**  
Regulatory: FDA 21CFR §172.510, 182.20, GRAS; Japan approved

**Linden (*Tilia cordata*) extract**  
CAS 84929-52-2, EINECS/ELINCS 284-536-2  
Synonyms: **Lime-tree extract; Linden extract; Linden flowers extract; Tilia cordata; Tilia cordata extract**  
Definition: Extract of the flowers of the linden tree, *Tilia cordata*  
Toxicology: **No known toxicity**  
Uses: **Natural flavoring agent in foods and pharmaceuticals; botanical, soothing agent, soothing agent, refreshing agent in cosmetics**  
Regulatory: FDA 21CFR §172.510, 182.20, GRAS; Japan approved  
Manuf./Distrib.: **Bio-Botanica** <http://www.bio-botanica.com>

**Görsel 2.5.** 'Handbook of Pharm. Additives, Specialty Chemicals Monog., Chem. Comp. Cross-Ref., Handbook of Cosmetic & Personal Care Additive'

**Kaynak:** Ash, M. ve Ash, I., 2008, s.1575-1576; Ash, M. & Ash, I., 2008, s.2406-2407; Ash, Michael ve Ash, Irene, 2013, s.1213



**Görsel 2.6.** Çinli HongHao Tilia Ekstre<sup>(23)</sup> ve Essentialoilco Tilia Uçucu yağ Tesisleri<sup>(10)</sup>

Örneğin, *T.miqueliana* türünün çiçek ekstre tozunun ana bileşeni flavonlar olduğunu vurgulanır, gıda, farmasötik ve kozmetik kullanım için üretildiği belirtilmektedir. Bir diğer örnek Cnvigoroustech firması ürün detayı verilerinde, *T.c.* yaprak ekstresi ürettiğini ve test metodu olarak HPLC, UV, İTK kullandığını belirtmektedir. Görsel 2.7'de yer alan farklı bir ürün çeşitli uçucu yağ karışımlarına Tilia ekstrelerini eklemekte ve aromaterapide lenf aktivatörünün lenf noktalarını

boşalttığı belirtilmektedir (<sup>24</sup>).



**Görsel 2.7.** Aromaterapide yüzdeki lenf noktalarına uygulanan Tilia (Linden) ekstreli uçucu yağ karışım ürünü (<sup>24</sup>).

Türkiyede satılan Nature's Answer organik alkollü sıvı ekstresi (1:1) (Görsel 2.8.-A) diyet desteği olarak, günlük dozu 1/2-1 ml (yaklaşık 14-28 damla) ve günde 3 kez az miktarda suyla birlikte alınmaktadır. T.v. çiçekleri kullanılan sıvı ekstrelerin tablet veya kapsül ekstrelerden daha hızlı etki ettiği ve tentürden daha yüksek potansiyeli olduğu belirtilmektedir.



**Görsel 2.8.** A) Nature's Answer (<sup>25</sup>), B)Yaprak ve çiçek Tentürü (<sup>26</sup>), C)Joy Tonik (<sup>26</sup>), D) Şurup (<sup>27</sup>)

<sup>24</sup> <http://www.alibaba.com/p-detail/lymph-activator-for-face-draining-lymph-point-60065239869>, (Erişim Tarihi:

6.10.2016). <sup>25</sup> <http://www.tr.pipingrock.com/linden/linden-flower-liquid-extract-39264>, <sup>26</sup>

<http://www.urbanmoonshine.com/product-tag/linden>, <sup>27</sup> [http://www.ezakupy.tesco.pl/en-](http://www.ezakupy.tesco.pl/en-B/ProductDetail/ProductDetail/2003009479738)

B/ProductDetail/ProductDetail/2003009479738, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).

Rahatlatıcı ve holistik dengeleyici olarak satılmaktadır <sup>(25)</sup>. Görsel 2.8.-B’de organik yaprak ve çiçek tentürü <sup>(26)</sup> ve C’de tonik örnekleri görüldüğü gibi hidro-alkol ekstreler/tentürler piyasada satılmaktadır <sup>(26)</sup>. Görsel 2.8.-D’de ahududu ile ihlamur çiçek ekstrelı şurup yer almaktadır <sup>(27)</sup>. Medikal ürünlerin içinde bulunan (2009) 'Facteur ARL to Fytosoothe TMCW5,  $\beta$ -Thiodiglycol to Tocopherol (*T.c.*), Cas, Facteur ARL to Flexzone ®7L, Enzone® to Extrapone Lime Blossom Special 2/034091' gibi prezervatif ürünlerin içeriğinde *T. c.* ekstresi kullanılmaktadır. Bu ekstrenin bakteri önleyici, cildi koruyucu, yatıştırıcı, tahrişlere karşı özellikleri olduğu belirtilmektedir <sup>(28)</sup>.

Türkiye’de Alkagin markalı, Berko ilaç firması’nın *T.c.* çiçek ekstrelı preparatları satılmaktadır <sup>(29, 30)</sup> (Barnes vd., 2007, s.409). Diğer ülkelerdeki *Tilia* içeren bitkisel preparat adları (EK-3) verilmektedir <sup>(30)</sup>. Örneğin Amerika’da 'GSL' adında lisanslı bir ürün satılmaktadır (Barnes vd., 2007, s.409). Süperkritik CO<sub>2</sub> ekstraksiyonu ile Fransa ve Bulgaristanda, *Tilia* türleri yaprak ve çiçekten elde edilen <sup>(31)</sup> ürünlere ‘absolute oil’ denmektedir.



**Görsel 2.9.** Dünyada satışta olan örnek uçucu yağlar; A) Piping Rock <sup>(32)</sup>, B) Essentialoilco <sup>(33)</sup>, C) Silverline <sup>(34)</sup>, Hidrosoller D)Soaphoria <sup>(35)</sup>, E)Jamilah

<sup>28</sup>[https://www.app.knovel.com/web/search.v?q=tilia&root\\_cid=kpHP000012&b-root-itile=Handbook%20of%20Preservatives&group\\_by=FALSE&my\\_subscription=FALSE&sort\\_on=default](https://www.app.knovel.com/web/search.v?q=tilia&root_cid=kpHP000012&b-root-itile=Handbook%20of%20Preservatives&group_by=FALSE&my_subscription=FALSE&sort_on=default), <sup>29</sup> <http://www.forumaski.com/ilaç-prospektusleri/14813-alkagin.html>, <sup>30</sup><https://www.medicinescomplete.com/mc/martindale/current/search.htm?q=tilia>, <sup>31</sup> <http://www.thebestaromatherapy.com/linden.html>, <sup>32</sup> <http://tr.pipingrock.com/linden-blossom-oil?prisp=1>, <sup>33</sup> <http://www.essentialoilco.com/linden-blossom.html>, <sup>34</sup> [https://www.alibaba.com/product-detail/LINDEN-BLOSSOM-ABSOLUTE-OIL\\_50015936773.html?spm=a2700.7724838.0.0.Vyag6F](https://www.alibaba.com/product-detail/LINDEN-BLOSSOM-ABSOLUTE-OIL_50015936773.html?spm=a2700.7724838.0.0.Vyag6F), <sup>35</sup> <http://www.soaphoria.eu/hydrolats-flower-waters/160-linden-blossom-organic-flower-water.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).

Bu ürünler diğer uçucu yağlarla karıştırılarak aromaterapide, masajda kullanılmaktadır. İspanya’da, Tayvan’da ihlamur ağacı gövde kabuğu ve çiçeğinden yapılmış uçucu yağların üretici firmaları bulunmaktadır (Görsel 2.9. A, B, C). Avrupa’da satılan Tilia uçucu yağları <sup>(32, 33, 34)</sup> terlemeyi arttırarak toksinlerin vücuttan atılmasına yardımcı olmaktadır. Karaciğer için özellikle tonik kullanılmaktadır <sup>(26)</sup>. Görsel 2.9.-D ve E’deki örnek hidrosoller uçucu yağların bütün biyolojik etkilerini taşırlar, uçucu yağlara karşı avantajları çok hafif ve cilt üzerinde direkt olarak kullanılmaktadır. Hidrosollerin anti-inflammatuar özellikleri cilt kızarıklıkları ve kaşıntılarını sakinleştirmekte ve azalmaktadır. Bununla birlikte, ciltte rejeneratif ve dengeleme etkisi oluşturmaktadır. Hidrosoller spray ile cilt ve saç derisine uygulanmaktadır. Deride hücre yenileyici, güçlendirici, kırışık önleyici, cilt rengi düzenleyici, nemi ayarlayıcı olmaktadır <sup>(35)</sup>.

Fransız biyolog ve aromaterapist Ikebanova’ya göre, *T.v.*’nın kuru çiçek ve yaprağından elde edilen uçucu yağ veya hidrosolü bazı parfümlerin içeriğine girmektedir <sup>(36)</sup>. Fransa’da bulunan çok sayıda Tilia uçucu yağı içeren parfümlere örnek olarak; Dawn Spencer Hurwitz’s Goddess, Fresh’s Violet Moss (1997), L’Artisan Parfumeur’s La Chasse au Papillons, Ormonde Jayne’s Frangipani Absolute (2003) ve Parfums Delrae Début (2004)’u verilmektedir (Görsel 2.10). İhlamur çiçek parankima hücre bezlerinde bol müsilaj, tanen, balmumu, eser miktarda tiliasin ve açık sarı renkli %0,04 uçucu yağ içermekte, bu uçucu yağın sığla, mandalina, gül, sandal kokularıyla uyumlu olduğu belirtilmektedir. Fransa’da *T.a.* çiçeklerinin kokusu farklı olduğundan, onun uçucu yağı parfümlerde tercih edilmemektedir <sup>(36)</sup>.



**Görsel 2.10.** Fransız *T.* uçucu yağlı parfümler(soldan sırasıyla: *D’Orsay (Tilleul)*, *HRH Princess Elizabeth*, *April Aromatics (Meadow)*, *Demeter*, *Jo Malone*, *Floris* <sup>(36)</sup>)

<sup>36</sup> <http://www.lalaessentialoils.com/linden-blossom-absolute.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016)



### 3. MATERYAL VE METODLAR

#### 3.1. Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Materyaller ve Gereçler

##### 3.1.1. Bitkisel materyaller

Aktarlar sekiz farklı ilden Ihlamur temin ettiklerini söylemiştir. Bu iller; Bursa, Kütahya, Eskişehir, Amasya, Manisa, Balıkesir, Adapazarı/Sakarya, Düzce'dir. Toptan veya parakende satış yapan aktarlardan ihlamur örnekleri seçilmiştir (Görsel 3.1).



**Görsel 3.1.** Eskişehir Çarşısında örnek olan 5 Aktardaki ihlamur droğu Çuvalları ve Çekmeceleri (20.2.2016)

2015 yılı Temmuz ayında toplanmış ihlamur örnekleri Şubat-Mayıs (2016) ayları arasında satın alınmıştır. Böylece 2016 kış ve ilkbahar mevsimlerinde halkın çoğunluğunun kullandığı “yapraklı ihlamur” adıyla satılan droğun kalitesine bakılmıştır. Halkın bu yıl ihlamurun fiyatındaki zamdan dolayı çiçek yerine çoğunlukla brakteli çiçek satın aldığı görülmüştür. Bu drog aktarlar sokağında 5TL/50g fiyattan satılmıştır.

### 3.1.2. Kimyasal materyaller

Deneyel aşamalarda kullanılan kimyasal maddeler (Tablo 3.1.).

**Tablo 3.1.** *Deneylerde Kullanılan Kimyasal Maddeler*

Kimyasal	Firma ve Ülke
GC-Helyum (gazi)	HABAŞ
N <sub>2</sub> (gazi)	HABAŞ
Hekzan (%95)	Sigma Aldrich (Almanya)
Sodyum sülfat anhydrous	Doğa ilaç (Türkiye)
Etanol (%99,8)	Sigma Aldrich (Almanya)

### 3.1.3. Cihaz ve apareyler

Deneyel aşamalarda kullanılan cihaz veya apareyler (Tablo 3.2.)

**Tablo 3.2.** *Deneylerde Kullanılan Cihaz veya Apareyler*

Cihaz/ Aparey	Firma ve Ülkesi
Elektrikli Sarsak Elek	Nejat Coşkuner Lab.Aş. (Ankara)
GC Sistem	Agilent 6890 N GC
GC/MS Sistem	Agilent 5975 GC-MSD
BX51-Binoküler Mikroskop	Olympus (Japonya)
Etüv (max.300°C)	WTC Binder (Almanya)
Su banyosu	Nüve BM402
ELF 11/6 Kül Fırını (max.800°C)	Carbolite (İngiltere)
Hassas Terazi	Shmadzu AY120 (Japonya)

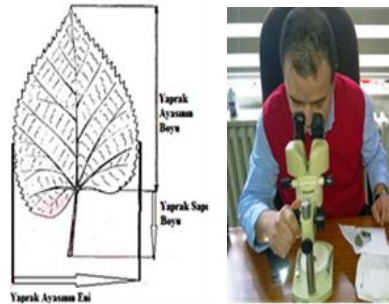
## 3.2. Avrupa Farmakopesinde (EP 8.0 ) İstenen Analizler

### 3.2.1. Makroskobik analiz

Makroskobik ve mikroskobik analizler, ticari ürünlere Avrupa Farmakopesinde istenen 3 *Tilia* türü dışında diğer *Tilia* türleri karıştırılmış, katıştırma veya hile yapılmış ise tespit etmek için uygulanır (Blumental, 2000, s. 241). En son çıkmış olan Farmakope EP 8.0'de (2008, s.1168) ise makroskobik teşhis bölümünde medikal kabul edilen 3 türün çiçek ve brakte organlarının teşhis detayları verilmiştir<sup>(37)</sup> (Şekil 3.1.). Türkiye Florasının ikinci cildinde *Tilia* tayin anahtarında (Yaltırık, 1967, s.421; EK-5) ağırlıklı olarak yaprak ve meyve üzerinden tayin yapılmaktadır<sup>(38)</sup>. Teşhisler bütün yaprak üzerinden, Farm. Bot. Doç. Dr. Yavuz Bülent Köse tarafından yapılmıştır. *T.a.* örnekleri yaprak parçasından teşhis edilmiş, diğer üç türün teşhisi ise parçalanmamış yapraklardan yapılmıştır. Bitki örneği alınırken birkaç tane büyük yaprak istenmiştir. Meyveler olgunlaşmadan ihlamur çiçekleri toplandığından, meyveden teşhis yapılamamıştır.



Şekil 3.1. *Tilia* organları teşhis detayları<sup>(37)</sup>

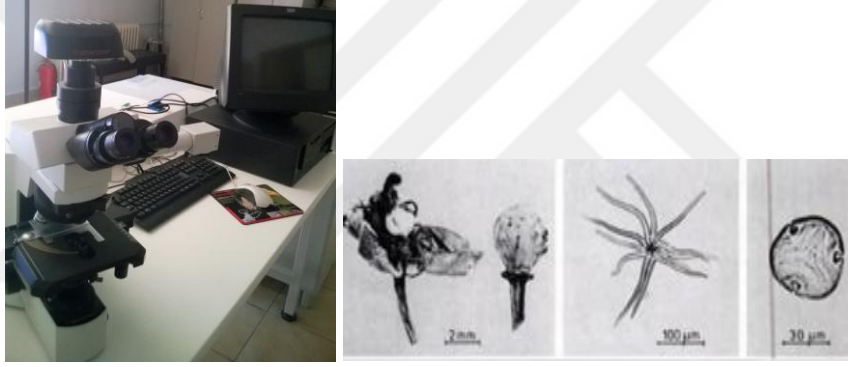


Görsel 3.2. *Yaprak çizimi (Demir, 2003, s.33), Makroskobik analiz mikroskobu*

<sup>37</sup> <http://delta-intkey.com/angio/images/tilia289.gif>, <sup>38</sup> [http://www.amanita-photolibrary.co.uk/trees/tilia\\_x\\_europaea\\_tilia\\_cordata\\_tilia\\_platyphyllos\\_9331\\_text.htm](http://www.amanita-photolibrary.co.uk/trees/tilia_x_europaea_tilia_cordata_tilia_platyphyllos_9331_text.htm), (Erişim Tarihi: 5.4.2016).

### 3.2.2. Mikroskopik analiz

EP 8.0.'de (2008, s.1168) ticari *Tilia brakteli* çiçek durumu droğu olan medikal üç türe, katıştırma olarak *T. argentea* ve *T. americana* türleri olabileceği vurgulanmış, ayrı ayrı brakte ve çiçeklerin mikroskopta organların diagnostik özellikleri yani anatomik yapısı incelenerek tanımlama yapılması istenmiştir. Toz hale getirilen çiçek ve brakteler ayrı ayrı mikroskop altında incelenmiştir. Bu toz droklar Görsel 3.3.'deki mikroskop ile %50'lik sulu kloral hidrat çözeltisi kullanılarak ve preparat ısıtılarak incelenmiştir (EP 8.0/2010:20823), net görüntü için uygun büyütme ayarları seçilmiştir (10X, 20X, 40X). Kloral hidrat çözeltisi hücre yapısının ve kalsiyum okzalat kristallerinin daha net görülmesini sağlarken, nişasta, alöronlar, plastitler, yağları çözer göstermemektedir (Tanker, 2014, s.241-3).

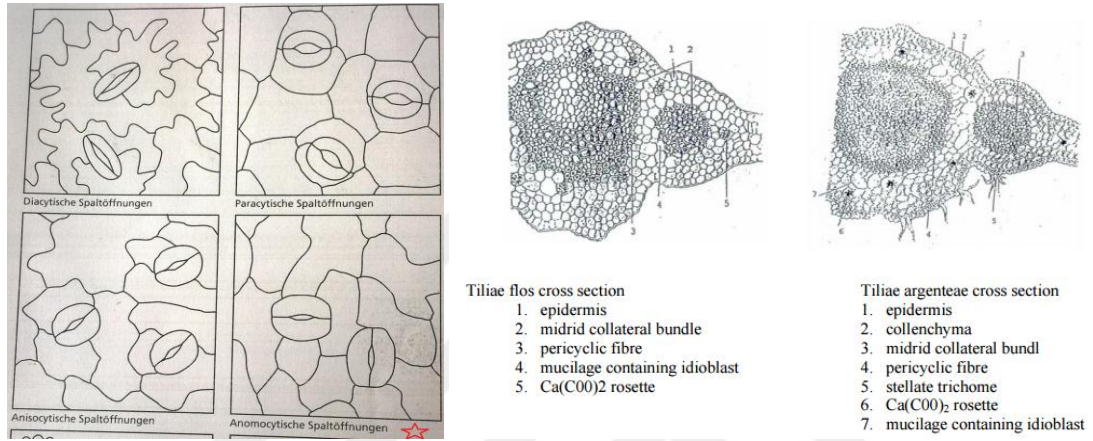


**Görsel 3.3.** Kullanılan BX51 Binoküler Kameralı Mikroskop (10.6.2016), EP 8.0 türleri çiçek, meyve, yıldız tüy ve polen tanesi (Wichtl, 2002, s.612)

Avrupa Farmakopesindeki ifadelerden (2008, s.1168) braktelerde; adaksial (eksene yakın) üst epiderma hücrelerin, düz veya hafif dalgalı oluk biçimli duvarları vardır. Abaksial (eksenden uzak) epiderma hücrelerinde dalgalı oluk/antiklinal biçimli duvarlara ve anomositik (düzensiz hücreler) stomalara sahiptir (Şekil 3.2., kırmızı yıldızlı). EP 8.0/2008:20803'e göre stoma genellikle epiderma hücrelerinden farklılık göstermeyen farklı sayıda hücre ile çevrilidir. Brakte içi dokularda (mezofil) küçük kalsiyum okzalat demeti kristalleri bulunur. Çiçeklerde ise sepaldeki damarlara yakın olan parenkimalar çok sayıda müsilaj ve kalsiyum okzalat demeti kristallere sahiptir. Sepallerin üst epiderması kalın duvarlarla çevrilmiş, tüyleri taşıyan kavisli haldedir. Tüyler tek hücreli veya yıldız şeklinde olup en çok 5 hücrelidir.



Petaller epiderması düz, oluk biçimli duvarlı, stomasız, çizgili kutikulalıdır. Petal parenkimasında küçük kalsiyum okzalat demetleri olup, özellikle akuminat/sivri uç bölümünde müsilaj hücreleri yer alır. Görsel 3.3.'de görülen polen taneleri 30-40 µm çapında ve oval veya hafif üçgen şeklindedir. Tohumu üç delikli ve ince ince tanecikli eksini bulunur. Ovaryum düz, tüsüz veya yoğun şekilde tek hücreli veya yıldız tüylere (2-4 kollu) sahiptir (Görsel 3.3.).



**Şekil 3.2.** Brakte Anomositik stoma (kırmızı)(Rahfeld, 2009, s.kapak arkası), Tüm Tilia flos ve T.a. çiçek kesitleri (<sup>39</sup>)

### 3.2.3. Yabancı madde miktar tayini

Avrupa Farmakopesinin Tiliae flos'ta (EP 8.0/2008:20802, s.1168) organik ve inorganik toplam safsızlıklar için limit değeri maximum % 2 istenmektedir. Bu farmakopede Flos/çiçek olarak kastedilenin sırf çiçek başları olduğu EMA/HMPC/337066/2011, EMA/HMPC/346780/2011 monografarında belirtilmektedir. Alman Komisyon E monograflarında ise 'Flos'un çiçek veya brakteli çiçek olarak geçtiği belirtilmiştir (Blumenthal, 2000, s. 241). Ticari örneklerin saf olması istendiğinden içinde çiçek ve brakte olmayan droğun diğer kısımları ve herhangi başka bir cisim yabancı madde olarak kabul edilmiştir. Buna ek olarak tüm standartlarda bitkisel materyallerde küf, böcek, hayvan pislikleri vb. içermemelidir. İhlamurun diğer organları dal parçası, gövde kabuk parçası, meyve, büyük yaprakları vb. yabancı madde görülmüştür.

<sup>39</sup> <http://semmelweis.hu/farmakognozia/files/2014/03/phenolglycosides.pdf> (Erişim Tarihi: 10.6.2016)

EP 8.0 'de tarif edildiği gibi 30 g örnekten yabancı maddeler ayıklanarak tartılmıştır. Kütlece % yabancı madde miktarı hesaplanmıştır. Farmakopede ayrıca *T.c*, *T.p*. ve bunların hibrit türü *T.v*. veya bunların karışımları dışında bir *Tilia* türü olursa bunları da yabancı kabul etmektedir. Bu türlere örnek olarak Avrupanın güneyinde yetişen *T.a*. ve Amerika'da yetişen *T. americana*'yı vermiştir. Çay yapılacak drogta bu iki katıştırma kabul edilen türün çiçek makroskobik görüntü detayları farmakopede değinilmiş, bunların kütlece ağırlığıda yabancı madde değeri olan maksimum %2w/w 'nin içinde olması istenmiştir.

#### 3.2.4. Kurutma'da kayıp

EP 8.0/2008:20232'e göre (s.1168) gravimetrik yöntem ile maksimum %12 (g/g) oranında kurutma kaybı veya nem miktar tayini kabul edilmiştir. Görsel 3.4. 'teki toz hale getirilen, yabancı maddeden temizlenmiş *Tilia* brakteli çiçek örneği 1g, tartım kaplarının kapakları açık kalacak şekilde etüvde, 105°C sıcaklıkta 2 saat tutulmuştur. Desikatörde soğutulularak hassas terazide tartılmıştır. Bu işlem sabit vevne gelene kadar tekrarlanmıştır. Boş krozenin ağırlığı çıkarılarak kütlece %g/g kayıp miktarı bulunmuştur. Bütün örneklere bu işlem uygulanmıştır.



**Görsel 3.4.** Kullanılan Sarsak Elek ve öğütülen *Tilia* flos aktar örneği saf brakteli çiçek tozu (1.4.2016)

'*Tiliae flos*' droğu ticari örnekleri kalite kontrolü için özellikle kurutmada kayıp analizinde toz halde kullanılması istenmektedir (EP 8.0/2008: 20912, s.1168). Ayrıca

tozun incelik derecesi bir standarda bağlanarak 355 numaralı elekten geçen tozlar, diğer bir deyişle orta incelikte tozların deneylerde kullanılması gerekmiştir. Tilia droğu avcumuzda ovalandıktan sonra un eleğinde elenerek iri parçalar ayrılmıştır. Sonrasında bu tozlar AUBİBAM'da bulunan (Bitki İlaç ve Bilimsel Araştırma Merkezi) elektirikli sarsak elekten (Görsel 3.4) geçirilerek 355 numaralı elekten geçen toz kütlesi %95'den az olmayan, 180 numaralı elekten geçen toz kütlesi de %40'dan fazla olmayan aralıktaki tozun partikül büyüklüğü ayarlanmıştır.

### **3.2.5. Bütün kül ve asitte erimeyen kül**

Bütün kül % miktarını bitkisel droglarda bulmak için porselen krozeye 1 g bitki veya bitki tozu eklenmiş, 100-105 °C etüvde 1 saat kurutulmuştur. Açık alevde duman çıkıncaya kadar yakılıp, 600°C±25 °C sıcaklığa getirilen yakma fırınında 2 saat yakılmıştır. İşlem boyunca herhangi bir zamanda alev oluşmamıştır. Sonuçta, elde edilen küllü kroze desikatörde soğutulmuş, sabit vezne getirilip tartımı yapılmıştır. Boş kroze ağırlığından çıkarılarak, % olarak kül miktarı elde edilmiştir. İhlamur çiçeği için EP 8.0/2008:20416'a göre (s.23, 1168) maksimum %8 oranında olması istenmiş ve bu uygulamayla organik maddeler yakılmış, inorganik kirliliklerin % değeri hesaplanmıştır. İnorganik metal kirliliklerin miktarı için asitte erimeyen kül tayini de yapılmıştır.

Hidro-klorik asitte çözünmeyen kül, toplam külün hidroklorik asit ile ekstre edilmesiyle elde edilen artık maddelerin 100 g drog üzerinden hesaplanmıştır. Bütün kül deneyinde elde edilen kül üzerine 6 ml su, 4 ml %10'luk HCl çözeltisi ilave edilip, üzeri gözetleme camı ile kaptılmıştır. Su banyosunda 10 dk kaynatılıp, soğutulmuştur. Soğutulan bu karışım kül bırakmayan filtre kâğıdından süzümüştür. Yıkama işlemine sıcak su ile devam edilerek, süzülen ve huniden veya filtre kâğıdından damlayan sıvı karışım nötür olana kadar mavi turnusol kâğıt parçasıyla pH'na bakılmıştır. Nötür olunca filtre kâğıdı ve üzerinde kalan maddeler bir krozeye alınıp, açık alevde tutuşturulmuştur. Desikatörde soğutulup, sabit vezne geline kadar yani iki tartım arasındaki fark 1 mg'dan az olana kadar tartma işlemi tekrarlanmıştır. Son tartımdan boş kroze ağırlığı çıkarılarak % asitte çözünmeyen kül miktarı elde edilmiştir (EP 8.0/2008:20801).

### 3.3. Uçucu Yağların Kimyasal Analizleri

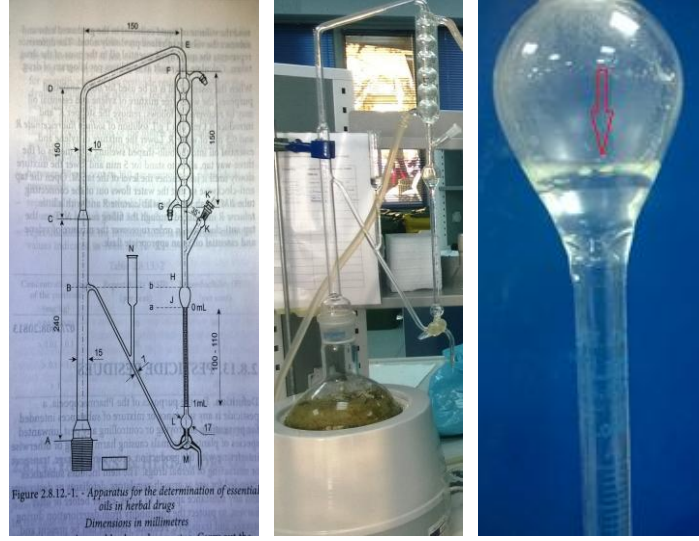
#### 3.3.1. Su distilasyonu ile uçucu yağ miktar tayini

8 drog'un brakteleri ve çiçekleri birbirinden ayrılarak tartımları yapılmış ve kütlece % değerleri tespit edilmiştir. Ardından tekrar birleştirilip ovalanarak küçük parçalara ayrılmıştır. Ihlamur'un brakteli çiçeklerinin uçucu yağ miktarlarının tespitinde sudan hafif uçucu yağlar için kullanılan Clevenger apareyinde (Görsel 3.6.) su distilasyonu yöntemi gerçekleştirilmiştir (EP 8.0/2008:20812, s.241). Ihlamur su ile birleşince şişmiş ve hacmi genişlemiştir. Bu nedenle 50 g parçalanmış drog 2 litrelik balona alınıp, az miktarda su ile çalkalanarak distilasyona hazır hale getirilmiştir. Ihlamurun kaynama esnasında köpürme özelliği olduğundan, boşluk hacmi bırakılarak balonun ½'ine gelen'e kadar su ilave edilmiştir (Görsel 3.5)(Radulescu ve Oprea, 2008, s.131).



**Görsel 3.5.** *Tilia uçucu yağ eldesi kaynama başlangıç ve 3 saat boyunca kaynama anı*

Sistem 120°C'yi aşmayan, köpürmenin taşmaya dönüşmediği ısı değeri set edilmiştir. Kaynamadan sonra 3 saatlik distilasyona tabi tutulmuştur. Bu işlem iki kere tekrar edilmiştir. Toplamda 100 g drog üzerinden uçucu yağ verimi hesaplanmıştır. Elde edilen uçucu yağ çok az miktarda olduğu için 1-2 ml hekzan ilave edilerek sistemden alınmıştır (Kırimer vd., 2015, s.235; Nivinskiene vd., 2007, s.45. ). Uçucu yağın içindeki su damlaları susuz sodyum sülfatla uzaklaştırılmış, hekzanlı uçucu yağ koyu renkli viallere aktarılmıştır. Elde edilen uçucu yağlar GC ve GC/MS analiz çalışmalarında kullanılmak üzere, 4°C'de buzdolabında bir gece muhafaza edilmiştir.



**Görsel 3.6.** *Sudan hafif uçucu yağlar için kullanılan Clevenger aperiye (EP 8.0/2008:20812, s.241) ve Düzenek, Eskişehir ili T.r. uçucu Yağı*

### 3.3.2. Gaz kromatografisi analizleri

Avrupa Farmakopesinde uçucu yağlar için istenen (örneğin: lavanta yağı, s.1164) kromatografik yöntem (EP 8.0/2008:20228) detaylı bir şekilde ifade edilmektedir. Uçucu yağ örnekleri, sırayla uygun bir çözücü olan hekzanda çözüldükten sonra, gaz kromatografisi cihazına enjekte edilmiştir. Bu bileşikler partiyon mekanizmasına göre çözünürlükleri oranında gaz (taşıyıcı, hareketli) ve sıvı (sabit) fazlar arasında dağılarak kolonu terk eden bileşikler, dedektör tarafından tespit edilmiştir. Uçucu yağ çalışmalarında Gaz Kromatografisi için alev iyonizasyon dedektörü (FID) kullanılmıştır. Ayrılan bileşikler ekranda pikler halinde gözlenmiştir. Gaz kromatografisi ile bileşiklerin yağ içindeki bağlı yüzde miktarları belirlenmiştir. Bir bileşiğin bağlı yüzdesi, karışımda bulunan tüm bileşiklerin pik alanlarının toplamı %100 kabul edilip, o bileşiğin pik alanının toplam içerisindeki oranı hesaplanmıştır. Bu işlem analiz sonunda cihaz tarafından otomatik olarak yapılmıştır. Tutunma zamanı bileşiğin kolona girişi (enjeksiyon) ve çıkışı (dedektörde gözlenmesi) arasında kalan süredir. Analiz sonucunda, bileşiklerin kolonda tutunma zamanları (Rt; retention time) dikkate alınarak standart maddeler ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

Rt değerleri birbirine çok yakın olan bileşikler, yanlış tayin edilebileceğinden dolayı doğru tayinlerin yapılabilmesi için gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GC/MS) yöntemi de kullanılmıştır. Böylece, her bileşiğin Rt değerinin yanında



molekül ağırlığı ve karakteristik bir kütle spektrumu elde edilmiştir. Molekülün parçalanması sonucu oluşan bu spektrumlar yorumlanarak bileşiklerin tayinleri daha doğru bir şekilde gerçekleşmiştir. Sonuç olarak uçucu yağlarda bulunan bileşikler belirtilen şartlarda gaz kromatografisi kolonunda tutunma sürelerine bağlı olarak ayrılmış, relatif oranlarına göre değerlendirilmiştir (Görsel 3.7). Maddelerin iyi ayrılmasını sağlamak ve piklerin net ayrışması için değişik sıcaklık, gaz basıncı ve gaz akış hızı denenerek en uygun koşullar saptanmıştır. Tablo 3.4'te GC/FID eş zamanlı olarak GC/MS sistemindeki madde çıkış zamanları ile aynı olacak şekilde ayarlanmıştır (Kırimer vd., 2015, s.235).



**Görsel 3.7.** Farmakognosi Bölümü Agilent 5975 GC/MSD Sistemi (1.7.2016)

**Tablo 3.3.** Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GC/MS) Analiz Koşulları

<b>Sistem</b>	Agilent 5975 GC-MSD sistemi
<b>Kolon</b>	HP-Innowax Silika kapiler (60 m x 0.25 mm Ø, 0.25 mm film kalınlığı)
<b>Sıcaklık programı</b>	60°C de 10 dak // 4°C/dak artışla 220°C ye // 220°C de 10 dak // 1°C/dak artışla 240°C ye//240°C de 20 dak (Toplam 100dk)
<b>Enjektör</b>	250°C
<b>Taşıyıcı gaz</b>	Helyum (0.8 ml/dak)
<b>Split oranı</b>	40:01:00
<b>Elektron enerjisi</b>	70 eV
<b>Kütle aralığı</b>	m/z 35-450
<b>Kütüphane</b>	BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane tarama Yazılımları

Uçucu yağlardaki bileşenler bu yazılımlardaki Relatif Retention İndeksleri (RRI) kıyaslanarak tespit edilmiştir. Ayrılan bileşiklerin relatif yüzde miktarları FID (300°C) kromatogramlarından hesaplanmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Eskişehir Pazarında Bitkisel Materyaller

Eskişehir il Sağlık Müdürlüğü verilerine göre 36 aktar kayıtlı, 30'u Odunpazarı ve 6'sı Tepebaşı belediyelerinde yer almaktadır. Birkaç aktar dışında çoğunluğu Köprübaşı çarşısı civarında bulunmaktadır. Bu ilde 1986-2000 yılları arasında 8, 2000-2005 yılları arasında 10, 2005-2010 yılları arasında 10, 2010-2014 yılları arasında 8 aktar kurulmuş olarak kayıtlıdır. Bu aktar listesinde 2014 yılından sonra açılanlar belirtilmemiş, ziyaretler sırasında bir yıldır var olan, kayıtlı olmayan 2 aktara rastlanmıştır. Tablo 4.1.'de ihlamurun toplandığı söylenen iller belirlenmiş, farklı söylenen illerden birer adet çarşıdaki aktar tedarikçi olarak seçilmiştir.

**Tablo 4.1.** Eskişehir ili tüm Aktarlarda satılan *Tilia flos* Örnekleri

Toplandığı İl	Aktar Sayısı	Aktar %	Bitki Kısmı	Tilia Türü
Simav/Kütahya	2	5	Brakteli çiçek/Çiçek	<i>T.a.</i>
İnegöl/Bursa	14	36	Brakteli çiçek/Çiçek	<i>T.a.</i>
Trakya	1	2,5	Çiçek	<i>T.a.</i>
Adapazarı(Sakarya)	2	5	Brakteli çiçek/Çiçek	<i>T.r. Ve T.a.</i>
Amasya	7	18	Brakteli çiçek	<i>T.r.</i>
Manisa	1	2,5	Brakteli çiçek	<i>T.r.</i>
Kaz Dağ/Balıkesir	3	7,7	Brakteli çiçek/Çiçek	<i>T.r.</i>
Gökçekaya/Eskişehir	1	2,5	Brakteli çiçek	<i>T.r.</i>
Düzce	6	15	Brakteli çiçek	<i>T.c., T.r.</i>
Yalova	2	5	Çiçek	?

Bu illerin toplam aktar sayısına göre % değerleri belirlenmiştir. Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi ihlamur en çok %36 oran ile İnegöl/Bursadan (*T.a.*), %18 Amasya (*T.r.*), %15 Düzce (*T.c ve T.r.*), %5 ve üstü çıkanlar ise Simav/Kütahya (*T.a.*), Kaz dağ/Balıkesir (*T.r.*), Adapazarı (*T.r. ve T.a.*), Yalova (*T.a.*)'da yetişmiştir. Az miktarda satış yapılan veya bir çuval, bir kerelik aldığı ve 1 aktarda satılan iller (%2,5) Manisa (*T.r.*), Trakya (*T.a.*), Gökçekaya/Eskişehir (*T.r.*) olduğu belirlenmiştir. Yalova ve Trakya örnekleri oranı düşük, sırf çiçek ve markalı ambalaj içinde satıldığından, ambalaj içinde yaprak bulunamadığı için teşhisi yapılamamış ve örnekleri kullanılmamıştır. Söylenen farklı illerden 8 örneğin kalite kontrolü yapılarak tüm Eskişehir il merkezindeki ihlamur çayı ürünleri değerlendirilmiştir. Bazı aktarlar iki ürün sattığından iki il ismi söylemiştir. Satılan ihlamur çaylarının

toplamda %43,5 *T.a.*, %35 *T.r.*, %11 *T.c.*, %10,5 'i de *T.a. ile T.r.* karışımı olarak satıldığı saptanmıştır.

Bu tezdeki 3 bayisi olan İnegöl/Bursa (*T.a.*) örneği 2003'te kurulmuş aktarın bir bayisinde bu ürün varken, diğer iki bayisinde bu ürün ile Amasya (*T.r.*) karışık satıldığı gözlenmiştir. Aynı aktar *T.a.* tüylü yapraklı ihlamurun fiyatının toptancıda daha ucuz olduğunu, tüysüz yapraklı ihlamurun (*T.r.*, *T.c.* veya *T.p.*) daha pahalı olduğunu belirtmiştir. Oysa halka sattıkları fiyatlar aynı olduğuna göre ticari açıdan *T.a.* daha karlıdır, bu toplamda %43,5 *T.a.*'nın neden çıktığını açıklamıştır. Ihlamurun keyif çayı (stres giderici) olduğu, dolayısıyla içmek için hasta olmanın gerekmediği ve çiçek braktesi ile çiçeğin ayrılmasının güçlüğü, bu esnada çiçeğin de zarar görmesinden dolayı, artık çiçek braktesi ile beraber kullanıldığı öğrenilmiştir. Geçen yıl (2015) Ekim ayında çıkarılan, Sağlık Bakanlığı yönetmeliği'ne göre (5996 sayılı kanun 30.cu maddesi), yeni yönetmelik baharatın açıkta satılmasını ve bitkilerin ilaç olarak tavsiye edilmesini de yasaklamış olduğundan poşetli satılmıştır (Görsel 4.1.).



**Görsel 4.1.** Eskişehir (aktar, semt pazarı ve kuruyemişçi) dükkanlarında satılan, Ihlamur çayı poşetleri ve etiket örneği

Görsel 4.1.'deki etiket örnek olarak seçmediğimiz, brakteli çiçek satan hem Tepebaşı Belediyesinde kayıtlı 1988'de kurulmuş bir aktar dükkanı olan, hemde toptancı olan bir tedarikçidir. Kendi markası ile poşetli ürünleri diğer aktarlarda ikinci ihlamur çayı olarak satılmaktadır. Düzce'den toplandığı söylenmiş, bu ürüne yerli hipermarketlerde de rastlanmıştır. Etiket *T.p.* yazdığı halde içinden *T.a. ve T.r.* karışımı çıktığı görülmüştür. Dal şeklinde, yaprağın tersi beyaz, sık yıldız tüylü olan *T.a.*, diğeri ince tüysüz vb. *T.r.*'türüdür.



Düzce örneği (T.c.) 4 aktarda markalı poşetlerde satılmıştır. İki aktar tarafından 2 farklı il ismi verilmiştir. Çay ihtiyacını karşılamak için ıhlamurun Avrupa ve Kuzey Amerika'da kültürü yapılmaktadır, Eskişehir'de ise aktarlara gelen tüm ürünler ormanlardan toplanmıştır. Haziran ayı geldiğinde İnegöl/Bursa ıhlamuru biten bir aktar Temmuz ayında yeni ıhlamur çiçekleri toplanana kadar Gökçekaya-Bozdağ/Eskişehir köyünden T.r. getirttiğini belirtmiştir (Tablo 4.2.).

**Tablo 4.2.** Seçilen 8 köprübaşı çarşı aktarında Tilia flos Örnekleri

Toplandığı İl	Tür	Poşetli(p), Çuval(ç)	Bayi Sayısı	Kendi Topladı	Açıkta/Güneşte	Kuruluş Yılı
Kazdağı/Balıkesir	T. r.	p ve ç	3	*	*	2008
Manisa	T. r.	p ve ç	1			2008
Amasya	T. r.	p ve ç	3			1997
Gökçekaya/Eskişehir	T. r.	p	1		*	2003
Adapazarı(Sakarya)	T. r., T. a.	p ve ç	1			2009
Simav/Kütahya	T. a.	p ve ç	1			2002
İnegöl/Bursa	T. a.	p	3	*	*	2003
Düzce	T. c.	p	4			2012



**Görsel 4.2.** 1988'de kurulmuş, kendi markası ile çay satan aktarın etiketi

Görsel 4.2.'de 1988'de kurulmuş, hem kendi dükkanında hemde semt pazarında baharatçıda kendi markası ile çay satan aktarın etiketinin sonunda, 'serin ve kuru yerde muhafaza edilmesi' gerektiği yazılmış, bu yazıdan farmakopedeki stoklanma koşullarının aktarlar tarafından bilindiği anlaşılmıştır. Buna karşın Görsel 3.1.'de 2008 yılında kurulmuş 3 bayisi olan Kaz Dağı/Balıkesir ve Manisa örnekleri çuvaları aktar dükkanının önünde ve güneşte/yağmurda stoklandığı görülmüştür.

Diğer 6 örneğin ışıktan korunduğu, dükkânların içinde ve cam çekmecelerde muhafaza edildiği görülmüştür.

Kaz Dağı/Balıkesir ve İnegöl/Bursa örnekleri sezonunda orman köylerine gidip kendileri toplattığından, Haziran sonunda diğer aktarlarda ıhlamur bittiği halde onların çuvallarının dolu olması dikkat çekmiştir. Haziran'da bazı aktarların bu aktarlardan sezona kadar ıhlamur tedarik ettiği öğrenilmiştir. Bu aktarların 3'er şubesi olduğundan kendileri toplamıştır. Bazı aktarların toptancıdan almadığı görülmüştür. Amasya örneği'de 1997 yılında kurulmuş, 3 şubesi olan başka bir aktar ailedir. Bu aktar bir kamyonu Amasya'ya yollamış, toptancı dağ köylüsünden ıhlamuru almış, kamyonu doldurmuş ve geriye göndermiştir. Estim toptancılar sitesi A blokta markalı poşetleme işi yapan kardeşinin firmasına göndermiş, poşetletmiş kendi dükkanın'da birinci ürün olarak satmıştır. Markalı paketli ürünler ile açıkta satılan örneklerin teşhis sonucunda aynı olduğu ortaya çıkmıştır. Yalova körfezi ıhlamurun diğer türlerden daha hoş koktuğu, en pahalı ıhlamur olduğu ve İstanbulda birkaç toptancıda bulunduğu belirtilmiştir. Eskişehir'de eskiden alıcısı olduğu için getirtildiği, ifade edilmiştir.

10 adet büyük semt pazarlarındaki baharatçıların ıhlamurları kimden aldığını ve hangi ilden toplandığı verisi elde edilmiştir. Sonuçta, 4 adet Odunpazarı ve 6 adet Tepebaşı belediyeleri semt pazarında genellikle her pazarda en az 2 baharatçının ıhlamur sattığı, bazısının çarşıdaki aktarın markalı poşetini sattığı görülmüştür. Pazarlarda da aynı illerden toplanmış ve aynı fiyatla ıhlamur satıldığı görülmüştür. Sadece birkaç fark ortaya çıkmıştır. Pazardaki bir grup baharatçı kışın Atalan Tekke köyü-Bozdağ/Eskişehirden ıhlamur toplayan toptancıdan almıştır. Bahar mevsiminde bu ürün bittiğinde, aynı gruptaki baharatçılar ikinci toptancıdan ıhlamur almıştır. Ziyaret yapılan bahar mevsiminde ikinci kaliteli üründen alınmış, bu drog Bilecikten toplanmıştır. Bu Bilecik örneği gölgede kurutulmuş, *T.c.* olarak teşhis edilmiştir.

Buna ek olarak pazarlarda birkaç tane Bozdağın çeşitli köylerindeki ıhlamur ağaçlarından toplanmış ürünlere rastlanmıştır. Sezonu geldiğinde Temmuz ayı ortasında Eskişehir'de tarla kenarlarına dikilmiş ıhlamur ağaçlarından (*T.a.*) toplayıp, pazarda satan veya baharatçıya verip sattıran köylülerde görülmüştür. Tablo 4.3.'de bu araştırmanın özetine yer verilmiştir. Aktar ve Pazar ıhlamur tür teşhislerinde *T.a.* yaprağının altı beyaz renkli, sık yıldız tüylü olduğundan kolay teşhis edilmiş, diğer türler botanik uzmanı tarafından teşhis edilmiştir.

**Tablo 4.3.** Eskişehirin 10 semt pazarında satılan ihlamur örnekleri (Mart, 2016)

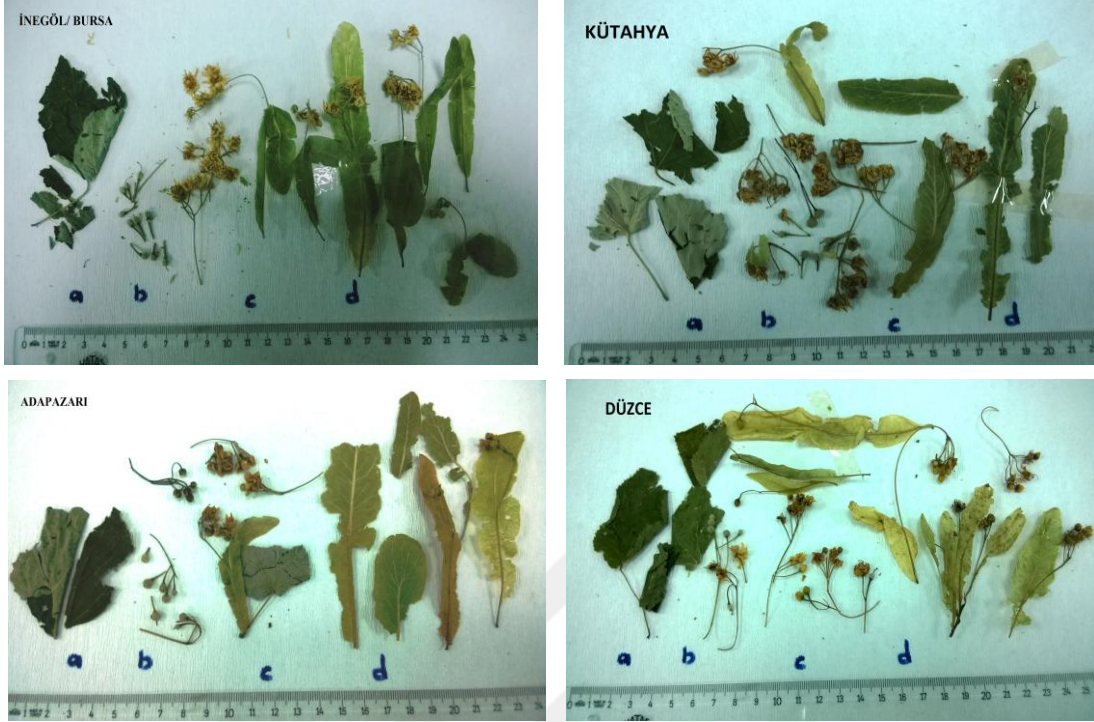
Semt Pazar Adı	Şehir	Tür	Satan Kişi/Aldığı Kişi
Kızıl Toprak	İnegöl/Bursa	T.a.	1 köylü/ kendi bahçesinden(vişnelik pazararınada gidiyor)
Vişnelik	Bilecik	T.a.	2 baharatçı/ Toptancıdan
Odunpazar	Eskişehir köyü	T.a.	1 baharatçı/ köylünün bahçesinden
Eski otagar arkası/Kapalı Pazar	Simav/Kütahya	T.a.	1 baharatçı/Toptancı
Ertuğrulgazi	Simav/Kütahya	T.a.	1 baharatçı/ambalajlı, çarşıdaki aktar ismiyle etiketli
Yeşiltepe	Kepez/Bozdağ/Eskişehir	T. r.	1 baharatçı/dağ köylüsünden
Esentepe	Bilecik ve Eskişehir köyü	T.c./T. a.	2 baharatçı, sırasıyla Toptancı ve Köylünün bahçesinden
Şirintepe	yok	yok	yok
Uluönder	Bilecik	T.c.	2 baharatçı/Toptancı
Bağlar	Bilecik	T.c.	1 baharatçı/Toptancı



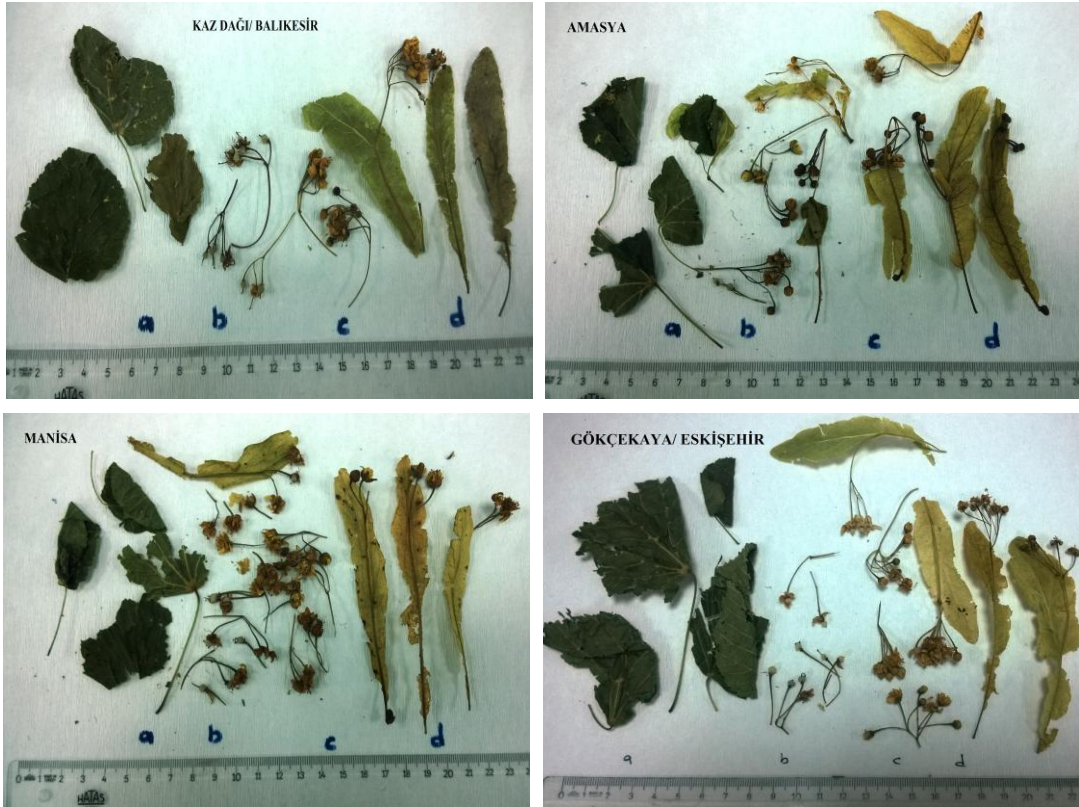
**Görsel 4.3.** Ertuğrul Gazi pazarı örneği (delik brakteli) ve Manisa örneği (yanmış) en kötü ihlamurlar (Mart, 2016)

Görsel 4.3.'te iki adet kötü ürün görülmüştür, ilki Ertuğrul Gazi pazarında satılan birkaç yıl beklemiş, delik deşik brakteli, çiçekleri dağılmış üründür. Diğeri yanık Manisa örneğine ihlamurlara bir aktarda Mart (2016) ayında rastlanmıştır. Bu kalitede ürünlere seyrek olsada örnek seçmediğimiz aktarların 20 g poşetlerinde de rastlanmış, poşetin içinde sıkışık durduğundan alırken fark edilememiştir.

## 4.2. Tiliae Flos Droğu Makroskobik İncelenmesi



Şekil 4.1. *T.a.* (Bursa, Kütahya), *T.a.* ve *T.r.* karışımı (Adapazarı), *T.c.* (Düzce) aktar örnekleri (20.2.2016)



Şekil 4.2. *T.r.* aktar örnekleri, (Balıkesir, Amasya, Manisa, Eskişehir)(20.2.2016)



Brakte dil biçimli, tüysüz, zarımsı ve ağ biçimli damarlı görülmüştür. Çiçek durumunun sapı braktenin tabanından ortasına kadar yapışıktır. Kuru havada toplanmış, gölgede kurutulmuş çiçekler limon sarısı renkli iken, yağışlı havada toplanmış olanlar kahverengi görülmüştür. Güneşte kurutulan çiçekler kavuniçi renk aldığı pazardaki örneklerden gözlenmiştir. Hepsi gölgede kurutulmuş, Şekil 4.1’de *T.a.*, *T.a.* ve *T.r.* karışımı ve *T.c.*, Şekil 4.2’de *T.r.* aktar örneklerinde çiçek renkleri görülmekte olup, a-yaprak, b-meyve, c-çiçek ve d-brakteli çiçekler organoleptik olarak incelenmiştir.

**Tablo 4.4.** Aktarda bulunan 3 türün brakte, çiçek anatomik yapısı ve Floradaki illeri

TÜR	<i>T.a.</i>	<i>T.c.</i>	<i>T.r.</i>
Brakte	14-22mm uzunluk, kalın	Zarımsı	tüysüz,alt kenar dalgalı,zarımsı
	dkdörtgen, pembe yeşil	açık sarımsı yeşil	yuvarlak uçlu, açık yeşil
	sapı sık ve yumuşak tüylü	ince saplı tüysüz	ince saplı tüysüz
Çiçek	3 kez dallanan	1/2 kez dallanan	1 kez dallanan
	4-10 çiçekli	5-8(-30) çiçekli	3-5(-7) çiçekli
	Haziran sonu, temmuz başı	Mayıs,Haziran'da	Temmuzda açar
	aşağıya doğru sarkık	açıkken düzdür	sarkık değil
	Çanak yaprak tüylü, açık yeşil	Çanak yaprak açık	Çanak yaprak açık yeşil
	taç yaprak mızraklı,dişli uçlu,sarı	taç yaprak açık sa	Taç yaprak açık sarı
	hoşkokulu	hoşkokulu	hoşkokulu
	stamen 45-48 adet	stamen 20-32 adet	Stamen 39-45 adet
	verimsiz stamen 5 tane	verimli stamen	verimli stamen
	stamen taç yapraktan kısa	stamen taç yaprak	stamen taç yaprak kadar
Floradaki iller	Tekirdağ, Kırklareli, İstanbul	İstanbul-Çilingöz	Bolu, Düzce, Zonguldak
	Bursa/İnegöl, Bolu		Kastamonu, Samsun, Giresun
	Sakarya-Adapazarı, Zonguldak		Gümüşhane, Çoruh, Kars
	Çanakkale, İzmir, Hatay		Çanakkale, İzmir, <b>Balıkesir</b> , Rize

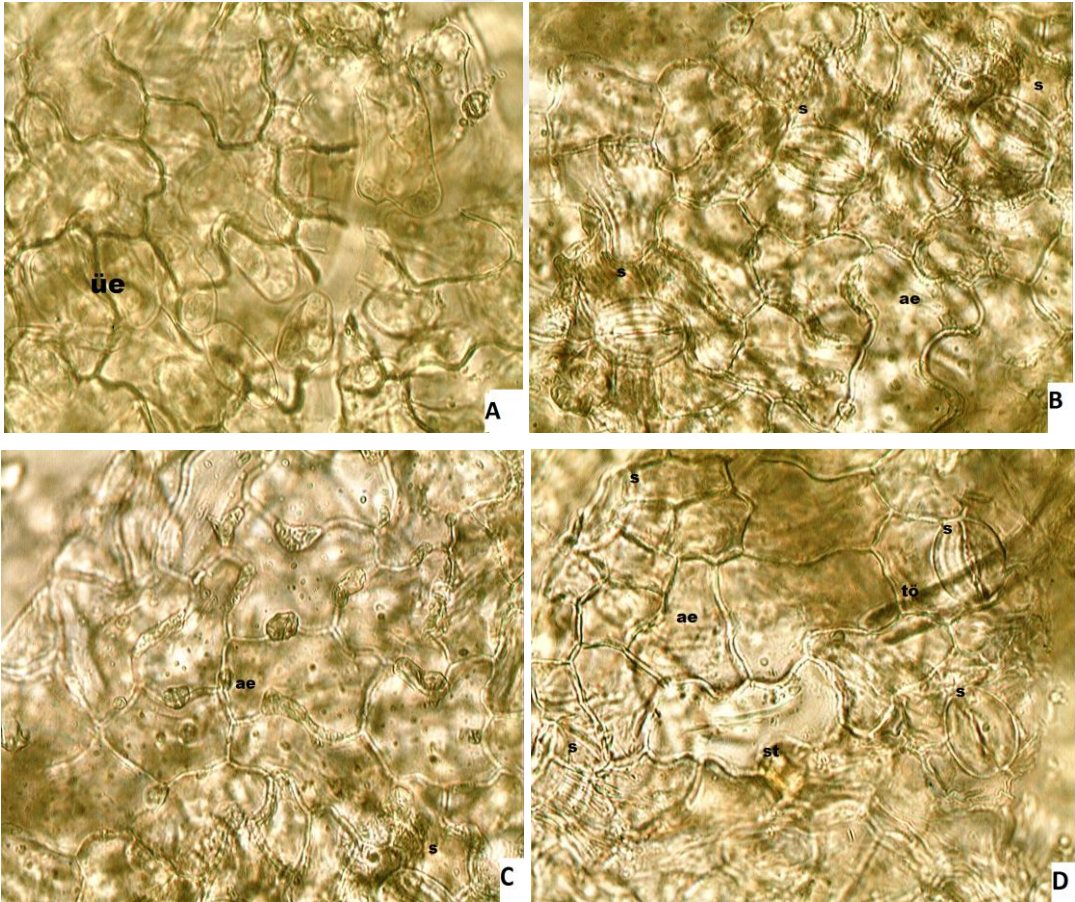
Tablo 4.4.’te aktarda bulunan 3 türün brakte, çiçek anatomik yapısı ve Türkiye Florasındaki iller verilmiş, Balıkesir, Bursa ve Adapazarı örnekleri aynı türler çıkmıştır. *T.r.* İzmir’de yetişmekte, bu ile yakın Manisa’da da yetişebilirdüşünülmüştür. Kütahya’da herbaryum örneğinde *T.r.* çıkmış, aynı yerde *T.a.*’da yetiştiğinden bu türünde olması muhtemel bulunmuştur. Düzce’de *T.c.* olduğuna dair bir veriye rastlanmamıştır. *T.r.* Karadeniz bölgesinin çoğu şehrinde yetiştiği Tablo 4.4.’te görülmüş, Amasya’da olması muhtemel bulunmuştur. Eskişehir’de OGM fidanlık sorumlusuna göre ormanlarda *T.a.* ve *T.r.* dikiliyor,

Çatacık, Kalabak, Bozdağ vs. ormanlarında *T.r.* yetiştiği yerli kaynak taramasında rastlanmıştır. Düzce örneği dışında, aktarların illeri doğru söylemiş olacağı sonucuna varılmıştır.

#### 4.3. *Tiliae Flos Droğu* Mikroskopik İncelenmesi

Moll ve Janssonius'a göre (1923, s.148-153), Toker'e göre (1982, s.35-38), Asuman Baytop'a göre (Bitkisel drogların anatomik yapısı, 1991, s.1-191), Avrupa Farmakopesi 8.0'a göre (2008:20803), Dr.Rahfeld'e göre (2009, s.160-161; Ek-4) ve Başer ve Kırimer'e göre (Farmakognozi 1 Uygulamaları El Kitabı, 2014, s.1-87) görüntüler değerlendirilmiştir. Braktelerin stomaları alt epidermada olduğundan bifasyal yaprak yapılıdır.

##### 4.3.1. *Tilia cordata* Mill. mikroskopik incelenmesi

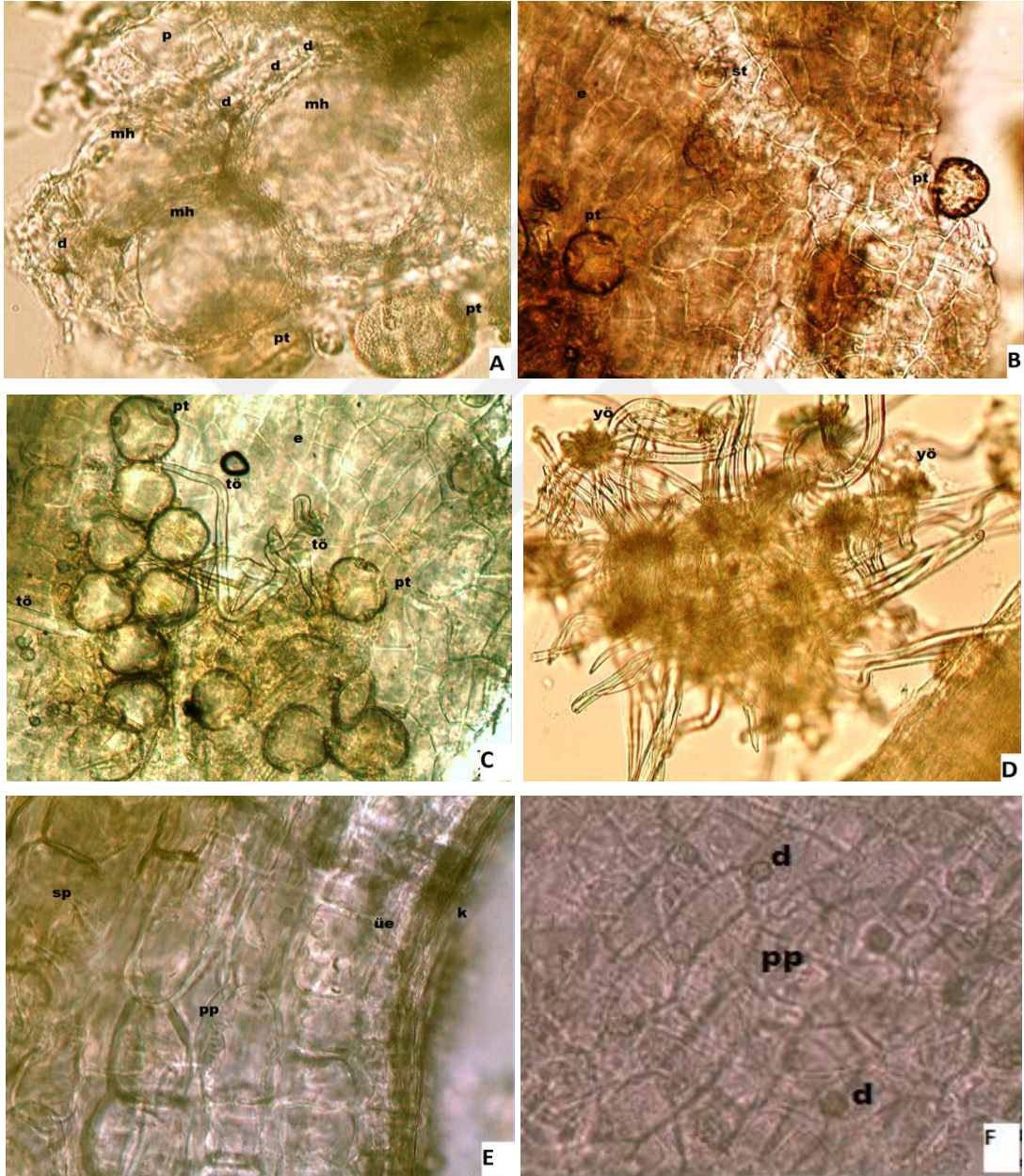


Şekil 4.3. *T. cordata* brakte tozu (40X) mikroskopik inceleme görüntüleri

(*üe*: üst epiderma, *ae*: alt epiderma, *s*: stoma, *tö*: tek hücreli örtü tüy, *st*: salgı tüy)



Şekil 4.3'te *T.c.* brakte tozu incelemesinde A- adaksial (eksene yakın) dalgalı üst epiderma hücreleri, B-abaksial (eksenden uzak) aynı boyutta dalgalı alt epiderma hücreleri, 3 tane anomositik stoma hücresi ve palisat dokusu, C-alt epiderma dalgalı komşu hücreler ve sağ altta bir stoma hücresi, salgı tüyü yok, D-tek hücreli örtü tüyü ve dalgalı alt epiderma, 3 anomastik stoma hücreleri gözlenmiştir. Brakte mezofilinde müsilaj hücrelerine ve tanen parçalarına sahiptir, onlar gözlenmemiştir. C'de hücreler arasında maddeler görülmüştür.

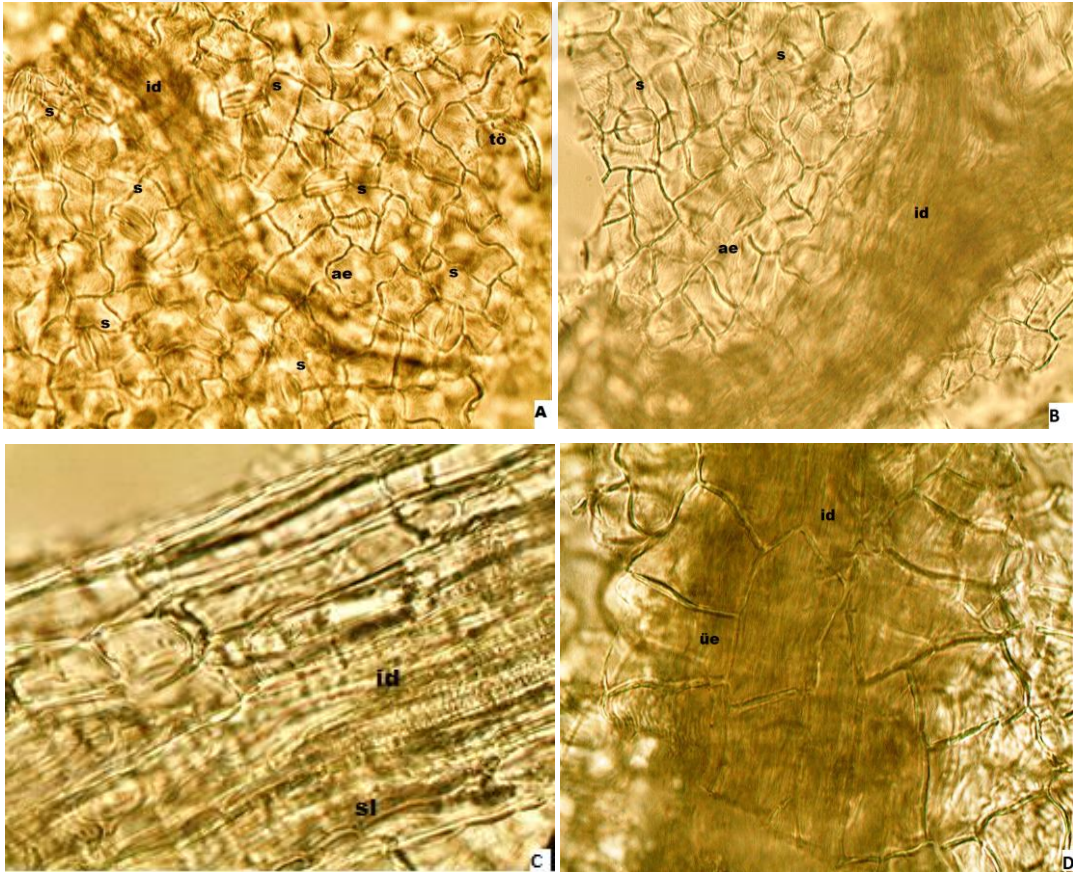


**Şekil 4.4.** *T. cordata* çiçek tozu (20 ve 40X) mikroskobik inceleme görüntüleri  
(*mh*: müsilaj hücresi, *d*: druz, *pp/p*: palisat parankimasi, *sp*: sünger parankimasi, *üe*: üst epiderma, *k*: kütikula, *tō*: tek hücreli örtü tüyü, *yō*: yıldız örtü tüyü, *pt*: polen tanesi, *st*: salgı tüyü)



Şekil 4.4. *T.c.* çiçek tozunda, A-patel (taç yaprak) parenkimasında düz parenkima dokusu ile çevrelenmiş 3 tane şişkin yuvarlak müsilaj (salgı cebi) hücresi ve iki sarı polen tanesi, (net değil druzlarda olmalı), B-düz patel epiderma hücreleri, oluk biçimli duvarlı, stomasız ve 2 tane hafif üçgen şeklinde, 3 tohum delikli ve ince tanecikli eksinli polen taneleri, C-düz dikdörtgen, sepal epiderması üzerinde pek çok polen ve tek hücreli örtü tüyler, D-ovaryum/meyve üzerindeki çok sayıda 2-4 kollu yıldız tüylerin kümesi, E-sepallerin (çanak yaprak) üst epiderması kalın duvarlarla çevrilmiş, kavisli halde, palisat ve sünger dokular, F-sepaldeki damarlara yakın olan düz parenkima dokuları (palisat ve sünger) içinde bol sayıda kalsiyum okzalit kristalleri veya druzları görülmüştür. Petal, sepal ve ovaryumda müsilaj hücreleri ve druzlar, petal dışında sepal ve ovaryumda tek ve yıldız tüyler gözlenmiştir.

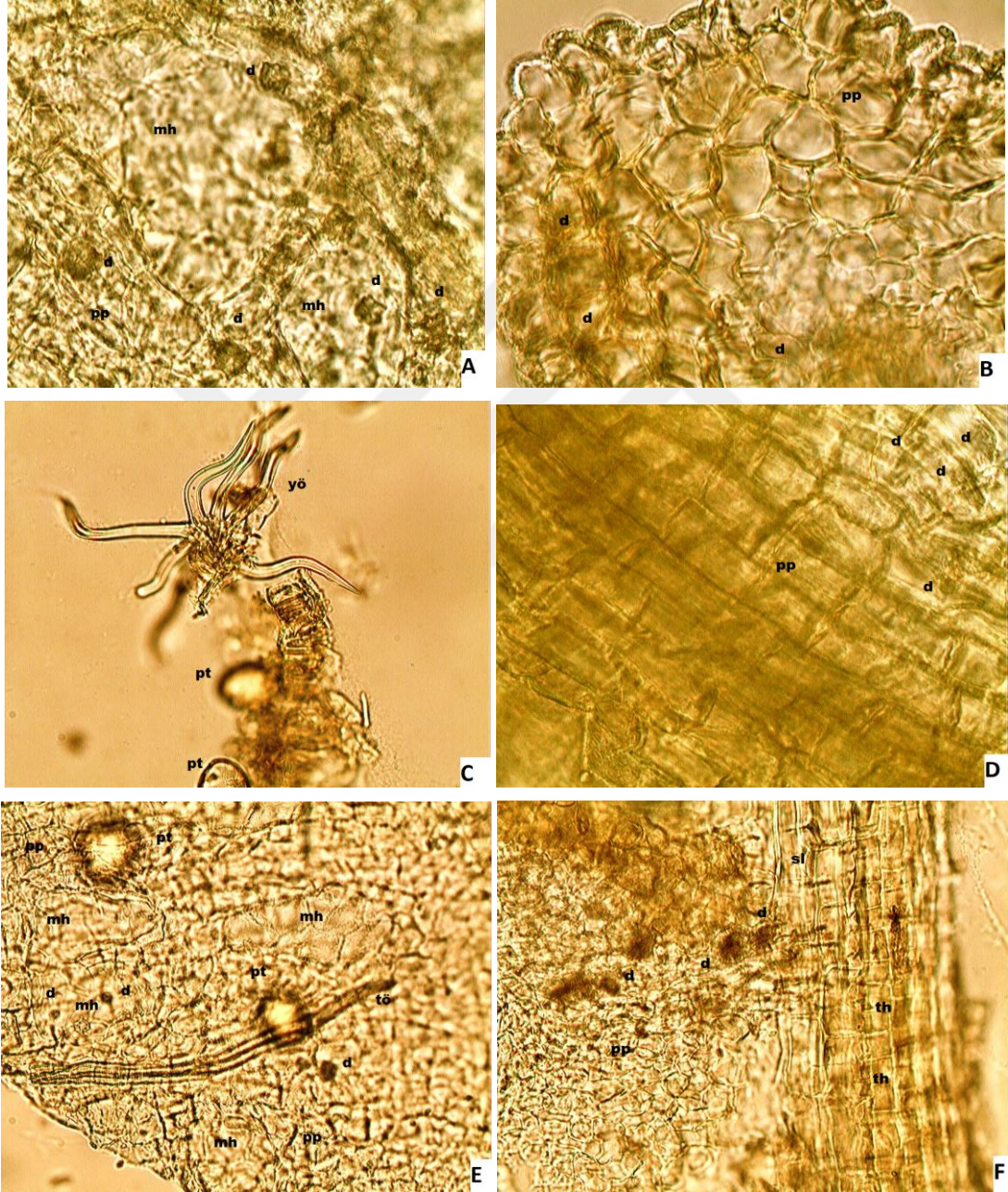
#### 4.3.2. *Tilia rubra* DC. mikroskopik incelenmesi



Şekil 4.5. *T. rubra* brakte tozu(20 ve 40X) mikroskopik inceleme görüntüleri  
(sl: sklerenkima lifi, id: iletim demetleri/odun boruları, üe: üst epiderma, ae: alt epiderma, s: stoma, tö: tek hücreli örtü tüy)



Şekil 4.5. *T.r.* brakte tozunda, A-abaksial düz duvarlı alt epiderma hücreleri, 5 komşu hücreli bol anomositik stomalar ve sağ üstte bir kısa örtü tüy, damar (iletim demetleri, odun boruları) gölgesi var, B-damarlar ve etrafındaki abaksial düz duvarlı alt epiderma hücreleri ve stomalar, C- dar uzun sklerenkima lifi hücre tabakası ve odun boruları (damarlar), iletim demetleri, D-adaksial (eksene yakın) düz duvarlı dikdörtgen, üst epiderma hücreleri (stomasız) gözlenmiştir.



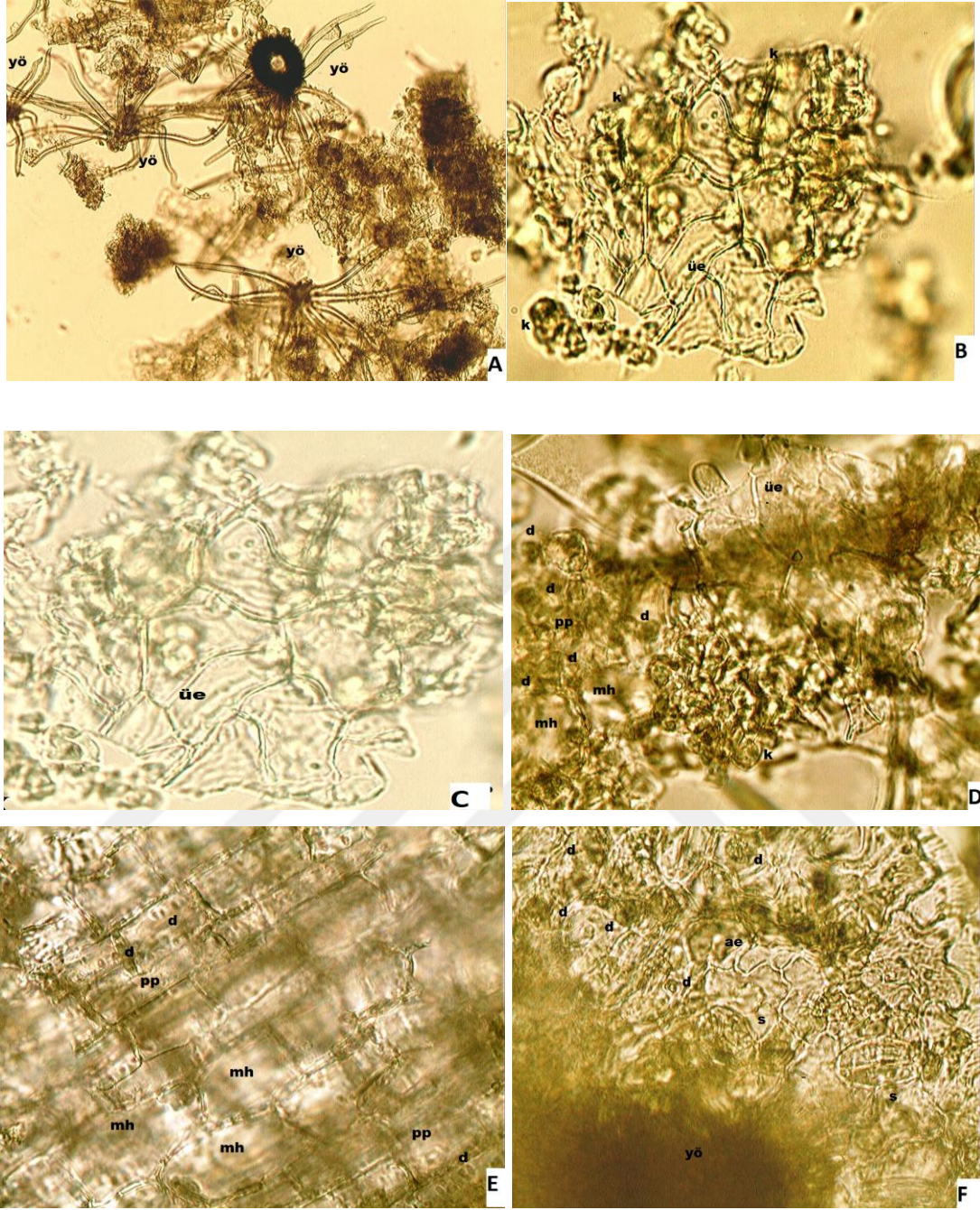
Şekil 4.6. *T. rubra* çiçek tozu (40 ve 20X) mikroskopik inceleme görüntüleri  
(mh: müsilyaj hücresi, d: druz, pp: palisat parankimasi, yö: yıldız örtü tüy, tō: tek hücreli örtü tüy,  
pt: polen tanesi, th: taş hücresi, sl: sklerenkima lifi)

Şekil 4.6. *T.r.* çiçek tozunda, A-sepalde damarlara yakın olan parenkimada idioblast içeren şişkin yuvarlak müsilaj hücreleri, palisat dokusu ve çok sayıda kalsiyum okzalat  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  druzları/rozetleri, B-pateller (korolla) düz oluk biçimli duvarlı, stomasız, çizgili kutikulalı, alt/iç epiderma, C-ovaryum/meyve 5-6 kollu yıldız tüyleri ve polen taneleri, D-petal kalın duvarlı, dikdörtgen, uzun üst epiderma hücreleri, E-sepalde tek hücreli uzun örtü tüy ve 2 üçgen şeklinde polen tanesi, F-sklerenkima lifleri ve petal/ovaryum tabanındaki taş hücreleri görülmüştür. Petal, sepal ve ovaryumda müsilaj hücreleri ve druzlar, petal dışında sepal ve ovaryumda tek ve yıldız tüyler bulunmuştur.

#### **4.3.3. *Tilia argentea* DC. mikroskobik incelenmesi**

Şekil 4.7. *T.a.* brakte tozu, A-sadece bu türe özgü bir demet 8-9 kollu yıldız tüyler grubu brakte alt ve üst epidermasında sıvama bulunur, toz hale gelirken kopmuş dağınık yüzüyor, B-adaksial (eksene yakın) düz duvarlı, yamuk 5 gen şekilli, üst epiderma hücreleri, palisat dokusu, stomasız, C-şişkin yuvarlak müsilaj hücreleri ve çevresindeki düz sünger parenkiması hücreleri, D-6 gen düz üst epiderma, palisat doku hücreleri ve klorofil hücreleri, E-Düz duvarlı palisat parankiması ve içlerinde küçük druzlar, mezofilde asimile müsilaj hücreleri, F-abaksial (eksenden uzak) dalgalı alt epiderma komşu hücreleri, gölge yapan yıldız tüy kümesi olmalı ve 3 tane anomostik stoma hücrelerine sahip, kopmuş örtü tüy izleri görülmüştür. Alt epidermada salgı tüy hücreleri yok, uçucu yağı eser miktarda çıkmıştır.



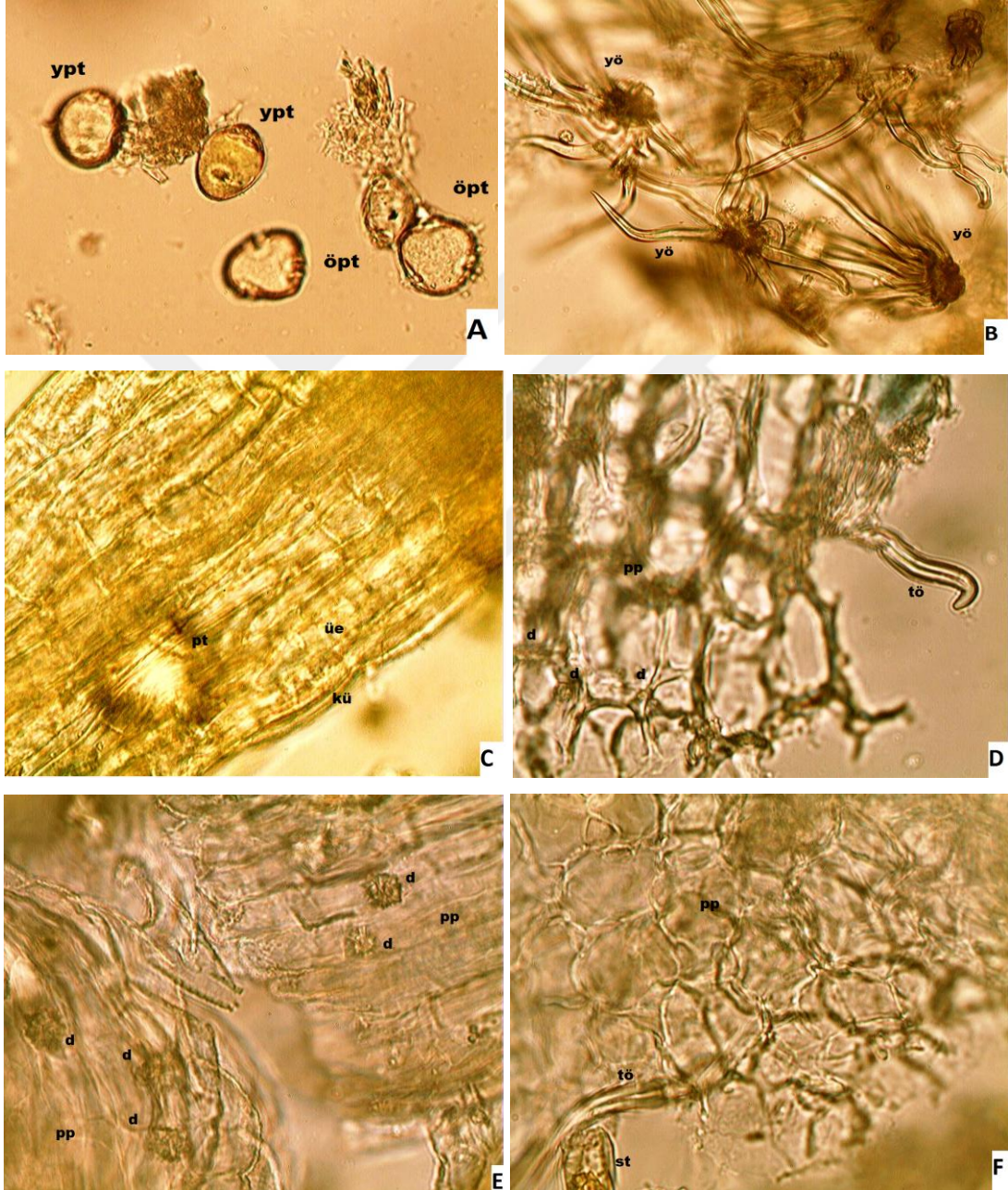


**Şekil 4.7.** *T. argentea* brakte tozu (10 ve 40X) mikroskobik inceleme görüntüleri  
 (yö: yıldız örtü tüy, s: stoma, ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, mh: müsilaj hücresi,  
 pp: palisat parankiması, d: druz, k: klorofil hücresi)

Şekil 4.8. *T.a.* çiçek tozu, A-3 delikli polenlerin önden ve yandan görüntüsü, B-ovaryum/meyve yüzeyini yoğun kaplamış, 8-9 kollu yıldız tüyler, C-düz, dikdörtgen, oluk biçimli duvarlı, stomasız, çizgili kutululalı patel üst epiderma hücreleri, D-kısa tek hücreli dış örtü tüy ile sepal üst epiderması, palisat dokusu, E- sepaldeki



damarlara yakın olan düz parenkimalar içinde bol sayıda kalsiyum okzalat kristalleri veya druzları, F-sepalde kalın duvarlı, tüyleri taşıyan yuvarlak/kavisli üst epiderma hücreleri, bir tek hücreli uzun örtü tüyü sol altta ve uçucu yağ içeren sağı tüyüne rastlanmıştır. Petal, sepal ve ovaryumda müsilaj hücreleri ve druzlar, petal dışında sepal ve ovaryumda tek ve yıldız tüyler görülmüştür.



**Şekil 4.8.** *T. argentea* çiçek tozu (20 ve 40X) mikroskobik inceleme görüntüleri (pp: palisat parankimasi, d: druz, st: salgı hücresi, tö: tek hücreli örtü tüy, yö: yıldız örtü tüy, kü: kütikula, üe: üst epiderma, öpt/pt: önden polen tanesi, ypt: yandan polen tanesi)

#### 4.4. Yabancı Madde Miktarları

TS 3223 ıhlamur Türk Standardı'na göre ıhlamur meyveleri ile ıhlamur ağacının yaprakları ve dal parçaları da yabancı madde sayılmış, açılmamış çiçekler yabancı madde sayılmamıştır (Tamtürk, 2013, s. 3). Sonuçlar Tablo 4.5.'de verildiği gibi maksimum %2 istenen değer bir örnek dışında genellikle az üstünde % değerleri çıkmıştır. Çiçeklerin toplanması geciktiğinde, ovaryum (dişi organ, tohumluk) meyveye dönüşmüş, küçük olsalarda Türk Standardına göre yabancı kabul edilmiştir. Amasya, Balıkesir ve Kütahya örneklerindeki meyveler % değerini yükseltmiştir. Avrupa Farmakopesinde meyvenin yabancı madde sayılacağına dair bir ibare olmadığından, TS 3223'e göre hareket edilmiştir. Sonuçta meyve'de farklı fitokimyasallar vardır.

Aktarlar 'yaprak ıhlamur' adı ile sattığından, Şekil 4.9 'da görülen Eskişehir ve Amasya örnekleri içinde büyük yapraklar yabancı olarak düşünülmemiştir. Bu büyük yapraklar yabancı madde % değerini arttırmıştır. Sonuç olarak bir tek Bursa örneği %2'nin altında çıkmıştır. Manisa ve Balıkesir örnekleride %2,5 civarı ile temiz sayılmıştır. %11 oranlı Eskişehir örneği uygun bulunmamıştır. Kaynak taraması verilerine göre büyük yapraklar ile ilgili bilimsel araştırmalar artmıştır, onlarda da braktedekine (küçük yaprakçık) benzer flavonoidler vardır. Aynı şekilde Tilia türleri değiştiğinde çiçek ve brakte içeriklerinde de farklar görülmektedir.

**Tablo 4.5.** Aktar örneklerinin % Yabancı madde miktarı

Tilia spp. Toplandığı İl	Tilia Türü (T.c., T.p.,T.e.)	Yabancı Madde Max. % 2	Farmakope 8.0.
Kazdağı/Balıkesir	<i>T. r.</i>	2,6	Uygun Değil
Manisa	<i>T. r.</i>	2,7	Uygun Değil
Amasya	<i>T. r.</i>	7,6	Uygun Değil
Gökçekaya/Eskişehir	<i>T. r.</i>	11	Uygun Değil
Simav/Kütahya	<i>T. a.</i>	3,36	Uygun Değil
İnegöl/Bursa	<i>T. a.</i>	0,1	Uygun
Adapazarı(Sakarya)	<i>T. r. ve T. a.</i>	4,8	Uygun Değil
Düzce	<i>T. c.</i>	3,3	Uygun Değil

Avrupa Farmakopesi 8.0'da istenmiş olan 3 tür dışındaki türlerin çiçeklerinin katıştırma olarak az bulunması (%2) kabul edilmiştir. Özellikle *T. a.* ve *T. x euchlora*



'nın katıştırması istenmemiştir (*PDR Bitki Monografı*, Gruenwald vd., 2007, s. 532). *T.a.* Adapazarı örneğinin'de yarı yarıya katıştırma olduğu gözlenmiştir. O tür yabancı madde olarak değil ayrı bir tür olarak değerlendirilmiştir. Eskişehir aktarların yarısının sattığı *T.a.* ve diğer yarısının sattığı *T.r.* türü ülkede yaygın olan türlerdendir. Farmakopeye sadece Düzce örneği *T.c.* kabul edilmiştir.



**Şekil 4.9.** Sekiz aktar örneğinin yabancı maddeleri; yaprak, dal, meyve

#### 4.5. Kurutmada Kayıp, Bütün Kül ve Asitte Erimeyen Kül Miktarları

Kaynak taraması verilerine göre ülkemizde, Haziran-Ağustos ayları arasında açan hoş kokulu ıhlamur çiçeğinin toplanması için en etkili dönem, çiçeklenmeden sonraki en geç 4.gününe kadar, bu süre içinde çiçekler drog yönünden çok zengin bulunmuştur (Mete, 2009, s. 421). Doğru olan çiçek ve braktelerin öğlen saatlerinde, güneşten iyice kurdukları sırada elden toplanmış, iyi kurutulmuş çiçekler, sarı renkli ve kokulu olmasıdır. Yağışlı havada toplanmış, iyi kurutulmamış çiçekler kahverengi ve kokusuzdur (Demir, 2003, s. 20). Nem oranı %11 ve altında ise doğal olarak (gölgede veya güneşte) kurutulmuştur. Avrupa Farmakopesi 8.0 'da maksimum %12 nem istenmekte olup, bütün ticari brakteli çiçek ıhlamur örnekleri bu değer altında

çıkıldığından uygun bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 4.6.'da verilmiştir. Tablo 4.6.da görüldüğü gibi, bütün kül ve asitte erimeyen kül miktarları farmakopeye uygun çıkmış, bunun anlamı taş, toprak gibi inorganik kirlilikler yoktur, yabancı maddelerin hepsi organik olduğu saptanmıştır.

**Tablo 4.6. Örneklerin Kurutmada Kayıp, Bütün ve Asitte Erimeyen Kül Miktarları**

Tilia spp. Toplandığı İl	Kurutmada Kayıp (%)max.12	Toplam Kül (%) max.8	Asitte Erimeyen Kül (%)	Farmakope 8.0
Kazdağı/Balıkesir	10	5	1	Uygun
Manisa	9	7	1	Uygun
Amasya	11	7	1	Uygun
Gökçekaya/Eskişehir	5	6	0	Uygun
Simav/Kütahya	10	8	0	Uygun
İnegöl/Bursa	8	7	0	Uygun
Adapazarı(Sakarya)	9	6	1	Uygun
Düzce	10	6	1	Uygun

Orman Genel Müdürlüğü'nün üretim ve satış esaslarına göre ıhlamurun toplanmasında dikkat edilmesi gereken 5 husus bulunur. Bunların ikisi kurutma ile ilgili olup, toplanan ıhlamur çiçek ve yaprakları uygun gölgelik alanlarda veya kurutma için hazırlanmış ranzalara 20-25cm kalınlıkta serilerek, ilk haftada her gün daha sonra tam kuruluğa erişinceye kadar arasıra alt üst edilecektir denilmiştir. Sonrasında rutubetsiz ve havalandırılabilen depolarda, depolama süresi kısa tutulmuştur (Tamtürk, 2013, s.8-9).

#### 4.6. Uçucu Yağ Eldesi

**Tablo 4.7. Aktar Örnekleri kurutma şekli, % w/w çiçek miktarı ve uçucu yağ verimi**

Toplandığı İl	Tilia Türü	Kurutma Yöntemi	Ç. Ağırlık (% w/w)	Uçucu Yağ Yüzdesi (% w/w)
Kazdağı/Balıkesir	<i>T. r.</i>	Güneşte	61,7	0,02
Manisa	<i>T. r.</i>	Güneşte	53,0	0,01
Amasya	<i>T. r.</i>	Güneşte	62,2	0,02
Gökçekaya/Eskişehir	<i>T. r.</i>	Gölgede	57,0	0,03
Simav/Kütahya	<i>T. a.</i>	Gölgede	66,7	0,02
İnegöl/Bursa	<i>T. a.</i>	Gölgede	66,7	0,02
Adapazarı veya Sakarya	<i>T. r. ve T. a.</i>	Gölgede	63,3	0,02
Düzce	<i>T. c.</i>	Güneşte	70,0	0,02

\*Ç. Ağırlık; Çiçek ağırlığı

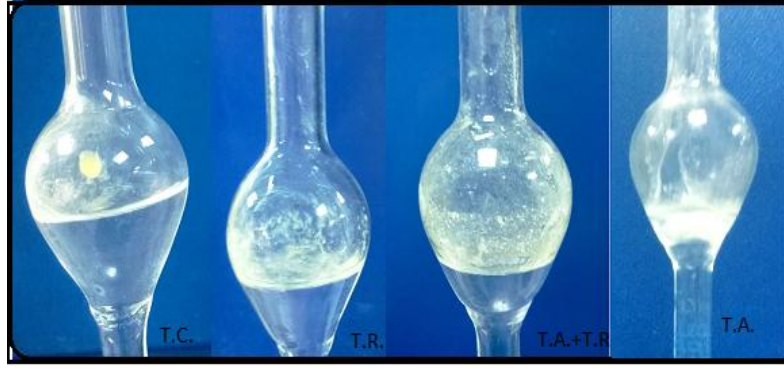
Tablo 4.7.'de 100g güneşte kurutulan *T.r.* örneklerinin uçucu yağ verimleri 10,5-20,7 mg arasında çıkar iken gölgede kurutulan *T.r.* Eskişehir örneği uçucu yağı ise 29 mg bulunmuştur. Bu Eskişehir örneğinde %11 yabancı madde olarak büyük yaprak bulunmuş, büyük yaprakta uçucu yağ oranı çiçekteki gibi yüksek olduğu kaynak taramasından öğrenilmiştir. Halkın kullandığı droğa bakıldığından dolayı bu büyük yapraklar uçucu yağ elde edilirken ayıklanmamıştır. Uçucu yağlar sıcaklık etkisi ile kolay buharlaşmış güneşte uzun süre kurutulan örneklerin uçucu yağ miktarı azalmıştır. Görsel 4.3.'te görüldüğü gibi özellikle Manisa örneği çok yanık olduğundan 10,5 mg gibi çok düşük değerde çıkmıştır. *T.a.* örneklerinin hepsi gölgede kurutulmuştur, renkleri ve kokuları bozulmadan korunmuştur. Sonuçta 20-22 mg (% 0,01-0,03) arasında verim elde edilmiştir. Adapazarı örneği ise yarı yarıya *T.a.* ve *T.r.* karışımıdır, uçucu yağ verimi 20,6 mg olarak tespit edilmiş, yani gölgede kurutulmuş *T.a.* verimi gibi çıkmıştır.

Düzce örneği *T.c.* medikal türü ise güneşte aşırı kurutulduğundan, uçucu yağ kaybına uğramasıyla 18 mg olduğu saptanmıştır. Şekil 4.10'daki brakte ve çiçek ağırlığının toplam ağırlığa oranı %53-70 arasında çıkmıştır. *T.a.*, *T.r.*, *T.p.* çiçekteki uçucu yağ brakteden yüksektir (Toker vd., 1999, s. 369-374) ve braktede eser miktarda (<%0,1) bulunmuştu. Karışım olarak bu iki organın kullanılması sonucu uçucu yağ verimi kütlece %50-70 olan çiçekten elde edilmiştir. Brakteli çiçekten yapılmış çaydaki uçucu yağ miktarı azalmıştır.



**Şekil 4.10.** Gölgede kurutulmuş İnegöl/Bursa aktar örneği *T.a.*'nın %67 si çiçek





**Şekil 4.11.** Sırasıyla Düzce, Balıkesir, Adapazarı, Bursa *Tilia* türlerinden elde edilen uçucu yağların görüntüleri

Şekil 4.11.'de sırasıyla Düzce (*T.c.*), Balıkesir (*T.r.*), Adapazarı (*T.r.* ve *T.a.*), Bursa (*T.a.*) *Tilia* türlerinde elde edilen uçucu yağları görülmüştür. Zaten az olan uçucu yağ verimi güneşte kurutulmuş *T.r.*'larda (Amasya, Balıkesir, Manisa) azalmış, bu örnekler *T.a.* gölgede kurutulmuş örnekleri (Bursa, Kütahya, Adapazarı) ile aynı sonucu %0,02 vermiştir. Gölgede kurutulmuş *T.r.* %0,03 (Eskişehir) uçucu yağ verimi sahip çıkmıştır. Farmakopede uçucu yağ verimi ile ilgili bir % değeri verilmemiştir. Düzce örneği *T.c.* (%70 çiçek) aşırı kurutulduğundan verimi az (%0,2) çıkmıştır. Tüm örnekler içinde %0,02'den düşük uçucu yağ verimi olanlar, güneşte yanmış Balıkesir, Manisa (*T.r.*) ve Düzce (*T.c.*) örnekleri olmuştur.

Bu üç örnek Alman Komisyon E Monografında sırf çiçek/brakteli çiçek olarak geçen medikal türlerde en az %0,02 değerinde olduğu ifadesine göre müşteriye uygun görülmemiştir. Diğer örneklerde gölgede kurutulduğu takdirde üç türde minimum değer %0,02 ve üzeri olduğundan Alman Komisyon E Monografi'na göre çay yapımı için müşteriye uygun görülmüştür. *Tiliae flos* Bitki Monografi (PDR, Gruenwald vd., 2007, s.532-533) verilerine göre farmakopedeki 3 türde sırf çiçek droğunda %0,02-0,1 uçucu yağ bulunduğundan dolayı Balıkesir, Manisa ve Düzce örnekleri dışındaki örnekler medikal türlere benzer uçucu yağ verimi vermiştir.

#### 4.7. GC Analizleri

Tüm örneklerin GC/FID ve GC/MS analizlerinin sonuçları Tablo 4.8, 4.9, 4.10'da verilmiştir. Adapazarı örneği *T.r.* ve *Ta.* türleri karışık çıktığından uçucu yağın GC analizleri yapılmamıştır. Manisa örneği iki kez yapılmıştır.

**Tablo 4.8.** *Düzce T.c. örneğinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri*

RRI	Bileşikler	%
1400	Nonanal	0.1
1401	Tetradekan	0.1
1444	Dimetil tetradekan	0.2
1452	p-Simenen	0.1
1612	$\beta$ -Karyofillen	0.3
1737	$\beta$ -Bisabolen	0.3
1757	Karvon	0.1
1772	$\delta$ -Kadinen	e
1786	<i>ar</i> -Kurkumen	e
1802	Kumin aldehit	0.2
1845	( <i>E</i> )-Anethol	0.1
1868	( <i>E</i> )-Geranil aseton	1.3
1933	Tetradekanal	0.2
1957	( <i>E</i> )- $\beta$ -İonon	0.1
2000	Eikosan	0.1
2008	Karyofillen oksit	0.4

**Tablo 4.8. (Devam)** *Düzce T.c. örneğinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri*

<b>RRI</b>	<b>Bileşikler</b>	<b>%</b>
2041	Pentadekanal	1.0
2041	(E)-Nerolidol	0.2
2096	Hekzil benzoat	0.1
<b>2100</b>	<b>Heneikosan</b>	<b>18.5</b>
<b>2131</b>	<b>Hekzahidrofarnesil aseton</b>	<b>6.1</b>
2198	Timol	e
2200	Dokosan	1.4
2246	Karvakrol	0.2
2278	Pentadekanol	0.3
<b>2300</b>	<b>Trikosan</b>	<b>28.0</b>
2384	Farnesil aseton	1.9
2400	Tetrakosan	1.5
<b>2438</b>	<b>Kaur-16-en</b>	<b>3.5</b>
<b>2500</b>	<b>Pentakosan</b>	<b>6.4</b>
2551	Geranil linalol	0.6
2622	Pitol	0.7
2670	(Z)-Oktadek-9-en-18-olid	1.1
2700	Heptakosan	2.3
2733	Fenil etil benzoat	0.4
2867	(2E,6E)-Farnesil butirat	1.0
<b>2900</b>	<b>Nonakosan</b>	<b>12.6</b>
<b>2931</b>	<b>Hekzadekanoik asit</b>	<b>8.4</b>
	<b>Bileşik sayısı</b>	<b>40</b>
	<b>Total %</b>	<b>99.8</b>

**RRI:** Alkan serisi kullanılarak hesaplanan Relatif Retention İndeks; **%:** GK-FID sonuçları; **e:** eser<%0,1

**Tablo 4.9.** *T.r. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri*

<b>RRI</b>	<b>Bileşikler</b>	<b>E%</b>	<b>M%</b>	<b>B%</b>	<b>A%</b>
1400	Nonanal	0.1	-	-	0.1
1401	Tetradekan	0.1	0.1	0.1	0.2
1444	Dimetil tetradekan	0.3	0.4	0.4	0.4
1452	p-Simenen	-	-	-	e
1497	$\alpha$ -Kopaen	-	-	-	e
1500	Pentadekan	-	-	-	0.1
1507	Dekanal	-	-	-	0.1
1553	Linalol	0.1	-	-	0.1
1562	Oktanöl	e	-	-	-
1600	Hekzadekan	0.1	-	0.1	0.1
1611	Terpinen-4-öl	0.1	-	-	-
1612	$\beta$ -Karyofillen	0.1	-	0.2	0.2
1718	Borneöl	0.1	-	-	-
1737	$\beta$ -Bisabolen	-	-	-	0.1
1740	$\alpha$ -Muurolen	0.1	-	-	-
1740	Valencen	-	-	-	e
1757	Karvon	0.1	-	-	-
1765	Naftalen	-	-	-	0.5
1772	$\delta$ -Kadinen	e	0.2	0.2	0.2
1776	$\gamma$ -Kadinen	e	-	-	-
1783	$\beta$ -Seskuifellandren	-	-	-	0.1
1786	<i>ar</i> -Kurkumen	0.1	-	0.1	0.2
1827	( <i>E,E</i> )-2,4-Dekadienal	e	-	-	0.2
1838	( <i>E</i> )- $\beta$ -Damaskenon	0.3	0.3	-	0.1

**Tablo 4.9.(Devam) T.r. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri**

RRI	Bileşikler	E%	M%	B%	A%
1845	(E)-Anethol	-	-	0.1	0.2
1864	p-Simen-8-ol	0.1	-	-	-
1868	(E)-Geranil aseton	1.6	1.6	1.0	1.2
1871	$\alpha$ - İonon	0.1	0.1	-	e
1882	1-İzobutil 4-izopropil-2,2-dimetil süksinat	0.1	0.1	-	-
1912	2-Metil naftalen	-	-	-	e
1915	Nonadekan	-	-	0.1	e
1933	Kubebol	-	-	0.1	0.1
1936	Tetradekanal	0.1	-	0.1	0.2
1940	$\alpha$ - Kalakren	-	-	-	0.1
1957	(E)- $\beta$ -İonon	0.5	0.4	0.2	0.3
2000	Eikosan	-	-	0.2	0.3
2008	Karyofillen oksit	0.1	0.2	0.2	0.3
2041	Pentadekanal	0.6	0.5	0.3	0.6
2041	(E)-Nerolidol	0.2	0.3	0.1	0.1
2096	Hekzil benzoat	e	-	-	-
<b>2100</b>	<b>Heneikosan</b>	<b>6.8</b>	<b>9.1</b>	<b>11.5</b>	<b>14.0</b>
<b>2131</b>	<b>Hekzahidrofarnesil aseton</b>	<b>7.8</b>	<b>6.6</b>	<b>7.5</b>	<b>6.4</b>
2174	Nonanoik asit	-	0.3	-	-
2179	3,4-Dimetil-5-pentiliden-2(5H)-furanon	0.6	0.2	0.2	0.2
2200	Dokosan	1.0	1.8	1.6	1.5
2246	Karvakrol	-	-	0.4	-
2255	$\alpha$ -Kadinol	0.5	-	-	-
<b>2300</b>	<b>Trikosan</b>	<b>22.5</b>	<b>29.1</b>	<b>41.8</b>	<b>24.9</b>

**Tablo 4.9. (Devam)** *T.r. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri*

<b>RRI</b>	<b>Bileşikler</b>	<b>E%</b>	<b>M%</b>	<b>B%</b>	<b>A%</b>
2384	Farnesil aseton	1.1	0.9	1.9	1.4
2400	Tetrakosan	1.4	1.9	2.3	1.7
2438	<b>Kaur-16-en</b>	<b>11.3</b>	<b>6.0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.4</b>
2500	Pentakosan	6.7	7.2	10.5	5.8
2503	Dodekanoik asit	e	0.5	-	0.3
2551	Geranil linalol	0.4	-	0.9	0.4
2622	Pitol	1.7	1.3	0.7	1.4
2670	(Z)-Oktadek-9-en-18-olid	2.0	1.2	e	0.6
2696	Tetradekanoik asit	1.5	1.8	e	1.3
2700	Heptakosan	1.5	1.3	1.9	1.1
2819	Pentadekanoik asit	0.4	-	-	0.5
2822	5-Hidroksi-cis-kalamenen	-	-	-	0.2
2867	Geranil geraniol	-	-	-	0.8
2867	(2E,6E)-Farnesil butirat	1.0	1.6	1.4	-
<b>2900</b>	Nonakosan	-	<b>6.6</b>	<b>2.5</b>	-
<b>2931</b>	Hekzadekanoik asit	<b>22.3</b>	<b>16.5</b>	<b>7.3</b>	<b>26.0</b>
3290	Linoleik asit	0.6	-	-	2.4
3300	Linolenik asit	2.3	-	-	1.5
	<b>Bileşik sayısı</b>	<b>48</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>52</b>
	<b>Total %</b>	<b>98.9</b>	<b>98.1</b>	<b>99.2</b>	<b>98.9</b>

**RRI:** Alkan serisi kullanılarak hesaplanan Relatif Retention İndeksi; % : GK-FID sonuçları;

e : eser miktar (<% 0.1); **E:**Eskişehir, **M:** Manisa, **B:** Balıkesir, **A:** Amasya.

**Tablo 4.10.** *T.a. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri*

<b>RRI</b>	<b>Bileşikler</b>	<b>Bursa %</b>	<b>Kütahya%</b>
1400	Nonanal	-	e
1401	Tetradekan	-	0.1
1444	Dimethyl tetradekan	0.6	0.2
1600	Hekzadekan	-	0.1
1612	$\beta$ -Karyofillen	-	0.3
1697	$\beta$ -Akoradien	-	0.1
1737	$\beta$ -Bisabolen	-	0.1
1757	Karvon	-	0.3
1765	Naftalen	-	0.3
1772	$\delta$ -Kadinen	0.1	0.1
1786	<i>ar</i> -Kurkumen	-	e
<b>1802</b>	<b>Kumin aldehit</b>	-	<b>6.7</b>
1811	<i>p</i> -Menta-1,3-dien-7-al	-	0.9
1819	<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-al	-	0.4
1845	( <i>E</i> )-Anethol	-	0.8
1868	( <i>E</i> )-Geranil aseton	0.3	0.5
1871	$\alpha$ -İonon	-	e
1933	Kubebol	-	0.2
1940	A-Kalakoren	0.1	-
1957	( <i>E</i> )- $\beta$ -İonon	-	0.1
1973	Dodekanol	-	e
2000	Eikosan	-	e
2008	Karyofilen oksit	-	0.8
2041	( <i>E</i> )-Nerolidol	0.1	0.1

**Tablo 4.10. (Devam) T.a. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri**

RRI	Bileşikler	Bursa %	Kütahya%
2045	Karotol	-	0.2
2069	Humulen epoksit-II	-	e
2100	Heneikosan	1.7	1.0
2113	Kumin alkol	-	0.2
<b>2131</b>	<b>Hekzahidrofarnesil aseton</b>	<b>14.4</b>	<b>7.2</b>
2148	(Z)-3-Hekzen-1-ol benzoat	0.4	-
2174	Nonanoik asit	e	0.1
2179	3,4-Dimetil-5-pentiliden-2(5H)-furanon	-	0.3
2200	Dokosan	0.7	0.3
2246	Karvakrol	-	2.7
2255	$\alpha$ -Kadinol	0.2	-
<b>2300</b>	<b>Trikosan</b>	<b>20.8</b>	<b>12.0</b>
2384	Farnesil aseton	0.4	0.4
2400	Tetrakosan	1.3	0.7
2438	Kaur-16-ene	0.4	e
<b>2500</b>	<b>Pentakosan</b>	<b>6.7</b>	<b>4.4</b>
2503	Dodekanoik asit	1.0	1.2
2622	Pitol	1.0	1.2
2655	Benzil benzoat	0.5	0.3
2670	(Z)-Oktadek-9-en-18-olid	1.5	2.7
<b>2696</b>	<b>Tetradekanoik asit</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>
2700	Heptakosan	1.5	0.7
<b>2733</b>	<b>Fenil etil benzoat</b>	<b>4.0</b>	<b>1.9</b>



**Tablo 4.10. (Devam) T.a. örneklerinde tanımlanan uçucu yağ bileşikleri % değeri**

RRI	Bileşikler	Bursa %	Kütahya%
2819	Pentadekanoik asit	1.0	0.7
2900	Nonakosan	e	-
<b>2931</b>	<b>Hekzadekanoik asit</b>	<b>30.5</b>	<b>39.5</b>
<b>3290</b>	<b>Linoleik asit</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>
3300	Linolenik asit	2.0	2.0
	<b>Bileşik sayısı</b>	<b>28</b>	<b>48</b>
	<b>Total %</b>	<b>99.9</b>	<b>99.1</b>

**RRI:** Alkan serisi kullanılarak hesaplanan Relatif Retention İndeksi; % : GK-FID sonuçları;

**e:** eser miktar (<% 0.1).

#### **4.8. Eskişehir İli Tilia Flos Yetiştiriciliği**

Eskişehir Orman Genel Müdürlüğü (OGM) fidanlığındaki ıhlamur tohumları Görsel 4.4.'de görülmüştür. Ihlamur ılıman iklimlerde, güneşli yerlerde, verimli ve derin topraklarda, bol ışık, yüksek hava ve toprak nemi seven bir bitki olduğu söylenmiştir. Hızlı büyüyen, güçlü kazık kök yapan, iyi sürgün vermiş, ağaç olgun iken ekilen tohumlardan yetiştirilmiştir. Bu iki türün tohumları sonbahar'da fidanlık arazisinde bol güneş gören yere dikili ağaçlardan toplanmıştır. Ardından soğuk oda'da 5 lt lik su plastiğinde saklanmış, fidan ihtiyacı olunca dikilmiştir.

Eskişehir OGM fidanlık sorumlusu'na göre bu iki tür dışında ıhlamur türü fidanlıkta bulunmamıştır. OGM fidanlık sorumlusu iki şişenin içine isimler olan kağıtlar yerleştirmiştir. Bu kâğıtların üzerinde 'Gümüşi' ve 'Kafkas' ıhlamuru yazdığı görülmüştür. Fidanlık arazisine dikili ağaçların yarısının yapraklarının alt yüzü yıldız tüy kaplı, beyaz *T.a.* yaprağı olduğu anlaşılmış, dış yüzünün renkleri biri çimen yeşili iken diğeri asker yeşili olarak farklı alt türler olduğu tespit edilmiştir. Aynı alandaki diğer ağaçların *T.r.* türü ile aynı görüntüde alt yüzü tüysüz, küçük yapraklı (*T.c.*) olmayan yaprakları görülmüş, bunların içinde *T.p.*'de olabilir, botanik uzmanına teşhisi yaptırılmamıştır. Orman Müdürlüğü ziraatçi çalışanı teşhis

yaptırmamış, türlerini bilmediklerini belirtmiştir. Bu ıhlamların fidanları halk tarafından satın alınmış, evlerinin bahçesine, tarla kenarlarına dikilmiş, OGM’de il civarındaki ormanlara diktirmiştir. Bol fidan yetiştirildiği, iyi satıldığı belirtilmiştir.



**Görsel 4.4.** Eskişehir OGM fidanlığı tohumları (Meyvesi) (5.5.2016)

Kaynak taraması bulgularına göre, Eskişehir’in doğu-batı doğrultusunda Sakarya vadisine kadar sokulan Sündiken dağları, ilin güney-batısında bulunan Türkmen Dağları, Ilıcayayla ve Beşik deresi’nde (1000 m) *T.r.* yayılış göstermektedir (Çelik, 2012, s. 81). Ocak’a göre (Eskişehir Çatacık Florası I, 2010, s. 183), Sündiken dağları-Alpınar, Kirazlıdere, 1340 m konumunda, Mayıs-Temmuz aylarında çiçek açan *T.r.* ağacının resmi bulunmaktadır. Görsel 4.5’te görüldüğü gibi Eskişehir Yukarı Kalabak Köyü Efsun tepe’de 1200 m *T.rubra*. (07.10.98, ANES: 2870) bulunmaktadır (Tarım, 2000, s. 26).



**Görsel 4.5.** Kalabak Köyü Efsun tepe’deki *T. r.* (Tarım, 2000, s. 27)

Eskişehir Atatürk Caddesi civarında büyük iki fidanlığı olan ‘‘Manolya Süs Bitkileri ve Ağağ Fidanı Firması’’ ziraat teknisyeni İbrahim Kara’ya göre (Nisan, 2016) ıhlamur fidanlarının yarısı yurtdışından ithal edilmiş, diğer yarısı da Orman Genel Müdürlüğünden alınmıştır. Yurtdışından gelen fidanların üzerinde ve formlarında tür ismi bulunmuştur. Ziraatçilere göre ıhlamur türlerine bakılmamış, fidanları alan ve diken insanlar, bahçelerinde güzel/süslü dursun diye almıştır. Fidanları alan insanların bir kısmı ıhlamur çiçeklerini toplayıp çay yapmıştır. İl Belediyelerinin (iki tane) Park ve Bahçeler Müdürlüğü ihaleleri alınırsa, onlarada ıhlamur fidanı satılmıştır.



**Görsel 4.6.** *Tepebaşı Belediyesi Park Bahçeler Fidanlığı T.r. yaprakları*  
(30.5.2016)

Eskişehir ilinde iki alt belediye Odunpazarı ve Tepebaşında iki ayrı park bahçeler müdürlüğü bulunmaktadır. Tepebaşı belediyesi sorumlusu Nuray Çakır’a göre, odunpazarı belediyesinin fidanlık arazisi yoktur, ihtiyaç olduğunda ihtiyaç sayısı kadar ağacın ihale ile fidancılardan alındığı belirtilmiştir. Tepebaşı belediyesinde ise fidanlık arazisi bulunuyor, bu araziden Mayıs ayı sonunda dikilmeyi bekleyen fidanlardan büyük yaprak örnekleri temin edilmiştir. Yaprakların 20 ye yakını *T.a.* çıkarken, tüysüz olan 20 ye yakın yapraklar (Görsel 4.6.) botanik

uzmanı tarafından teşhis edilmiştir. Tüysüz olanlar *T.r.* türü bulunmuştur.

Nuray Çakır'a göre 5 familyadan ağaçlar, Eskişehirin soğuk kış iklimine dayanabilmekte, bunlardan birisi ıhlamur türüdür. Bu yüzden tüm park ve bahçelerin alanının büyüklüğüne göre fidan sayısı ayarlanıp, mutlaka ıhlamur dikilmektedir. ıhlamur ağacı satın alınır iken onun fiyatına ağacın türü etki etmiyor, o nedenle türüne bakılmamaktadır. Sadece görüntüsü güzel, bir de güzel kokuyor diye dikilmektedir. Ağacın fidanının yaşı arttıkça, gövde çapı genişledikçe satın alınan fiyatıda artmaktadır. Hatta il Belediye Başkanı doktorlar caddesindeki tramvay yolunun iki tarafına, Almanyadan gövdesi kalın yüksek fiyatlarla ıhlamur ağaç fidanları aldırılmıştır. Normalde ihaleye çıkarılır, en ekonomik fiyatı veren fidancı seçilir, alınanlar gövde çapı küçük, genç ağaçlar olmuştur.

Bağlar semti Üniversite Caddesi, adalar, 7 uyuyanlar parkı, köprübaşı çarşısının ara sokakları başta olmak üzere, pek çok parkta bol bol ıhlamur ağacı vardır. *T.r.*'nin yaprak şekli oval iken tüysüz yapraklı diğer iki tür *T.c.* ve *T.p.* yaprak şekli yuvarlaktır. *T.c.* yaprak boyutu diğer türlerden çok daha küçük olduğuyula ayrılır. Medikal iki tür fidanlık arazisinde Mayıs ayında olan fidanların arasında çıkmamıştır, ama her ihaleyi farklı fidancı kazanmakta, diğer aylarda alınan fidanların arasında çıkabilir.



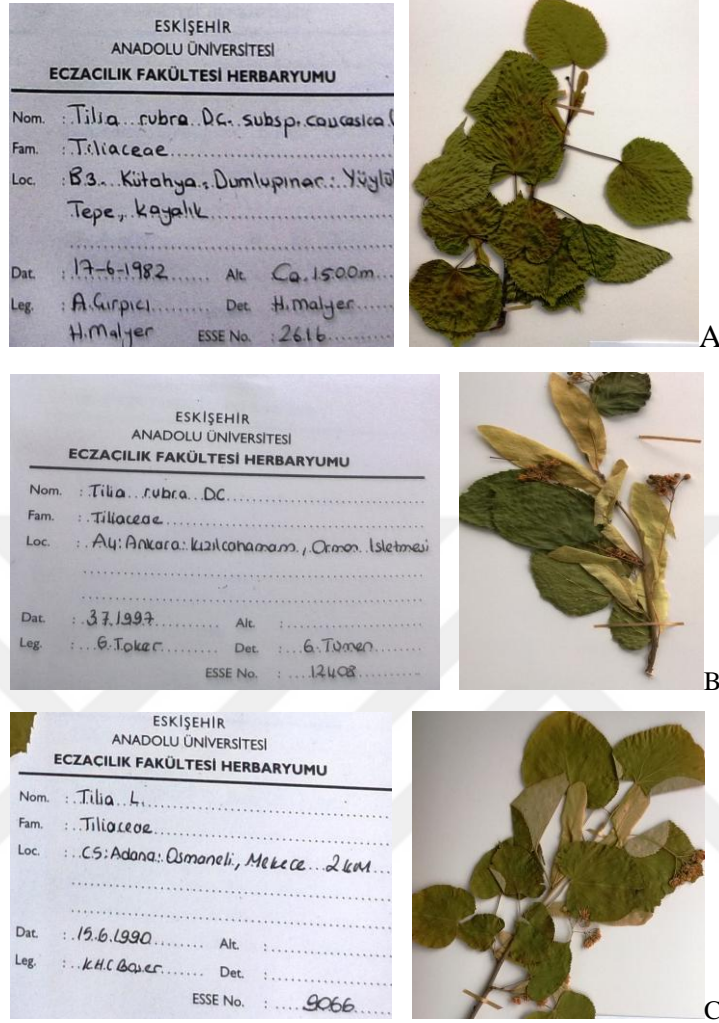
**Görsel 4.7.** Anadolu Üniv. Kampüste *T.a.* ve *T.r.* çiçek dalları koparılırken  
(20.6.2016)

*T.r. ve T.a.* ağaçları karışık olarak, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüs alanında da bulunmaktadır (Türe ve Böcük, 2001, s.94). Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsünde, *T.a. ve T.r.* karışık 50'ye yakın ağaç mevcut, en yoğun bulunduğu bölge Mimarlık ve Tasarım Fakültesi yanından başlayan yolun sağ tarafı boyuncadır. Farklı görülen yapraklar botanik uzmanı tarafından teşhis edilmiştir. Tüm ağaçlar 15 Haziranda açmış ve 20 Haziran 2016'da birkaç kişi *T.r.* çiçeklerini demet yapıp, toplarken gözlenmiştir (Görsel 4.7). Ziraat Mühendisleri'ne göre bu yıl havalar sıcak geçtiğinden biraz daha erken açmıştır. İnegöl/Bursa (*T.a.*) örneği alınan aktar'a göre kampüsten ıhlamur çiçeği toplayıp, kendisine satmaya getiren adamlar olduğunu, kendisinin almadığı öğrenilmiştir.

Osmangazi Üniv. Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri Bölümünde Doç. Dr. Zehra Aytaç'a göre ıhlamur çok yıllık bir bitki, Eskişehir'de kültür olarak tarlada yetiştirilmemiştir. Genellikle peyzaj amaçlı ya da bahçelere dikilmiştir. Köylerde tarla kenarlarında yetiştirilip, toplanıp, semt pazarlarında satılmaktadır. Aynı Fakültenin Bahçe Bitkileri Bölümünde Doç. Dr. Nuray Çömlekçioğlu'na göre kültürü yapılmıyor, ayrıca Ziraat Mühendislerinin ıhlamur tür teşhisi yapmadığını, yaprakları farklı ıhlamurlar olarak gördüklerini belirtmiştir. Ek olarak Osmangazi Üniversitesi etrafındaki park ve bahçelerde çok ıhlamur ağacı olduğunu, porsuk çayı etrafında adalarda çok çeşitli yapraklar gördüğünü belirtmiştir. Ayrıca sezonunda bu parklardaki ıhlamur ağaçlarına merdiven dayayıp, toplayan kadınlar görmüştür. Bu kadınların o bölgedeki halk pazarlarında Temmuz ayı ve sonraki aylarda çuvallarla ıhlamur satarlarken görmüştür.



#### 4.9. Birkaç Herbaryum'dan *Tilia Flos* Örnekleri



**Görsel 4.8.** Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryum örnekleri, A- *T.r.* Kütahya, B- *T.r.* Ankara, C- *T.a.* Adana (25.4. 2016)

Eskişehir Eczacılık Fakültesi Herbaryumunda 3 adet örnek bulunuyor. Görsel 4.8.A'da Kütahya'da *T.r.* bulunuyor, seçtiğimiz aktar örneğinde *T.a.* bulunmuştur. B'de Ankara Kızılcahamam ormanındaki *T.r.* G.Toker vd.'nin (AEF.10227, 1999, s.369-374) uçucu yağ çalışmasında kullandığı örnekle aynı yerden alınmıştır. C'de ise Adana'da yetişmiş *T.a.* görülmüştür (yaprığın arka yüzü beyaz tüylü).

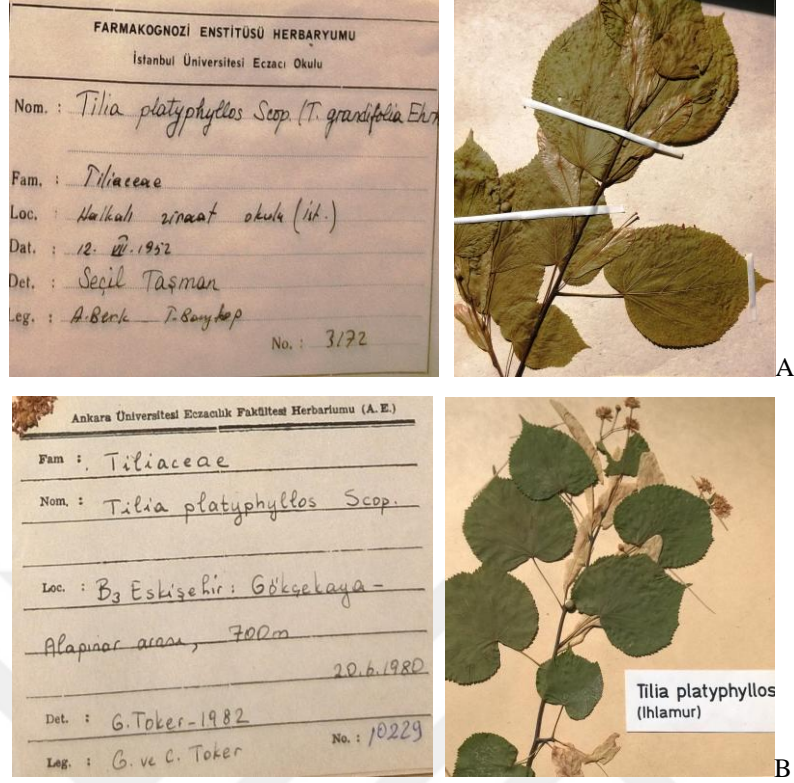
Başer vd.'e göre (2006, s.135, 136) Türkiye'de 41 ilde yaşayan halkın soğuk algınlığında kullandığı ihlamur çiçeklerini incelemişlerdir. *T.cordata*; Arapgir /Malatya, Sarısalkım ve Şahinbey/Gaziantep ve Şanlı, Yarışalan, Hisaralan ve Yer oluk köylerinden/Balıkesir toplanmıştır. *T.argentea*; Burhaniye/Balıkesir Yenice/



Çanakkale, Torbalı/İzmir, Güneli ve Murat Dağı/Uşak, Kemalpaşa/Bursa, Uğurlupınar/Tekirdağ illerinden toplanmışlardır. Bu örnekler Balıkesir Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumunda bulunmakta, Biyoloji bölümü Farmakognozi Prof. Tümen ve Malyer tarafından teşhis edilmiştir. Malatya, Gaziantep, Balıkesir’de *T.c.* olduğunu gösteren tek bilgi bu çalışmadır. Yani *T.c.* güney doğu illerinde de yetiştirilebilmiştir.

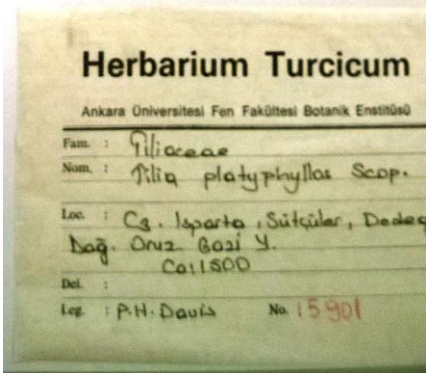
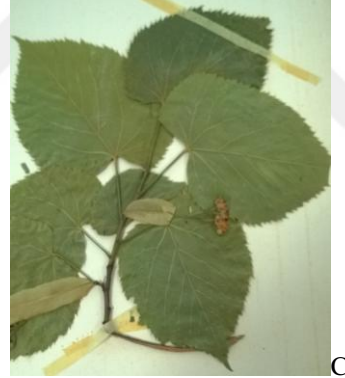
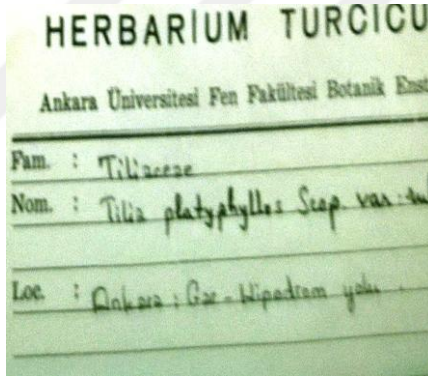
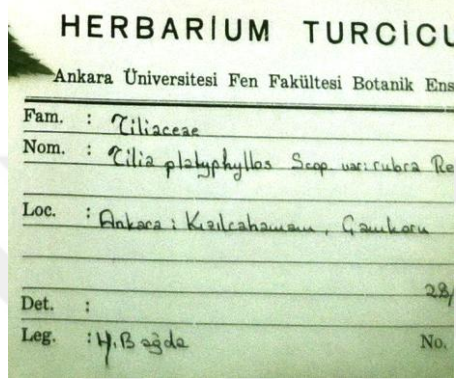
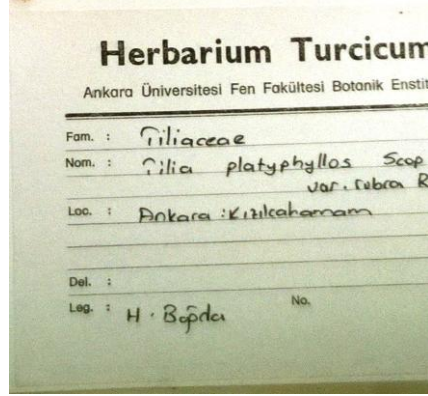
‘*Tilia flos*’u en çok çalışmış Prof. G.Toker araştırmalarında kullandığı tüm örneklerin Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi (ANK) ve Eczacılık Fakültesi Herbariumun’da bulunduğunu belirtmiş, son yıllarında Gazi Üniversitesine geçtiği için o üniversiteninde herbariumunda bu örnekler var demiştir. ANK ve Eczacılık Fakültesi Herbariumunda *T.a.*, *T.r.* ve *T.p.* bulunmakta, Görsel 4.9’de *T.p.* (EP 8.0’de medikal olan tür) ağacı İstanbul’da ve Eskişehir’de yetişmiş örnekler görülmüştür. Toker Ankara Üniversitesinde Farmakognozi doktora çalışmasında (1982, s.27, 31) Görsel 4.9-B *T.p.* çiçek örneği olarak bu Eskişehir örneğini (AEF.10229) ve Fransa’dan getirttiği ihlamur örneği yanısıra, AEF.10227 Ankara Kızılcahamam ormanı ve Rize *T.r.* örneklerini, AEF.10228 Sapanca/İzmit *T.a.* örneklerini farmakognozik olarak incelemiştir. Bu herbarium örneğinde Eskişehir’de *T.p.*’un lokasyonunun Gökçekaya Alpu arası 700 m’de bulunduğu belirtilmiştir. Aynı örnek ANK herbariumunda da bulunmuştur. Aktardan alınan örnekten Gökçekaya’da *T.r.* olduğu bulunmuştur ve bu herbarium örneği ile *T.p.* yani medikal tür’de orada 1982 yılında bulunmuştur. 1000 yıl yaşayan bu ağacın hala yaşayıp yaşamadığına bakılmalıdır.

‘Türkiye Florası’na göre (Yaltırık, 1967, s.424) *T.p.* türü; Trabzon, Çanakkale, Isparta, Antalya, Kocaeli, Sinop’da ormanlarda yetişmektedir. 3 bölgede yetiştiği görülüyor, bunlar Karadeniz, Akdeniz ve Marmara’dır. İstanbul Boğazı yakınlarında kültürü yapıldığı belirtilmiştir. Fakat bu kaynakta ne Ankara’da, nede Eskişehir’de yetiştiği belirtilmemişken, herbarium örnekleri bulunmuştur. Görsel 4.9 -A’da *T.p.*’nin lokasyonunu İstanbul-Halkalı Ziraat Okul’unda 1952 yılında yetişmiştir.



**Görsel 4.9.** Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbarium *T.p.* örnekleri, A-İstanbul, B-Eskişehir (25.5.2016)

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi bahçesinde büyük boylu, yaşlı *T.a.*'lar incelenmiş, 1.70 m boydaki araştırmacı bile yapraklara dokunamamıştır. Ormanlarda da bu boyda, ayrıca uçurum kenarlarında yetiştiği belirtilmekte, köylünün toplayamaması ve dalları kesmesinin nedeni bu bulunmuştur. ANK herbariumu *T.p.* örnekleri Görsel 4.10'de verilmiştir. Ankarada *T.p.* hem Kızılcahamam Ormanında hem de, Gar-Hipodrom yolu kenarlarında kültürü yetiştiği görülmüştür. ANK herbariumu sorumlusu Tuğrul Körüklü'ye göre bu *T.p.* ağacı hala o yolda bulunmaktadır. Görsel 4.11'de Ayancık, Gölcük/İzmit, Isparta, Samsun, Antalya dağ ormanlarındaki örnekleri'de görülmektedir



Görsel 4.10. ANK Fen Fakültesi Herbariyumu *T.p.* örnekleri, A-, B-, C-Ankara, D-Isparta (25.5.2016)



**Herbarium Turcicum**  
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü  
Fam. : Tiliaceae  
Nom. : Tilia platyphyllos Scop.  
Loc. : Ayancık-Kızlar ormanı İki çam Çaylı  
Duvazeli yolu kenar, köknar ağaçlarının  
da bulunduğu da. 900m  
Det. : B. Kasapçığı  
Leg. : B. Kasapçığı No



A

**Herbarium Turcicum**  
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü  
Fam. : Tiliaceae  
Nom. : Tilia platyphyllos Scop.  
Loc. : Gölcük, Düz kestane ek ormanı  
2.9.1941 (izmit)  
Det. : Babı Kasapçığı  
Leg. : Babı Kasapçığı No



B

**Herbarium Turcicum**  
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü  
Fam. : Tiliaceae  
Nom. : Tilia platyphyllos  
Loc. : Samsun  
Det. : 21.6.1977  
Leg. : Y. Akman No 7136



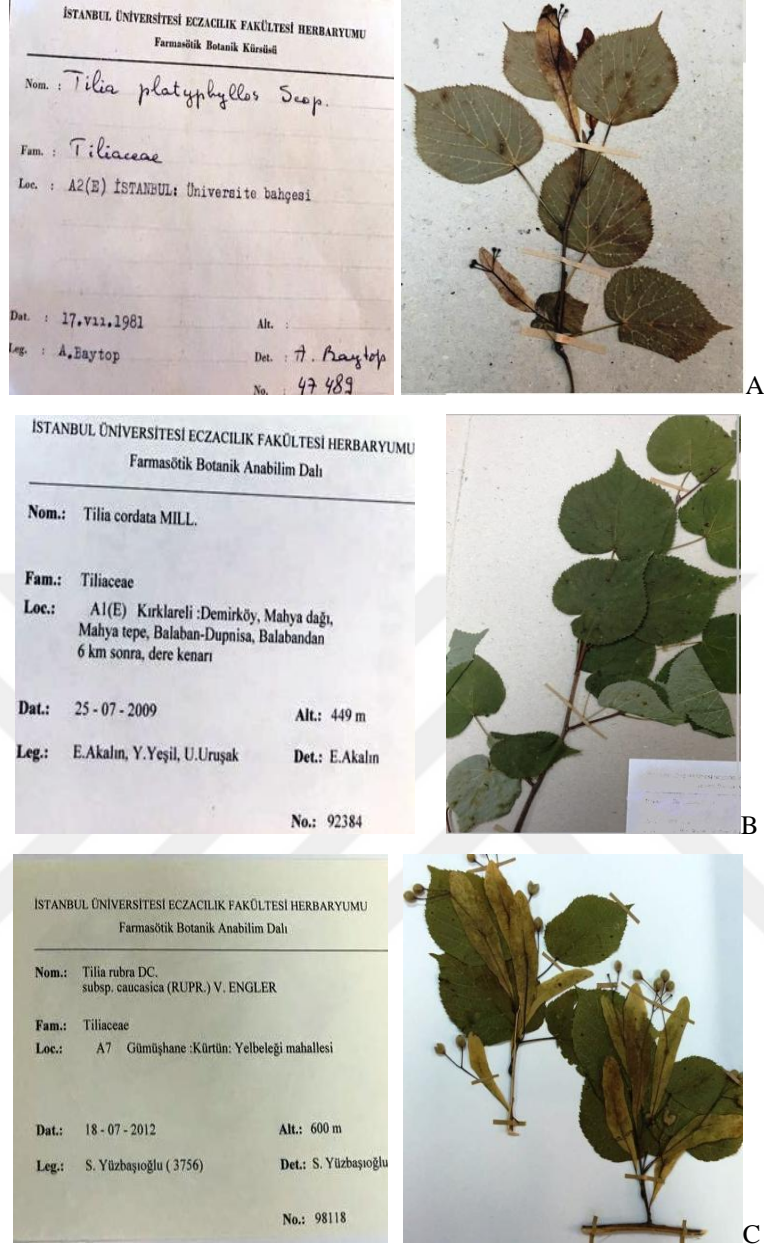
C

**Herbarium Turcicum**  
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü  
Fam. : Tiliaceae  
Nom. : Tilia platyphyllos Scop.  
Loc. : Ç. Antalya, Alanya, Kargı G.  
Derince De. Beydamı  
Det. :  
Leg. : P.H. Davis No. 14246



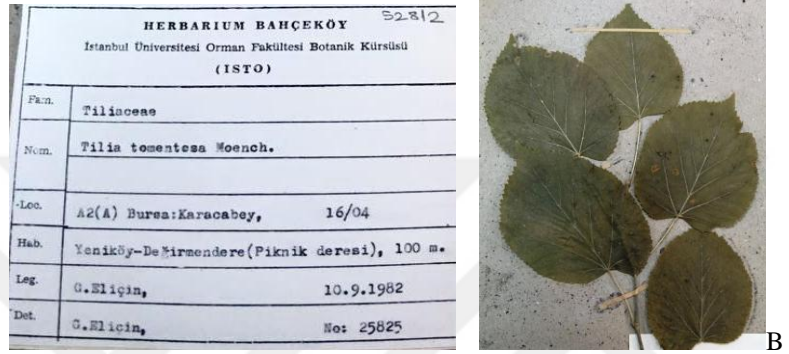
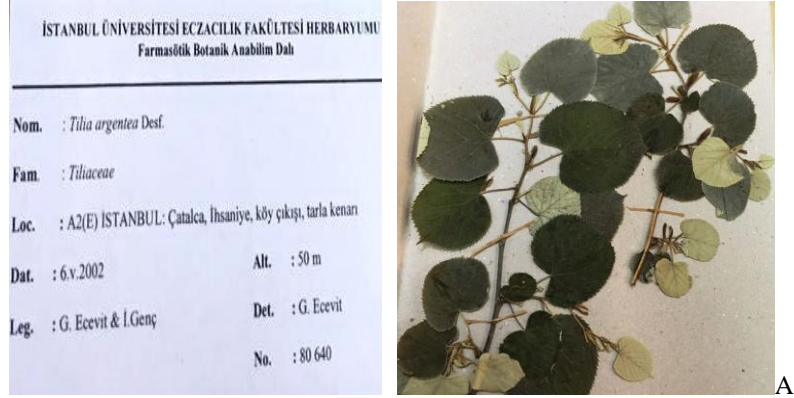
D

**Görsel 4.11.** ANK Fen Fakültesi Herbariumu *T.p.* örnekleri, A-Ayancık, B-Gölcük/İzmit, C-Samsun, D- Antalya (25.5.2016)



**Görsel 4.12.** İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu örnekleri, A-T.p. İstanbul, B-T.c. Kırklareli, C-T.r. Gümüşhane (25.11.2016)

İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumundaki *T.p.* İstanbul Üniversitesi bahçesinde, *T.c.* Kırklareli/Demirköy, Mahya Dağı, Mahya tepede Balabandan sonra 6 km, dere kenarında ve *T.r.* Gümüşhane, Kürtün Yelbeği mahallesinde olduğu Görsel 4.12’de görülmüştür. Kırklareli’de *T.c.* yetiştiği de bu örneklerle öğrenilmiştir. Görsel 4.13’te ise *T.a.* örnekleri İstanbul/Çatalca, İhsaniye köy çıkışı, tarla kenarında ve Bursa/Karacabey Yeniköy Değirmendere 100m de olduğu görülmüştür.



**Görsel 4.13.** İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu *T.a.* örnekleri, *A-İstanbul*, *B-Bursa* (25.11.2016)

Demir'e göre (2003, s.23-25.) çalışmasında topladığı *T.p.*'ları Kuşadası/İzmir, Karabük'ten toplamış, bu örnek aynı çalışmanın *T.c.* örnekleri ile birlikte İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariyumundadır (İSTO.29283, 84, 85). *T.c.*'nin üç örneği Binkılıç yöresi Çilingöz/Çatalca'dan Ayı deresi, Subasar ormanlarından toplamıştır. İstanbul'da medikal olan *T.p.* (Görsel 4.12) ve *T.c.* iki tür'de yetişmektedir. Tıbbi *Tilia* türlerinin Türkiye'de yetiştiği lokasyonlarla ilgili tüm bulgular Tablo 4.11.'de özetlenmiştir.

**Tablo 4.11.** Tıbbi *Tilia* türlerinin Türkiye'de yetiştiği lokasyonlar

Tıbbi Tür Adı	Türkiyede Yetiştirildiği Lokasyonlar
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Malatya, Gaziantep, Balıkesir, Kırklareli, İstanbul/Çatalca-Tekirdağ
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Trabzon, Çanakkale, Isparta, Antalya, Kocaeli, Sinop, Ankara, İstanbul, İzmir, Karabük, Eskişehir



## 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Avrupa Farmakopesinde yer alan üç türde Avrupa Ülkelerinde park ve bahçelerde en çok tercih edilen türlerdir. Avrupa'nın Güney kesiminde (Balkan ülkeleri) *T. cordata* ve *T. argentea* bol yetişmektedir (Bengtsson, 2005, s. 10,11; EMA/HMPC/346780/2011). Yurdumuzda 4 tür, 5 takson ıhlamur ağacı yetişir (Tanker vd., 2014, s. 241). Bunlar 3 tanesi Avrupa Farmakopesin'deki tıbbi türlerdir ve Batı-Asya türleri olan *T. argentea*, *T. rubra*'dır. *Tilia rubra* DC subsp. *caucasica* sinonimi *T. platyphyllos* Scop subsp. *caucasica* (Rupr.); yani *T.r.* türü *T.p.*'nin bir alt türü olarak görülmektedir (Demir, 2003, s.18). Ihlamur poşet çaylarında antioksidan özellik oldukça düşük seviyede bulunmaktadır ve aktarlardan alınan işlenmemiş ıhlamurların antioksidan özellikleri daha yüksek çıkmaktadır (Aksu vd., 2010, s.68). Diyaforetik ve antispazmodik özelliklere ıhlamur çiçeğinin yapısındaki p-qumarik asit ve flavonoidlerin sahip olduğu bilinmektedir. Yüksek kan basıncını düşürücüdür (Mills ve Bone, 2000, s.202), çiçek çaylarındaki kan inceltici olan flavonoidler kan sirkülasyonunu hızlandırır, arterleri (atardamar) gevşetir, boğaz ve burunda mukus ve balgam toplanmasını azaltıcıdır. Bu iki özellik baş ağrısını, hazımsızlığı, histeriyi (sinir bozukluğu), ishali azaltma etkisi ile diğer hastalıkların tedavisinde destekleyicidir (Tyler, 1993, s. 203). Ihlamur çiçeği drogları çay, ekstre, uçucu yağ, absolute, hidrosol vs. ile ilgili pek çok farmakolojik araştırma görülmüştür.

Eskişehir'de iklimden dolayı soğukalgınlığı, öksürük ve gribal enfeksiyon rahatsızlıkları sık rastlandığından solunum yolları sistemini tedavi edici ıhlamur çayı sık yapılır. Eskişehir konum olarak ıhlamurun bol yetiştiği Marmara ve Karadenize yakın bulunmaktadır, ıhlamur tedariki sorunu yaşanmamaktadır. Resmi kaydı olan 36 adet Aktar dükkânında, semt pazarlarında ve kuruyemişçilerde de satılan brakteli ıhlamurlar çay ihtiyacını karşılamaktadır. Aksu'ya göre (2010, s. 68) ıhlamur çiçekleri kaynatma işlemiyle metal içeriği, demleme işlemiyle toplam fenol ve flavonoid miktarının suya geçişi daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yine Aksu tarafından poşet çaylar yerine aktarlarda satılan öğütülmemiş ıhlamuru, demleme yöntemiyle yapmak toplam fenol ve flavonoid miktarı açısından en iyi yol olarak tavsiye edilmiştir. Soğuk algınlığı rahatsızlığında bol sıvı alınması gerektiğinden hastalara, bilimsel verilere ve standartlara göre hazırlanmış tıbbi çaylar verilmektedir. İthal çay Bulgaristandan bu yıl Eskişehir Pazarına gelmemiştir. Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi 2016 kış-ilkbahar mevsiminde, Eskişehir il merkezindeki tüm

aktarlara ıhlamur en çok %36 oran ile İnegöl/Bursa (*T.a.*), %18 Amasya (*T.r.*), %15 Düzce (*T.c ve T.r.*), %5 ve üzeri çıkanlar ise Simav/Kütahya (*T.a.*), Kazdağ/Balıkesir (*T.r.*), Adapazarı (*T.r. ve T.a.*), Yalova'da (*T.a.*) yetişmiş olanlar gelmiştir. Az miktarda satış yapılan veya bir çuval, bir kerelik aldığı aktarlar tarafından vurgulanan ıhlamurlar % 5'in altında çıkmıştır. Ki bunlar Manisa (*T.r.*), Trakya (*T.a.*), Gökçekaya/Eskişehir (*T.r.*) olduğu belirlenmiştir. Satılan ıhlamur çaylarının 36 aktarda toplamda %43,5 *T.a.*, %35 *T.r.*, %11 *T.c.*, %10,5 'i de *T.a. ile T.r.* karışımı olarak satıldığı saptanmıştır. 2003'te kurulmuş, İnegöl/Bursa örneği aktarına göre *T.a.* tüylü yapraklı ıhlamurun fiyatının toptancıda daha ucuz olduğunu, tüysüz yapraklı ıhlamurun (*T.r, T.p. veya T.c.*) daha pahalı olduğu belirtilmiştir. Oysa müşteriye sattıkları fiyatlar aynı olduğundan toplamda %43,5 *T.a.*'nın neden çıktığını açıklamıştır. Ayrıca, bu karı arttırmak için bazı aktarların yarı yarıya *T.a. ve T.r.veya T.c.* karışık sattığı tespit edilmiştir.

Bilecik örneği gölgede kurutulmuş *T.c.* semt pazarlarında bulunup, bir grup semt pazarcısının haftanın 5 günü, Eskişehirin farklı semtlerinde bu ıhlamur türünü satmıştır, müşteri daha çok kokan ve lezzetli bu türü kaliteli bulmuştur. Buna ek olarak pazarlarda birkaç tane Bozdağın/Eskişehir çeşitli köylerindeki ıhlamur ağaçlarından toplanmış ürünlere rastlanmıştır. Sezonu geldiğinde Temmuz ayında Eskişehir'de tarla kenarlarına dikilmiş ıhlamur ağaçlarından (*T.a.*) toplayıp, pazarda satan veya baharatçıya verip sattıran köylülere de iki pazarda rastlanmıştır.

Bu tezde *Tilia* türlerinin teşhisini, üniversitemizin Farmasötik Botanik A.B.D. Doç Dr. Yavuz Bülent Köse tarafından yapılması ile Eskişehir'de Avrupa'da medikal kabul edilen üç türün (*T.p., T.c. ve T.v.*) var olup, olmadığı araştırılmaya başlanmıştır. Ihlamur türleri kuzey yarımkürede, nemli ve güneşli ülkeler'de yetişir, Türkiye'de bu özelliklere sahip olduğundan, neredeyse tüm iller de orman, park ve bahçelerde bu gün *T.r. ve T.a.* yetişip, medikal türler *T.p. ve T.c.* sayıca daha az bulunur. Medikal türler ile ilgili Türk araştırmacıların bilimsel makaleleri az sayıda görülmüştür. Diğer çoğu kaynaklardaki gibi Güner'in (2012, s.621) 'Türkiye Bitkiler Listesi' kitabına göre Eskişehir'de *T.r., T.a.* ve medikal türler yetişmemektedir. Oysa Eskişehir ıhlamur yetiştiriciliği bölümünde yer verilen birkaç yerel Botanik uzmanının makalelerine göre, *T.r. ve T.a.*'nın ormanlarda yetiştiği ve hatta Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsün'de buldukları belirtilmiştir. Fidancılardaki ıhlamur fidanlarının türlerinin teşhisi yapılmamış, yarısı yurtdışından ithal edilmiş,

diğer yarısı da Orman Genel Müdürlüğünden alınmıştır. İl belediyelerine veya halka peyzaj amaçlı satılmıştır.

Tepebaşı Belediyesi Park Bahçeler Bölümü Sorumlusu Nuray Çakır'a göre 5 familyadan ağaçlar, Eskişehirin soğuk kış iklimine dayanabiliyor, ıhlamur grubu da (*T.a. ve T.r.* türleri teşhisi yapıldı) bunlardan birisidir. Eskişehir'in doğu-batı doğrultusunda Sakarya vadisine kadar sokulan Sündiken dağları, ilin güney-batısında bulunan Türkmen Dağları, Ilıcayayla ve Beşik deresi'nde, yukarı Kalabak köyü Efsun tepede *T.r.* bulduğu, yerel makalelerde ispatlanmıştır. Anadolu üniversitesi ve Osmangazi Üniversitesi kampüslerinde, ildeki pek çok caddede ve parkta ıhlamur türleri yetişmektedir.

Eskişehir'deki fidancılar fidanların yarısını yurt dışından alıyor, bu alınanların medikal türler olmasına dikkat edilse, Eskişehir Florası gelecekte değişir. Eskiden beri pekçok ülkede epilepsi hastalarının *Tilia* ağaçlarının altında oturtulması ile tedavi edildiği biliniyor, ıhlamur çiçek kokusu parklarda oturan halkı sedatif vb. farmakolojik etkilerle iyileştirir. Bu tez çalışmasında, kaynak taramasında bulunan, yurt dışında *Tilia* türleri ile ilgili haritalar, herbaryum örneklerine göre yapılmakta (Jensen, 2003, s. 6) verisinden yola çıkarak, birkaç herbaryum'da (Anadolu, Ankara, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakülteleri ve ANK) Eskişehir lokasyonlu ıhlamur türleri de araştırılmıştır. Avrupa ülkelerinde ıhlamur ağaçları, kültür olarak tıbbi *Tiliae flos* (*T.c., T.p. ve T.v.*) türleri yetiştirilir, kısa boylu bu türler kolay toplanır ve çay üretimi için özel kullanılır.

Demir'e göre (2003, s. 23-25) çalışmasında topladığı *T.c.* örneklerinin (ISTO.29283, 84, 85) üçünü'de İstanbul-Tekirdağ il sınırı olan Binkılıç yöresi Çilingöz/Çatalca Ayı deresi, Subasar ormanlarından toplamıştır. Başer vd.'e göre (2006, s.135, 136) Türkiyede 41 ilde yaşayan halkın soğuk algınlığında kullandığı ıhlamur çiçekleri incelenmiş ve *T. c.*; Malatya/Arapgir, Gaziantep/Sarısalkım ve Şahinbey ve Balıkesir'de Şamlı, Yarışalan, Hisaralan ve yer oluk köylerinden toplanmıştır. Bu illerin hiç biri ile ilgili Türkiye flora'sında veya kaynak taraması sonucunda başka bilgi bulunmamıştır. Marmara, Doğu ve Güney Anadolu bölgelerinde de medikal tür *T.c.* yetişmektedir. Bu örneklerin teşhisi uzmanlarca yapılmış ve Balıkesir Üniversitesi Biyoloji bölümü Herbaryumun'da olduğu belirtilmiştir. Kırklareli'de *T.c.* ağacı olduğunu İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi herbaryum örneğinden öğrenilmiştir. Bunlar bakılan şehirler, bakılmayan

pek çok şehirde de *T.c.* olabilir, oysa çoğu kaynak kitapta ve OGM internet sitesinde bu türün yetiştiği kesin değil denilmiştir.

Türkiye Florası'na göre (Yaltırık, 1967, s.424) *T.p.* türü; Trabzon, Çanakkale, Isparta, Antalya, Kocaeli, Sinop'da ormanlarda yetişmektedir. İstanbul Boğazı yakınlarında kültürü yapıldığı belirtilmiştir. 3 bölgede yetiştiği görülüyor, bunlar Karadeniz, Akdeniz ve Marmaradır. Fakat bu kaynakta herbaryum örnekleri olan Ankara'da, Eskişehir'de yani İç Anadolu Bölgesinde yetiştiği belirtilmemiştir. Demir (2003, s.23-25) araştırmasında Kuşadası/İzmir de yetişen *T.p.* kullanmış, yani Ege bölgesinde de yetişmektedir. Herbaryum örneklerinde görülen *T.p.* olan iller Ankara, Isparta, İstanbul, Ayancık/Sinop, Gölcük/İzmit, Samsun, Antalya ve Eskişehir'dir.

*T.p.* Gökçekaya/Bozdağ köyünde Eskişehir'de yetiştiğine dair herbaryum örneği bulunmuş (AEF.10229). Ankara'da *T.p.* hem dağ ormanlarında hemde şehir içi yol kenarında yetişebilmekte olduğundan, medikal türlerin hem Eskişehir il ormanlarında ve hemde merkezinde park ve bahçelerde yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır. Dünya'da ıhlamurun çeşitli organlarından elde edilen drogları; ekstre, uçucu yağlar, hidrosol ve absolut, içeren kozmetik, gıda, eczacılık ürünleri üretildiği tespit edilmiş ve bazı ürünler Türkiyede satılmaktadır. Bir balcı tarafından ıhlamur balı üretimi Eskişehir'de olmadığı, Karadenizden geldiği belirtilmiş, gelecekte Eskişehir'de bal ve diğer ürünler de üretilebilir.

Farmakopelerde (monograflarda) ıhlamur çayı dozajı *T.p.* gibi medikal türlerdeki flavonoit miktarına göre verildiğinden (Karioti vd., 2014, s. 213, 214), ülkemizdeki *T.a.* çiçek çayın'dan 2 fincan içtiğimizde alınan flavonoit içeriğinin medikal türler ile 1 fincan içerek alındığı sonucu ortaya çıkmıştır (Toker, 1982, s.69). Bununla birlikte bu tezde elde edilen *T.a.* çiçek uçucu yağ miktarında medikal türlerden düşük bulunmuş, önceki araştırmalarda müsilaj içeriği tüm türlerden az yüksek çıkararak solunum sistemi hastalıkları için uygun tür olduğu belirtilmiştir. *T.r.* çiçek flavonoit ve uçucu yağ içeriği medikal türlerle benzer çıkmıştır (Toker, 1982, s.69). Fenolik bileşikler ve uçucu yağın tedavi ettiği hastalıklarda medikal türler ve *T.r.* çiçekleri tercih edilmeli, böylece iyileşme süresi daha kısılacaktır.

Tanenlerin ve müsilajın bağıl miktarı ıhlamur çiçek çayının tadını vermektedir. Soğuk algınlığında çay olarak çok tüketildiğinden, tadının içilebilir olması önemlidir. En yüksek tanen oranı çiçeklerde %2 veya üzeridir. Tanen miktarı yüksek, müsilaj miktarı düşük çayın tadı daha güzel olur iken, tersi tatsız olur (Tyler, 1993, 204).

Müsilaj bakımından çiçekler, braketlerden daha zengindir (Tanker vd., 2014, s. 242), yani bu yıl aktarların çiçeklere brakte eklenmesi (yarı yarıya) müsilaj miktarını düşürdüğünden çayın tadını arttırmasına karşın iyileşme süresini uzatmıştır. Diğer yandan, Tyler'a göre (1993, s.204) *T.c. ve T.p.* sırf çiçeklerinden yapılmış çaylar ve ekstreler tadından dolayı diğer türlerden daha lezzetlidir. Ayrıca, bu iki türden diğer bir tür olan *T.a.* 'dan daha güzel tada sahip ıhlamur çayı olduğu, nedeninin yüksek tanen az müsilaj içeriği olduğu belirtilmiştir. Eskişehir aktarlarına göre *T.a.* (İnegöl/Bursa, Tekirdağ vb.) çayı güzel kokmakta ve halk tarafından sevilerek içilmektedir. Bitkilerdeki biyolojik aktif bileşiklerin miktarı ve kimyasal kompozisyonu en çok çevre faktörlerinden etkilenir. Fenolik bileşikler ve uçucu yağların miktarı ve bu biyolojik etkili kimyasalların kompozisyonu önemli şekilde sıcaklık, nem, güneş ışınları şiddetine ve coğrafi konumundan etkilenir iken, müsilaj içeriği daha çok toprağın koşulları ile ilişkilidir yani ilin toprak bileşenlerine bağlıdır (Kosakowska vd., 2015, s.64). Bu veriye göre her ilin ıhlamur çayının lezzeti farklıdır. Avrupa'da üç tür sadece yetişiyor (*T.c.*, *T.p.*, *T.a.*), 2 tür'de (*T.c. ve T.p.*) flavonoit ve uçucu yağ miktarı daha fazla olduğundan, bu iki tür tıbbi kabul edilmiştir. Avrupalı bazı firmalarda Türkiye'de çay tesisleri kurup brakteli veya sırf çiçek drogları satın almaktadırlar. Avrupanın medikal kabul etmediği ve müsilaj dışındaki bileşenlerin içeriği daha düşük olduğunu bildiği *T.a.*'yı Türkiyeden ithal etmediği düşünülmüştür.

Türkiye'de satılan ıhlamur drogları ekstrelerini içeren kozmetik, ilaç, gıda, kimya (deterjan) ürünleri saptanmıştır. Türkiye'de Alkagin markalı, Berko ilaç firması'nın ithal ettiği *T.c.* çiçek ekstreli preparatları satılmaktadır. Türkiye'de satılan Nature's Answer ve Expect markalı organik alkollü sıvı ekstresi diyet desteği, rahatlatıcı ve holistik dengeleyici olarak piyasada bulunmuştur. Türk internet satış sitesinde Amerika'dan gelen Pipingrock *Tilia* uçucu yağı'da satılmaktadır. İhlamur çiçeği içeren Türkiye'de üretilen ürünler; kolonyalar, sabun, bal, çay karışımları, pastiller ve saç bakım ürünleridir. Bebek, çocuk ve yetişkinler için üretilen yerli şampuan (örneğin Otacı saç bakım ürünleri), cilt kremi vb. kozmetik ürünlerinin içinde ekstreler olduğu belirtilmiştir, kozmetik pazarında yabancı ithal pek çok marka satılmaktadır.

### 5.1. Avrupa Farmakopesinde (8.0) İstenen Analizlerin Sonuçları

Farmakognozinin konusu olan biyolojik kökenli ilaç ve ilaç hammaddesi bakımından çok zengin olan Avrupa Farmakopesi, 1993 yılından beri Türkiye’de geçerlidir. Avrupa Farmakopesinin amaçları, ticari ilaç ve ilaç hammaddelerine Avrupa çapında standardizasyon ve kalite getirmektir. Bunun birinci hedefi’de Avrupa içinde tıbbi ürünlerin serbest bir şekilde hareketini sağlamaktır. İkincil hedef Avrupa ve civarından ithal edilen tıbbi ürünlerin kalitesinden emin olmaktır (Sezik, 2001, s.121). *Tilia brakteli* çiçek çayı Avrupa ülkelerinde ve tüm dünyada popüler bir içecektir (Loranti vd., 2010, s.432–441). EP 8.0’de (01/2008:0957, s.1168) ‘Lime Flower’ droğunda monografin istediği analizler Eskişehir Köprübaşı çarşı aktarlarından seçilmiş 8 örneğe uygulanmıştır. *Tilia brakteli* çiçek durumu numunelerinin farmakope analizleri yapılarak farmakopede kabul edilen maksimum değerlerle karşılaştırmak suretiyle standartlara uygun olup olmadığı saptanmıştır. Bu farmakopede belirtilen türler listesinde olmayan *T.a.*, *T.r.*’yı katıştırma, yabancı madde olarak kabul edilmemiştir. Çıkan 8 ilden sadece Düzce örneği *T.c.* bulunarak medikal tür kabul edilen örnek olmuştur.

Türkiye piyasasında ıhlamuru tek başına taşıyan ürünler genelde çay formundadır. Farmakope analizleri için kullanılan aktar numunesi makroskobik olarak incelendiğinde renginin limon sarısı ve koyu sarı tonlarında, koku, çiçek ve brakte yapısı, tat gibi özellikleri de ıhlamurun karakteristik özellikleriyle uyumlu görülmüştür. Türkiye Florasında ikinci cildinde aktarların söylediği şehirlerde yetişen türler ile makroskobik analiz sonucu çıkan türlerin çoğu birbiri ile uyumlu bulunmuştur. Örneğin Manisa’da *T.r.* yetiştiğine dair Türkiye Florasında bir veri yoktur, İzmir ilinde yetiştiği bilinmektedir ve Manisa’da *T.a.* olduğu kaynak taramasında bulunmuştur. Bu listede Amasya’da *T.r.* türü bulunmamaktadır ama etrafındaki birçok ilde yetiştiği kayıtlıdır. Eskişehirde *T.r.* olduğu söylenen kaynak taramasında, Bozdağ’da aynı tür bulunmuştur. Ayrıca, OGM fidanlık sorumlusu *T.a.* ve *T.r.*’nın tüm ormanlara dikildiğini belirtilmiştir. Sadece Düzce *T.c.* örneğinin doğruluğu şüpheli bulunmuştur. Toptancı firma bu medikal türün yerini çelişkili, belirtmiştir. Kütahya’da *T.r.* yetiştiğine dair herbaryum örneğine rastlanmış, aktarda *T.a.* olduğu saptanmıştır.

Mikroskobik olarak incelendiğinde ise brakte yapısında bulunması gereken



dokulardan stomasız üst epiderma, anomasitik stomalı alt epiderma, müsilaj hücreleri, örtü tüyler, palisat dokuları gözlenmiştir. *T.c.*'nin braktesinin alt ve üst epiderma hücre duvarları dalgalı iken *T.r.*'nin düz duvarlı olduğu görülmüştür. *T.a.* braktesinin alt epiderması da dalgalı gözlenmiştir. *T.r.* ve *T.c.* braktesinde tek hücreli örtü tüy bulunmuş iken *T.a.*'da bol miktarda çok kollu (8-9) yıldız örtü tüy bulunmuştur. Üç türde de brakedeki diğer anatomik yapılar aynıdır. Mikroskop altında çiçeklerde görülmesi gereken dokular, 3 tohum delikli ve ince tanecikli eksinli polenleri, petal, sepal ve ovaryumda müsilaj hücreleri ve kalsiyum okzalate druzları, petal dışında sepal ve ovaryumda tek ve çok kollu yıldız tüyler üç türde de ortak olan anatomik yapılar görülmüştür. Farklı görülen ovaryumdaki yıldız örtü tüylerinde *T.c.*, *T.r.* da 4-6 kollu iken, *T.a.*'da 8-9 kollu ve daha sık olduğu saptanmıştır. Salgı hücreleri çiçek uçucu yağından dolayı, koku farkı düşünüldüğünde *T.r.* ve *T.c.*'da daha çok görülmeliydi, çünkü *T.a.* çiçeklerinden daha az uçucu yağ elde edilmiştir. Ama bu salgı hücreleri bakılan toz kısmında görülememiş, Sartur reaktifi ile de bakılması gerekmektedir. Farmakopede sadece kloral hidrat ile bakılması istenmiştir. Farmasötik Botanik Dr. B. Rahfeld'a göre (2009, s.160-161) Avrupa Farmakopesindeki medikal *Tilia* türlerinde olan ve farmakopede detaylı açıklanan organeller 8 aktar örneğinde gözlenmiştir (Ek-4).

Aktardan alınan brakteli çiçek numunesinde yapılan yabancı madde tayini deneyinde bulunan değerlerden sadece Bursa *T.a.* örneğinde, Avrupa Farmakope 8.0'de belirtilen maksimum değer olan %2'den düşük çıkmış ve uygun bulunmuştur. Diğer örneklerde büyük yaprak ve küçük meyve yabancı madde miktarını yükseltmiş, başka yabancı madde bulunmamış, miktarı yüksek olduğundan farmakopeye uygun değil denilmiştir. Büyük yaprak yabancı olarak aktarlar tarafından algılanmadığından ayıklanmamıştır. Bazı örneklerde ise toplanma süresi aşılmış, çiçek meyveye dönmüş, çiçekler arasındaki küçük meyveler Türk Farmakopesine göre yabancı kabul edilmiş ve ayıklanmıştır. Bu konuya dair Avrupa Farmakopesinde bir ifade bulunmamıştır. %3'ün çok üstünde olan örneklerde, Amasya, Eskişehir, Adapazarı örneklerinde büyük yapraklar saptanmıştır. Ticari olarak aktar yapraklı ihlamur diye satsa da, çiçek droğu deyince sadece sırf çiçek veya brakteli çiçek istenmektedir.

Bahar sonunda toplanan çiçekler hızlı ve gölgede, havadar, sıcak olmayan yerlerde kurutulmaktadır. Serin, hava ve ışık geçirmez kaplarda, nemden korunmuş

bir şekilde stoklanmalıdır. Çünkü nem miktarı artarsa aromatik özellik (koku) ve aktivite’de düşüş oluşmaktadır (Tyler, 1993, s. 204). Tamtürk’e göre (2013, s.37) Bartın’da yetişen *T.a.* brakteli çiçeklerin kurutma yönteminin uçucu yağ verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Doğal kurutma, fırında kurutma, donduruculu kurutma, mikrodalga kurutma yöntemleri etkileri kıyaslanmıştır. Mikrodalga ile kurutma yönteminin en iyi sonuç verdiği bulunmuştur. Eskişehir Aktar örneklerinde kurutmada kayıp/nem miktarı deneyinde elde edilen değerler maksimum % 12’nin altında çıktığından Farmakopeye uygun bulunmuştur. Toplam kül (maksimum % 8) ve asitte erimeyen kül analiz sonuçları diğer bir deyişle inorganik kirlilik oranı da farmakope değerlerinin altında çıktığından uygun bulunmuştur. Taş, toprak, böcek vs. kirliliklere rastlanılmamış, sadece büyük yaprak, brakte, çiçek, az meyve vardır. Bunlar organik kirliliktir yanmış, kül bırakmamıştır. İTK (TLC) analizi Farmakopedeye istenmiş son analizdir, belirtilen iki belirteçten birisine ulaşamadığından fenolik bileşik içeriğine bakılamamıştır. Cosmidis vd.’ne göre (1982, s.3) ticari firmalarda satılan farmasötik ve aromatik bitki örneklerine kül ve uçucu yağ miktar analizleri yapılmalıdır. Hatta ücreti, yabancı madde kontaminasyonu, GC-FID ile uçucu yağ bileşenleri de araştırılmalıdır.

## **5.2. Uçucu Yağ Eldesi ve Analiz Sonuçları**

*Tiliae flos* uçucu yağları veya hidrosolu henüz farmakope’de yer almamıştır. Gelecekte yer alabilmesi için bu standartta yer alan uçucu yağlar için istenilen bazı analizler (Clevenger, GC, GC/MS) örnek alınarak ek olarak araştırılmıştır. İhlamur uçucu yağı çiçeklerde aşırı düşük miktarda bulunduğu için, hidrosol şekli kozmetikte tercih edilmektedir (EMA/HMPC/337066/2011, 2012; Karioti vd., 2014, s.205). Hidrosollerin anti-inflammatuar özellikleri cilt kızarıklıkları ve kaşıntılarını sakınleştirir ve azaltır. Bununla birlikte, ciltte rejeneratif ve dengeleme etkisi oluşturur. Hidrosoller spray ile cilt ve saç derisine uygulanabilir. Deride hücre yenileyici, güçlendirici, kırıksık önleyici, cilt rengi düzenleyici, nemi ayarlayıcıdır. Örneğin Annenature markalı ithal edilen ürün antioksidanlı yüz nemlendiricide ihlamur çiçeği suyu (hidrosol) ve gül suyu (hidrosol) bulunur. Uçucu yağ içeren ürünlerden bir diğer örnekte Fransız parfümleridir. İhlamur çiçek uçucu yağının diüretik, sedatif, kas gevşetici etkileri vardır (Barnes vd., 2007, s.410). Avrupa’da satılan *Tilia* uçucu yağları terlemeyi artırarak toksinlerin vücuttan atılmasına

yardımcı olur. Çiçeklerin uçucu yağını buhar ile solumanın, komplike olmayan soğuk algınlığı semptomlarını iyileştirdiği gözlenmiştir (Gruenwald vd., 2007, s.533). Uçucu yağdaki farnesolün *İn-vitro* çalışmaları, fare onikiparmak bağırsağında bazı sedatif ve kas gevşetici aktivitesi gösterilmiştir (Blumenthal, 2000, s. 241). Ayrıca, ihlamur çiçeği uçucu yağı kullanımı ile pek çok etkiler gözlenmiş, bunlardan diüretik, sedatif, antispazmodik etkiler bilinmektedir. Ihlamur çiçeği yağı sınırlı bir aralıkta antifungal aktivitesi gösterdiği tespit edilmiştir (Newall vd., 1996, s.181).

Toker vd. 'e göre (1999, s. 369-374) Ankara'da yetişmiş gölgede kurutulmuş *T.r.*, *T.a.*, *T.p.* brakte, yaprak ve çiçekte uçucu yağ verimi araştırıldığında maksimum %0,03 *T.p.* çiçek ve büyük yapraklarda bulunmuştu. Toker'e göre 1999'daki çalışmada braktelerde eser miktarda uçucu yağ olduğu öğrenilmektedir, Eskişehir aktarlarındaki bu araştırmada sırf çiçek kullanılsa uçucu yağ verimi yaklaşık iki kat fazla elde edilecekti, kütlece çiçek ağırlığı %53-70 arasında içerdiği bulunmuştur. Önemli olan halkın çayına geçen uçucu yağ miktarı olduğundan, brakteli çiçek uçucu yağı yapılmıştır. Bu ihlamur brakteli çiçekleri 7 ay önce kurutulup, çuvallanmış ve dükkanlarda üstü açık, çuvalda satılmıştı. Bu depolama koşulları bir miktar uçucu yağ kaybına uğratmıştır. Ayrıca bazı aktar örnekleri gölgede kurutulmadığından, güneşte fazla yanmış ve uçucu yağ kaybına uğramıştır. Güneşte kurutulan *T.r.* örneklerinin uçucu yağ verimleri 10,5-20,7 mg/100 g kuru drog arasında çıkarıken, gölgede kurutulan *T.r.* örneği uçucu yağı ise 29 mg/100 g kuru drog (%68'i çiçek) bulunmuştur. Özellikle Manisa örneği çok yanık olduğundan 10,5 mg/100g kuru drog gibi çok düşük değerde çıkmıştır. *T.a.* örneklerinin hepsi gölgede kurutulmuştur, renkleri ve kokuları bozulmadan korunmuştur. *T.a.* brakteli çiçek droğlarında 20-22,3 mg/100g kuru drog uçucu yağ verimi elde edilmiş, *T.r.* türlerinde 10,5-29 mg/100 g kuru drog arasında verim elde edilmiştir. Adapazarı örneğinde *T.a.* ve *T.r.* karıştırılmıştır, uçucu yağ verimi 20,6 mg/100 g kuru drog olarak tespit edilmiştir. En yüksek verim gölgede kurutulmuş sırf *T.r.* Eskişehir örneğinde 29 mg/100g kuru drog olarak bulunmuştur. Düzce örneği *T.c.* tıbbi türü ise güneşte aşırı kurutulduğundan, uçucu yağ kaybına uğramasıyla 18 mg/100 g kuru drog olduğu saptanmıştır.

Bu sonuçlarla kıyaslanabileceği Türkiyedeki türlerin uçucu yağ içeriği ile ilgili ilk araştırmada, Toker'e göre (1982, s.76) *T.a.* (İzmit), *T.p.* (Eskişehir), *T.r.* (Ankara Kızılcahamam ormanı ve Rize) sırf çiçeklerinde Clevenger ile su distilasyonu

yönteminde üç türde %0,044-0,055 arasında uçucu yağ bulunmuştur. Bu değerlerin illeri ile Eskişehir aktar örneklerinin illeri yakın görülmüştür. Örnekler %100 çiçek olsaydı teorik olarak aynı % değerleri çıkacağı düşünülmüştür. Radulescu ve Oprea'ya göre (2008, s.132) Romanya'da yetişmiş *T.p.* brakteli çiçekten clevenger yöntemiyle %0,08 uçucu yağ elde edilmiştir. Aktarlardaki bu kadar düşük uçucu yağ oranı ihlamurun 1 yıldan daha önce toplanma olasılığını da gösterebilir. Kaynak taramasına göre *T.p.* ve *T.c.*'da uçucu yağ verimi aynı çıktığı, bitkideki biyolojik aktif bileşiklerin kimyasal kompozisyonu ve miktarı güçlü olarak yetiştiği çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Kosakowska vd., 2015, s.64). Bu yüzden aktar *T.c.* örneği bulunduğu ile göre, brakte ile karışık olduğundan ve kötü kurutulmasından dolayı Romanyada yetişmiş çiçek *T.c.* türünden daha düşük çıkmıştır.

Ihlamura bir fincan sıcak su eklenip, kapak kapatılır ise, 10-15 dk sonra açıldığında çay yüzeyinde uçucu yağ gözlenmektedir. Bu uçucu yağın etken bileşiklerinin farmakolojik etkileri de infüzyon içildiğinde elde edilmiştir (Radulescu ve Oprea, 2008, s.131). Genişletilmiş Alman Komisyon E Monografına ve EMA/HMPC/337067/2011'e göre Avrupa Farmakopesindeki 3 türde, sırf çiçek/brakteli çiçek droğunda % 0,02-0,1 oranın'da uçucu yağ içermektedir. Tüm örnekler içinde % 0,02'den düşük uçucu yağ verimi olanlar, güneşte yanmış Balıkesir, Manisa (*T.r.*) ve Düzce (*T.c.*) örnekleridir, bu üç örnek uçucu yağ verimi kalitesiz bulunmuştur. Kaynak taramasında kuru çiçeklerin absolutunun buhar distilasyonu ile %5,7 sarımsı, yarı katı uçucu yağ elde edilmiş, bu yağın yoğunluğu (15°C) 0,913, spesifik çevirme -3°20', asitlik indeksi 44,8, ester indeksi 112,22 olduğu öğrenilmiştir (Toker, 1982, s. 7). Bu tez örneklerinden çok az uçucu yağ elde edildiğinden, bu fiziksel özelliklerine bakılamamış, uçucu yağın hepsi GC analizlerinde kullanılmıştır. Aktar örneklerindeki brakte ve çiçek karışımı uçucu yağının rengi kirli beyaz ve katı formda olup, su yüzeyinde biriktiği bulunmuştur. Örneklerin aromatik suyu veya hidrosolü (Hidrolatum Tilia) hoş kokulu elde edilmiş, onların kimyasal yapısına bakmak tez konusu dışında tutulmuştur.

Tiliae flos Bitki Monografi (PDR, Gruenwald vd., 2007, s.532-533) verilerine göre farmakopedeki 3 türdeki uçucu yağ karışımı; linalool, germakren, geraniol, 1,8-sineol, 2-fenil etanol, fenil etil benzoat, alkanları içermektedir. Toker'e göre (1982, s.9) *T.p.* ve *T.r.* (tıbbi türler) çiçek uçucu yağın içeriğinde trikosan, *T.a.* uçucu yağında fenil etil alkol ve esterleri başlıca tespit edilmiştir. Her üç türde de bulunan

heksakosan ikinci sırada, üçüncü sırada medikal türlerde heneikosan, heptakosan, pentakosan bulunmuştur. *T.a* uçucu yağında ise üçüncü sırada pentakosan ve trikosan maddeleri saptanmıştır. Bouchbauer vd.'e göre (1992, s.329-332) medikal türlerin çiçekleri solunduğunda sakinleştirici/sedatif etki görülür ve bu aktiviteden sorumlu olan uçucu yağın bileşiklerinden benzaldehit, benzil alkol ve 2-feniletanol olduğu saptanmıştır. *T.c.* uçucu yağındaki benzil alkolün, 'CNS' markalı depresanlarda sedatif etkisi olduğu için formülasyonda bulunduğu belirtilmiştir (Perry, E. ve Perry, N., 2006, s. 257-280).

Düzce *T.c.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %28 trikosan, %18,5 heneikosan, %12,6 nonakosan, %8,4 heksadekanoik asit, %6,4 pentakosan, %6,1 heksahidrofarneşil aseton bileşikleri bulunmuştur. Eskişehir *T.r.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %22,5 trikosan, %22,3 heksadekanoik asit, %11,3 kaur-16-en, %7,8 heksahidrofarneşil aseton, %6,8 heneikosan, %6,7 pentakosan bileşikleri bulunmuştur. Medikal tür Düzce *T.c.* ile Eskişehir *T.r.* bileşikleri ve % değerleri benzer çıkmıştır. Manisa *T.r.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %29,1 trikosan, %16,5 heksadekanoik asit, %9,1 heneikosan, %7,2 pentakosan, %6,6 heksahidrofarneşil aseton, %6,6 nonakosan, %6 kaur-16-en bileşikleri bulunmuştur. Balıkesir *T.r.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %41,8 trikosan, %11,5 heneikosan, %10,5 pentakosan, %7,5 heksahidrofarneşil aseton, %7,3 heksadekanoik asit bileşikleri bulunmuştur. Amasya *T.r.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %26 heksadekanoik asit, %24,9 trikosan, %14 heneikosan, %6,4 heksahidrofarneşil aseton, %5,8 pentakosan bileşikleri bulunmuştur. *T.r.* örnekleri uçucu yağ bileşenleri % değerleri yetiştikleri ile göre az oranda değişmiştir.

Aktar örneklerinde yüksek oranda bulunan bileşiklerin % değerleri, Tablo 5.1, 5.2, 5.3'de farklı ülkelerde veya şehirlerde yetişmiş aynı türlerin çiçek, brakteli çiçek cleveger ile elde edilmiş uçucu yağındaki aynı bileşiklerin değerleri ile kıyaslanmıştır. Düzce *T.c.* örneğindeki uçucu yağ bileşikleri Polonya, Litvanya, Romanya örnekleri bileşiklerinden ve oranlarından farklı çıkmıştır. Toker vd.'e göre Ankara *T.r.* örneğinde çıkan bileşikler ile Eskişehir, Manisa, Balıkesir, Amasya *T.r.* aktar örnekleri uçucu yağ bileşikleri benzer ve yakın % değerlerinde çıkmış, Manisa örneği biraz yanık olduğunda farklı bileşiklerde görülmüştür. Bu türün başka ülkelerde yapılmış bir uçucu yağ çalışması bulunmamıştır.

**Tablo 5.1.** *T.c. çiçek (Ç)/brakteli çiçek (B+Ç) Clevenger ile elde edilmiş uçucu yağında Eskişehir aktar örneği ve literatürdeki % miktarları kıyaslaması*

Referans	Bulgularımıza göre	Kosakowska vd., 2015	Nivinskiene vd., 2007	Fitsiou vd., 2007	
Ülke/şehir	Düzce	Polonya	Litvanya	Romanya	
Kısmı	B+Ç	B+Ç	Ç	Ç	B
Hotrienol	–	–	–	11,5	–
Hekzadekanolik asit	8,4	–	0,3	–	–
Kauren	–	–	5,5	–	–
E-β-Damaskenon	–	–	0,5	3,1	–
Geranil aseton	1,3	–	7,4	1,9	e
Germakren D	–	–	0,6	5,4	–
Hekzahidrofarnesil aseton	6,1	–	2,6	5,3	6,4
Ekosan	–	–	5,1	–	0,8
Heneikosan	18,5	3,3	7,9	16,0	21,5
Linoleik asit	–	–	–	1,2	5,0
Dokosan	1,4	–	1,3	2,3	3,1
Trikosan	28,0	10,4	1,1	31,3	32,2
Tetrakosan	1,5	0,8	–	1,6	1,8
Pentakosan	6,4	4,2	–	6,4	7,8
Heptakosan	2,3	–	–	1,3	4,5
Nonakosan	12,6	–	–	1,5	14,1
Nonanoik asit	–	11,1	2,3	–	–
Dodekanol	–	–	3,8	–	–
β-Ionon	0,1	–	1,3	–	–
<i>trans</i> -Murola-1-14,5-diene	–	–	2,5	–	–
<i>trans</i> -Kadina-1-4,4-dien	–	–	3,4	–	–
Hekzenil benzoat	–	–	2,4	–	–
Hekzil benzoat	0,1	–	1,4	–	–

e: eser miktar (<%0,1)

Bursa *T.a.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde %30,7 hegzadekanolik asit, %20,8 trikosan, %14,4 hegzahidrofarnesil aseton, %6,7 pentakosan, , %4,7 linoleik asit, %4,2 fenil etil benzoat bileşikleri bulunmuştur. Kütahya *T.a.* örneğinin uçucu yağının içeriğinde % 39,5hegzadekanolik asit, %12 trikosan, %7,2 hegzahidrofarnesil aseton, %6,7 kumin aldehit, %4,4 pentakosan, %4 linoleik asit bileşikleri bulunmuştur. *T.a.* örneklerinin uçucu yağ bileşiklerinde trikosan, pentakosan, hegzadekanolik asit, *T.c.* uçucu yağı ile ortak bulunmuş, % değerleri ise farklı bulunmuştur.



**Tablo 5.2.** *T.r. çiçek (Ç)/brakteli çiçek (B+Ç) Clevenger ile elde edilmiş uçucu yağında Eskişehir aktar örneği ve literatürdeki % miktarları kıyaslaması*

Referans	Bulgularımıza Göre				Toker vd., 1999	
	Eskişehir	Manisa	Balıkesir	Amasya	Ankara	
Kısım	B+Ç	B+Ç	B+Ç	B+Ç	B	Ç
Pentadekanal	0,6	0,5	0,3	0,6	3	0,1
Z-3-Hekzenil benzoat	–	–	–	–	1,5	0,1
Nonanoik asit	–	0,3	–	–	2,0	0,8
Geranil aseton	1,6	1,6	1,0	1,2	1,7	1,2
Hexadekanoik asit	22,3	16,5	7,3	26,0	19,3	12,4
Hekzahidrofarnesil aseton	7,8	6,6	7,5	6,4	2,8	2,2
Heneikosan	6,8	9,1	11,5	14,0	5,8	16,2
Trikosan	22,5	29,1	41,8	24,9	6,6	23,2
Tetrakosan	1,4	1,9	2,3	1,7	0,8	2,3
Pentakosan	6,7	7,2	10,5	5,8	1,6	8,5


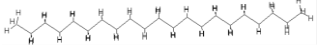


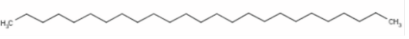

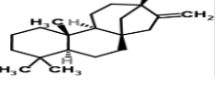
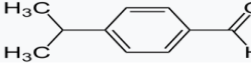
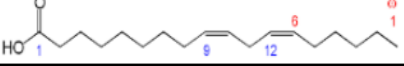
**Tablo 5.3.** *T.a. çiçek (Ç)/brakteli çiçek (B+Ç) Clevenger ile elde edilmiş uçucu yağında Eskişehir aktar örneği ve literatürdeki % miktarları kıyaslaması*

Referans	Bulgularımıza göre		Toker vd., 1999		Fitsiou vd., 2007	
	Bursa	Kütahya	Ankara		Yunanistan	
Kısım	B+Ç	B+Ç	B	Ç	B	Ç
$\alpha$ -Terpineol	–	–	0,2	–	1,5	e
E- $\alpha$ -İonon	–	e	–	–	2,8	e
Benzil benzoat	0,5	0,3	6,9	9,2	–	–
Geranil aseton	0,3	0,5	1,4	–	5,1	e
E- $\beta$ -İonon	–	0,1	–	–	5,6	e
Hekzahidrofarnesil aseton	14,4	7,2	3,0	5,6	17,7	19,1
Heneikosan	1,7	1,0	0,5	0,6	–	1,9
Trikosan	20,8	12,0	3,5	8,1	6,8	21,5
Tetrakosan	1,3	0,7	0,7	1,1	–	1,2
Pentakosan	6,7	4,4	2,3	4,8	–	6,9
Tetradekanoik asit	3,2	3,3	6,2	3,8	–	–
2-Feniletıl benzoat	4,2	1,9	13,7	24,4	–	–
Pentadekanoik asit	1,0	0,7	0,7	–	–	–
Linoleik asit	4,7	4,0	1,4	–	–	–
Nonakosan	e	–	2,1	1,5	–	–
Hekzadekanoik asit	30,7	39,5	27,3	28,5	–	–
Nonanoik asit	e	0,1	2,3	1,7	–	–
Karvakrol	–	2,7	–	–	–	–
Kumin aldehit	–	6,7	–	–	–	–

e: eser miktar (< % 0,1)

Ankara’da yetişmiş *T.a.* ile Bursa ve Kütahya örneği uçucu yağ bileşenleri benzer % değerlerinde iken Yunanistanda ise aynı bileşikler çok farklı % değerlerinde bulunmuştur. Yunanistan ve Ankara brakte örneklerinde çıkmış bazı uçucu yağ bileşikleri aktar örneklerinde yaklaşık %40-30 w/w ağırlıkta brakte olduğundan, yeterli uçucu yağ elde edilememiş, görülememiştir.

**Tablo 5.4.** *Tilia* türleri uçucu yağlarının ana bileşiklerinin Kimyasal Formülleri

Bileşik	Formülü	Yapısı
<b>Trikosan</b>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{21}\text{CH}_3$	
<b>Heneikosan</b>	$\text{C}_{21}\text{H}_{44}$	
<b>Nonakosan</b>	$\text{C}_{29}\text{H}_{60}$	
<b>Hekzadekanpik/Palmitik asit</b>	$\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$	
<b>Pentakosan</b>	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	
<b>Hekzahidrofarneasil aseton</b>	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}$	
<b>Kaur-16-en</b>	$\text{C}_{20}\text{H}_{32}$	
<b>Kumin aldehit</b>	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$	
<b>Linoleik asit/Omega 6</b>	$\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$	

Tablo 5.4.’te *Tilia* türleri uçucu yağlarının ana bileşiklerinin kimyasal formülleri görülmektedir. Medikal türlerin brakteleri fenilasetaldehit ve diğer aldehitlerce zengin, çiçeklerde ise monoterpenoit hidrokarbonlar ağırlıkta bulunmaktadır. Her iki bitki kısmı (brakte veya çiçek) uçucu yağı oksijenlenmiş mono- ve seski-terpenler (linallol, geraniol, farnesol, serbest ve asetilenmiş kamfor, karvon, sineol), aromatik alkoller (fenil etanol, benzil alkol vb.), fenoller, alifatik bileşikler içerdiği bilinmektedir (Bruneton, 1995, s. 103, 105). Ancak aktar örneklerinde *T.p.* türü çıkmadığından, Ankara örneği (Toker vd., 1999, s. 369-374) ve diğer ülkelerde yapılmış araştırmalar bulunmuş (Radulescu ve Oprea, 2008, s.129-138 v.b.) fakat kıyaslanamamıştır.

## KAYNAKÇA

- Aksu, Y. (2010). *Ihlamur ve Nane'de toplam fenol/flavonoid miktarları ve antioksidan aktivitelerinin metal içeriği ile değişiminin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Akyüz, E., Şahin, H., İslamoğlu, F., Kolaylı, S., and Sandra, P. (2014). Evaluation of phenolic compounds in *Tilia rubra* subsp. *caucasica* by HPLC-UV and HPLC-UV-MS/MS. *International Journal of Food Properties*, 17, 331–343.
- Allio, A., Calorio, C., Franchino, C., Gavello, D., Carbone, E., Marcantoni, A. (2015). Bud extracts from *Tilia tomentosa* Moench inhibit hippocampal neuronal firing through GABAA and benzo-diazepine receptors activation. *Journal of Ethnopharmacology*, 172, 288–296.
- Arcos, M.L.B., Cremaschi, G., Werner, S., Coussio, J., Ferraro, G. and Anesini, C. (2006). *Tilia cordata* Mill. extracts and scopoletin (isolated compound), differential cell growth effects on *Lymphocytes*. *Phytother. Res.*, 20, 34–40.
- Ash, M., Ash, I. (2007, 2008). *Handbook of Pharmaceutical Additives* (3rd Edition). USA: Synapse Information Resources, 1575-1576.
- Ash, M., Ash, I. (2008). *Specialty Chemicals - Source Book* (3rd Edition), USA: Synapse Information Resources, 2406-2407.
- Ash, M., Ash, I. (2013). *Chemical Component Cross-Referance, Handbook of Cosmetic and Personal Care Additives*, 1-2 (2nd Edition), USA: Synapse Information Resources, 1213.
- Bach, H.G., Wagner, M.L., Ricco, R.A., Fortunato, R.H. (2014). Sale of medicinal herbs in pharmacies and herbal stores in Hurlingham district, Buenos Aires, Argentina. *Rev Bras Farmacogn*, 24, 258-264.
- Barnes, J., Anderson, L.A. ve Phillipson, J.D. (2007). *Herbal Medicines*, (3rd addition), 409-410. USA: Pharmaceutical Press.
- Başer, K.H.C., Tümen, G., Malyer, H. and Kırırmer, N. (2006). Plants used for common cold in Turkey. *Proceedings of the IVth International Congress of Ethnobotany* (ICEB 2005), 133-137.
- Başer, K.H.C., Kırırmer, N. (2014). *Bitkisel Drogların Makroskopik, Mikroskopik ve Kimyasal İncelenmesi*, Farmakognozi 1 Uygulamaları El Kitabı, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi yayınlanmamış ders notları.

- Başgel, S., Erdemoğlu, S.B. (2006). Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey, *Science of the Total Environment*, 359 82– 89.
- Bayer, C., Fay, M.F., De Bruijn, A.Y., Savolainen, V., Morton, C.M., Kubitzki, K., Alverson, V.S., Chase, M.W. (1999). Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order *Malvales*: a combined analysis of plastid *atpB* and *rbcL* DNA sequences, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 129, 267–303.
- Bayramoğlu, M.M. (2007). *Doğu karadeniz bölgesinde tıbbi bitkilerin pazarı üzerine araştırma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Baytop, A. (1991). *Bitkisel Droğların Anatomik Yapısı*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları, 1-191.
- Behrens, A., Maie, N., Knicker, H., Kögel-Knabner, I.(2003). MALDI-TOF mass spectrometry and PSD fragmentation as means for the analysis of condensed tannins in plant leaves and needles. *Phytochemistry*, 62, 1159–1170.
- Bengtsson, R., (2005). *Variation in Common Lime (Tilia x europaea L.) in Swedish gardens of the 17th and 18th Centuries*, 10, 11. Unpublished Doctoral Thesis, Swedish: University of Agricultural Sciences.
- Bernasconi, R., Gebistorf, J. (1968). Essential oils of linden blossoms and chemotaxonomy of the *Tilia* genus. *Pharm. Acta Helv.*, 43, 677-688.
- Blank, I., Grosch, W., Eisenreich, W.,er, A. and Firl, J. (1990), Determination of the chemical structure of linden ether. *HCA*, 73, 1250–1257.
- Blumenthal, M. (2000). *Herbal Medicine*, Expanded Commission E Monographs, USA: Integrative Medicine Communications Publisher, 240-242.
- Borras, M.J., Domenech, E., Hellebrandrova, M.,and Escriche, I. (2014). Effect of country origin on physicochemical, sugar and volatile composition of acacia, sunflower and tilia honeys. *Food Research International*, 60, 86-94.
- Branka, K.R., Stjepan, M., Razem, Dusan, R., Vlado, M. (1988). Radiation decontamination of tea herbs. *Journal of Food Science*, 53(4), 1120-6.
- British Herbal Medicine Association, (1983). *British Herbal Pharmacopeia*, UK: British Herbal Medicine Association publishing, 213-214.

- Bruneton, J. (1995). *Heterogeneous polysaccharides, Pharmacognosy phytochemistry medical plant*, Chp.1, 103-105, France: Lavoisier Publishing.
- Brussell, D.E. (2004). *Medicinal plants of Mt. Pelion, Greece, Economic Botany*, ( 58) (Supplement), 174–202, U.S.A.: The New York Botanical Garden Press.
- Buchbauer, G., Jirovetz, J. (1992). Volatile linden flower oil, Aroma analysis, *Deutsche Apotheker Zeitung*, 132 (15), 748-50.
- Buchbauer, G., Jirovetz, J., Remberg, B., Remberg, G. and Nikiforov, A. (1992). Headspace analysis of the dried herb of passion flower (*Herba Passiflorae*) and dried flowers of lime tree (*Flores Tilia*). *Flav. Frag. J.*, 7 (6), 329-332.
- Buchbauer, G., Remberg, B., Jirovetz, J. and Nikiforov, A. (1995). Comparative headspace analysis of living and freshcut lime tree flowers (*Tilia Flores*). *Flav. Frag. J.*, 10 (3), 221-224.
- Buttery, R.G. and Takeoka, G.R. (2013). Cooked carrot volatiles; *AEDA* and odor activity comparisons, identification of linden ether as an important aroma component. *J. Agric. Food Chem.*, 61, 9063-9066.
- Cobzac, S., Cimpan, G., Olah, N. and Gocan, S. (1999). The Quantitative determination of rutin in different glycerinic plant extracts by solid-phase extraction and Thin-Layer Chromatography with densitometry. *Journal of Planar Chromatography*, 12, 26-19.
- Council of Europe, (2008). *European Pharmacopoeia*, (Eight ed.), 1168, and 2.8. *Methods in Pharmacognosy*, Strasbourg: European Directorate for the Quality of Medicines and Health Care (EDQM).
- Cosmidis, P., Catsiotis, S., Iconomou-Petrovitch, N.G.(1982). Quality control of commercial samples of pharmaceutical and aromatic plants. *Pharm. Delt., Epistem. Ekdosis*, 8 (1), 3-12.
- Çelik, N. (2012). *Eskişehir'in ağaç ve çalı Türleri*, Eskişehir: Gülen Ofset, s.81.
- Davicino, R., Zettler, G., Brizi, M.R., Marrassini, C., Ferraro, G., Filip, R. and Anesini, C. (2011). In Vivo Immunomodulatory effect of *Tilia x viridis* extracts on normal lymphocyte proliferation: a direct and an indirect action. *Phytother. Res.*, 25, 1342–1347.
- Dedeli, Ö., Karadakovan, A. (2011). Yaşlı bireylerde ilaç kullanımı, tamamlayıcı ve alternatif tedavi uygulamalarının incelenmesi, *Spatula DD.* , 1 (1), s. 23-32.

- Delnavazi, M.R., Shahabi, M., Yassa, N.(2015). Flavonoids from the leaves of Iranian linden; *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Research Journal of Pharmacognosy* (RJP) 2 (3), 17-22.
- Demir, D., (2003). *Türkiye’de Doğal Yetişen Ihlamur (Tilia L.) Taksonlarının morfolojik ve palinolojik özellikleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Mühendisliği A.B.D., Orman Botaniği, s.144.
- Demiray, S., Pintado, M.E., Castro, P.M.L. (2009). Evaluation of phenolic profiles and antioxidant activities of Turkish medicinal plants: *Tilia argentea*, *Crataegi folium* leaves and *Polygonum bistorta* roots, *International Science Index, Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 3 (6), 74-79.
- Demirbaş, A.R. (2010). *Süs Bitkileri yetiştiriciliği*, Samsun: İl Tarım Müdürlüğü yayınları, s.24.
- Doğru, E. (1998). *İstanbul Mısır Çarşısı, Çemberlitaş ve Bakırköy merkez aktarlarında satılan soğuk algınlığı, öksürük, bronşit çaylarının farmakognozi yönünden incelenmesi*. Danışman: Prof.Dr. Filiz Meriçli, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Farmakognozi A.B.D., Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, s. 104.
- Dowd, M.K. and M.C. Farve, M.C. (2013). Fatty acid composition of *Tilia* spp. seed oils, *Grasasy Aceites*, 64 (3), 243-249.
- Duke, J.A., Godwin, M.J.B., Duceillier, J. and Duke, P.A.K. (2002). *Handbook of Medicinal Herbs*, 485-486, Boca Raton: Fla. CRC press.
- El-Shamy, A. M., Koheil, M. A., Fathy, Fify I., Raafat, M., Sabry, Manal M. (2006). Evaluation of certain anticough pharmaceutical preparations in the Egyptian market. *Bull. Fac. Pharm. Cairo Univ.*, 44 (3), 193-203.
- EMA/HMPC/337066/2011 ve EMA/HMPC/346780/2011, HMPC, Committee on Herbal Medicinal Products, (2012). *EMA (European Medicines Agency)*, Assessment report on *Tilia cordata* Miller, *Tilia platyphyllos* Scop., *Tilia × vulgaris* Heyne or their mixtures, flos. Rev.1.
- Exarchou, V., Fiamegos, Y.C., Van Beek, T.A., Nanos, C., Vervoort, J. (2006). Hyphenated Chromatographic techniques for the rapid screening and identification of antioxidants in methanolic extracts of pharmaceutically used plants. *Journal of Chromatography A*, 1112, 293–302.



- Fiamegos, Y.C., Nanos, C.G., Vervoort, J., Stalikas, C.D. (2004). Analytical procedure for the in-vial derivatization-extraction of phenolic acids and flavonoids in methanolic and aqueous plant extracts followed by gas chromatography with mass-selective detection. *Journal of Chromatography A*, 1041, 11–18.
- Filho, J.R., Falcão, H.S., Batista, L.M., Filho, J.M.B. and Piuvezam, M.R. (2010). Effects of Plant Extracts on HIV-1 Protease, *Current HIV Research*, 8, 531-544.
- Fitsiou, I. and Tzakou, O., Hancianu, M. and Poiata, A. (2007). Volatile constituents and antimicrobial activity of *Tilia tomentosa* Moench and *Tilia cordata* Miller Oils, *J. Essent. Oil Res.*, 19, 183–185.
- Gruenwald, J., Brendler, T. ve Jaenicke, C. (2007). *PDR for Herbal Medicine, Herbal Monographs*, (4th addition), 532-533, USA: Thomson Press.
- Gülgün, C.P.D. (2014). *Akciğer Kanserli bireylerde tamamlayıcı ve alternatif tedavi kullanımı ve yaşam kalitesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hemşirelik esasları A.B.D. : İstanbul Üniversitesi.
- Gülz, P.G., Müller, E., Moog, B.(1988). Epicuticular Leaf Waxes of *Tilia tomentosa* Moench. and *Tilia × europaea* L., Tiliaceae, *A Journal of Biosciences*, 43 (3-4), 173–176.
- Güner, A. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler*, İstanbul: ANG Vakfı Yayınları, s. 621.
- Harborne, J.B. Twenty-five years of Chemical Ecology. *Nat. Prod. Rep.*, 18, 361–379.
- Hernandez, E.A., Martinez, A.I., Gonzalez-Trujano, M.E., Moreno, J., Vibrans, H., Soto-Hernandez, M. (2007). Pharmacological evaluation of the anxiolytic and sedative effects of *Tilia americana* L. var. *Mexicana* in mice. *J. Ethnopharmacol.*, 109, 140–145.
- Hernandez, E.A., Trujano, M. E.G., Martínez, A.L., Moreno, J., Kite, G., Terrazas, T., Hernandez, M.S. (2010). HPLC/MS analysis and anxiolytic-like effect of quercetin and kaempferol flavonoids from *Tilia americana* var. *Mexicana*. *Journal of Ethnopharmacology*, 127, 91–97.

- Ieri, F., Innocenti, M., Possieri, L., Gallori, S. and Mulinacci, N. (2015). Phenolic composition of “bud extracts” of *Ribes nigrum* L., *Rosa canina* L. and *Tilia tomentosa* M.. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 115, 1–9.
- Jensen, S. J. (2003). *EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use for lime (Tilia spp)*, 6, Rome/Italy: International Plant Genetic Resources Institute.
- Jimenez, M.R., Campos-S´anchez, J., Analla, M., Mun˜oz-Serrano, A., Alonso-Moraga, A. (2005). Genotoxicity and anti-genotoxicity of some traditional medicinal herbs. *Mutation Research*, 58, 5147–155.
- Kar, A. (2007). *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*, 2nd edition, India: New Age International Limited Publishers, 300.
- Kargioğlu, M., Cenkei, S., Serteser, A., Evliyaoğlu, N., Konuk, M., Kk, Ő., Bağcı, Y. (2008). An Ethnobotanical Survey of Inner-West Anatolia, Turkey. *Hum. Ecol.*, 36, 763–777.
- Karioti, A., Chiarabini, L., Alachkar, A., Chehn, M.F., Vincieri, F.F., Bilia, A.R. (2014). HPLC–DAD and HPLC–ESI-MS analyses of *Tiliae flos* and its preparations, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 100, 205–214.
- Kırimer, N., Krkoğlu, M., Akgl, G., Base, K.H.C., Mahmoud, A.A. (2015). Composition of the essential oil of *Marrubium anisodon* C. Koch of Turkish origin, *Records of Natural Products*, 9 (2), 234-236.
- Kim, K.H., Moon, E., Kim, S.Y., Choi, S.U., Lee, K.R. (2012). Lignan constituents of *Tilia amurensis* and their biological evaluation on antitumor and anti-inflammatory activities. *Food Chem. Toxicol.*, 50, 3680–3686.
- Kosakowska, O.K., Bczek, K., Przybyła, J.L., Ejdyśa, M., Kuźma, P., Obiedziński, M., Wglarza, Z., (2015). Intraspecific variability in the content of phenolic compounds, essential oil and mucilage of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) from Poland. *Industrial Crops and Products*, 78, 58–65.
- Lawless, J. (1995). *The illustrated Encyclopedia of Essential oils*, 229, UK.: Element Yayınları.

- Lewis, W.H. and Elvin-Lewis, M.P.F. (2003). Medical Botany, Plants affecting human health, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* and others *Tiliaceae*, Central Nervous System and Psychiatry. (2nd addition), Chp 19, 505, 636, 642, 685, USA: Wiley press.
- Lee, B., Weon, J.B., Yun, B.R., Lee, J., Eom, M.R., and Ma, C.J. (2014) Simultaneous determination of four neuroprotective compounds of *Tilia amurensis* by high performance liquid chromatography coupled with diode array detector. *Pharmacogn Mag.*, 10 (39), 195–199.
- Lee, Y.R. and Yoon, N. (2015). Anti-Oxidative and Anti-Diabetic Effects of Methanol Extracts from Medicinal Plants. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 44 (5), 681-686.
- Li, T.S.C. (2002). *Chinese Medicinal Herbs: Phytopharmacology and Therapeutic Values*, 151, 292, 495, 503, 517, 525, 526, 527, China: CRC press.
- Liao, Li-min, Mei, Hu. , U, Jian-feng, Shu, Mao., Li, Zhi-liang. (2008). Prediction on retention times of components from essential oil of *Tilia mongolica* leaves by *H-MEDV*, *Nat. Prod. Res. Dev.*, , 20, 47-51.
- Loranty, A., Rembialkowska, E., Rosa, E.A.S. and Bennett, R.N. (2010). Identification, quantification and availability of carotenoids and chlorophylls in fruit, herb and medicinal teas. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 432–441.
- Loscalzo, L.M., Wasowski, C. and Marder, M.(2009). Euroactive Flavonoid Glycosides from *Tilia petiolaris* DC. Extracts. *Phytotherapy Research*, 23, 1453–1457.
- Mamikoğlu, N. G. (2008). *Türkiyenin ağaçları ve çalıkları, Kapalı Tohumlular, Ayrı taç yapraklılar*, Bilim danışmanı: Prof. Dr. Tuna Ekim, İstanbul: NTV Yayınları, s.378-385.
- Manuele, M.G., Ferraro, G. and Anesini, C. (2008). Effect of *Tilia × viridis* Flower Extract on the Proliferation of a Lymphoma Cell Line and on Normal Murine *Lymphocytes*: Contribution of Monoterpenes, Especially Limonene. *Phytother. Res.*, 22, 1520–1526.
- Marriott, S.(2012). *The Pregnancy Herbal*, 122-124. UK: Corroll, Brown Publisher.

- Martinez, A.L., Trujano, E.G., Hernandez, E.A., Moreno, J., Hernandez, M.S., Lopez-Munoz, F.J. (2009). Antinociceptive activity of *Tilia americana* var. mexicana inflorescences and quercetin in the formalin test and in an arthritic pain model in rats. *Neuropharmacology*, 56, 564–571.
- Matsuda, H., Ninomiya, K., Shimoda, H. and Yoshikawa, M. (2002). Hepatoprotective Principles from the Flowers of *Tilia argentea* (Linden): Structure Requirements of Tiliroside and Mechanisms of Action. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 10, 707–712.
- Menotta, M., Gioacchini, A. M., Amicucci, A., Buffalini, M., Sisti, D. and Stocchi, V. (2004). Headspace solid-phase microextraction with gas chromatography and mass spectrometry in the investigation of volatile organic compounds in an ectomycorrhizae synthesis system. *Rapid Commun Mass Spectrom*, 18 (2), 206-10.
- Mete, O. (2009). *Kabalcı şifalı bitkiler Ansiklopedisi*, İhlamur, Tilia, Tiliaceae, s.421-424, İstanbul: Kabalcı Yayınları.
- Mills, S. And Bone, K. (2000). *Herbal approaches to system dysfunctions*, 137, 193, 202,203, 214, 216, 221, 233, UK: Churchill Living Stone Press.
- Moll, J.W, and Janssonius, H.H. (1923). *Botanical Pen-Portraits*, America: Springer publish, 148-153.
- Montano, C. J.M., Burgos-Morón, E., Pérez-Guerrero, C. and López-Lázaro, M. (2011). A Review on the dietary flavonoid kaempferol. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 11, 298-344.
- Naef, R., A. Jagueir, A., Velluz, A. and Bachofen, B. (2004). From the linden flower to linden honey-volatile constituents of linden nectar, the extract of bee-stomach and ripe honey. *Cemistry and Biodiversity*, 1 (12), 1870-9.
- Negri, G., Santi, D., Tabach, R. (2013). Flavonol glycosides found in hydroethanolic extracts from *Tilia cordata*, a species utilized as anxiolytics. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, 15 (2), 217-224.
- Newall, C.A., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. (1996). *Herbal Medicines: A Guide for Health-Care Professionals*, London/ UK: The Pharmaceutical Press, 181.
- Nivinskiene, O., Butkienė, R., Gudalevič, A., Mockutė, D., Meškauskienė, V., Grigaliūnaitė, B. (2007). Influence of urban environment on chemical composition of *Tilia cordata* essential oil. *CHEMIJA.*, 18 (1), 44–49.

- Obaidi, O.H.S. Al. (2012). Water, alcoholic and etheric extraction method for some active materials from Linden plant, so anti-bacterial and anti-tumor activity studies. *Journal of Kufa for Chemical Science*, 6, 50-56.
- Ocak, A. (2010). *Eskişehir Çatacık Florası I.*, Tiliaceae (Ihlamurgiller/ Lime Family), s. 183, Eskişehir: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Yayınları.
- Oniszczyk, A. and Podgórski, R. (2015). Influence of different extraction methods on the quantification of selected flavonoids and phenolic acids from *Tilia cordata* inflorescence. *Industrial Crops and Products*, 76, 509–514.
- Oral, D. (2014). *Türkiyenin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalları 2, Angiospermler (H-Z)*, s. 119-125, Ed. Prof. Dr. Ünal Akkemik (İstanbul Üniv. Orman Fak. Orman Botaniği A.B.D.), Ankara: OGM Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Oroian, M., Amariei, S., Rosu, A. and Gutt, G. (2015). Classification of unifloral honeys using multivariate analysis. *Journal of Essential Oil Research*, 27 (6), 533–544.
- Ortega, G.P., Fefer, P.G., Ch'avez, M., Herrera, J., Mart'inez, A., Mart'inez, A.L., Trujano, M.E. G. (2008). Sedative and anxiolytic efficacy of *Tilia americana* var. Mexicana inflorescences used traditionally by communities of State of Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 461–468.
- Özbucak, T.B., Akcin, O.E., Erturk, O. (2013). The change in ecological, anatomical and antimicrobiological properties of the medicinal plant *Tilia rubra* DC. subsp caucasica (Rupr.) V. ENGLER along an elevational gradients. *Pakistan Journal of Botany*, 45 (5), 1735-1742.
- Özcan, M.M. and Akbulut, M. (2007). Estimation of minerals, nitrate and nitrite contents of medicinal and aromatic plants used as spices, condiments and herbal tea. *Food Chemistry*, 106, 852–858.
- Öztürk, Y., Aydın, S., Başer, K.H.C., Kırimer, N., Öztürk, N.(1991). *Alcea pallida* L. (A) ve *Tilia argentea* Desf. Ex DC. Bitkilerinin farelerde yüzme performansı üzerine etkileri: antistress aktivite, Ed. K.H.C. Başer, 9. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildirileri*, Eskişehir: Anadolu Üniv.
- Perry, E. And Perry, N. (2006). *Aromatherapy in the management of psychiatric disorders*, USA: CNS Drugs, 20 (4), 257-280.
- Pigot, D. (2012). *Lime trees and Basswoods: A Biological Monograph of the genus Tilia*, Chp.8, 53-63, USA: Cambridge University Press.

- Pogacnik, L., Ulrih, N.P. (2011). Determinations of antioksidants in medicinal herbs. Bulletin of the Transilvania University of Braşov, 6, *Medical Sciences*, 4 (53), 95-102.
- Praczkó, A. Ve Gora, J.(2001). Free and glicosidally bound volatile compounds in linden blossoms *Tilia cordata* Mill, *Herba Polonica*, 47 (3), 191.
- Proestos, C., Chorianopoulos, N., Nychas, G.J.E. and Komaitis, M. (2005). *RP-HPLC* analysis of the phenolic compounds of plant extracts, investigation of their antioxidant capacity and antimicrobial activity. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 1190-1195.
- Puniani, E. (2003). *Novel natural product based anti-anxietytherapy and natural insecticide*. Unpublished PHD, Canada: Dep. Chem, University of Ottawa.
- Radulescu V., Oprea E. (2008). Analysis of volatile compounds of officinal *Tiliae* flos by Gas-Chromatography coupled with Mass Spectrometry. *Farmacia*, 61, 129–138.
- Rahfeld, B. (2009). *Mikroskopischer Farbatlas Pflanzlicher Drogen*, 160-161, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag
- Rajendra K.C. (2009). *Species differentiation in Tilia: A Genetic Approach*, Goettingen, Unpublished Master Thesis, Germany: University Goettingen.
- Rajendran, P., Rengarajan, T., Nandakumar, N., Palaniswami, R., Nishigaki, Y., Nishigaki, I. (2014). *Kaempferol*, a potential cytostatic and cure for inflammatory disorders. Mini-review, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 86, 103-112.
- Rose, J.L. (2011). *Anti-diarrheal plants of central Anatolia, do they inhibit diarrhea-causing bacteria*, Unpublished Doctor of Philosophy in Biology: Florida International University, Miami, Florida, 43.
- Ruiz, M.H., Ramos, R.R., Zamilp, A., Tortoriello, J., Jimenez-Ferrer, J.E. ( 2008). Flavonoids from *Tilia americana* with anxiolytic activity in plus-maze test. *J.Ethnopharmacol.*, 118, 312–317.
- Sandikoğlu, N. (2014). Tıbbi ve aromatik bitkilerin eczacılık ve ormancılıktaki önemi, *Çalıştay Kitabı*, Malatya: İnönü Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ile Elazığ: Orman Bölge Müdürlüğü.



- Sargin, S.A., Akçicek, E., Selvi, S. (2013). An ethno-botanical study of medicinal plant sused by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, 150, 860–874.
- Sayar A., Güvensen, A., Özdemir, F. ve Öztürk, M. (1995). Muğla (Türkiye) ilindeki bazı türlerin etnobotanik özellikleri, *Ot Sist. Bot. Dergisi*, 2 (1), 151-160.
- Sezik, E. (2001). Avrupa Farmakopesi ve droglar, 121-122, , *XIII Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, IIL Formu*, İstanbul: Marmara Üniv. Ecz. Fak.
- Shimada, M., Ozawa, M., Iwamoto, K., Fukuyama, Y., Kishida, A. and Ohsaki, A. (2014). A Lanostane triterpenoid and three cholestane sterols from *Tilia kiusiana*. *Chem. Pharm. Bull.* , 62 (9) 937–941.
- Sroka, Z., Belz, J. (2009). Antioxidant activity of hydrolyzed and non-hydrolyzed extracts of the inflorescence of linden (*Tiliae inflorescentia*). *Adv. Clin. Exp. Med.*, 18, 329–335.
- Tamtürk, P. (2013). *Farklı kurutma yöntemlerinin ihlamur çiçeği (Tilia tomentosa Moelch.) uçucu bileşenlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bartın: Bartın Üniversitesi.
- Tang, Y. and Zhuge, R. (1996). Geographical distribution of *Tilia*, L. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 34 (3), 254–264.
- Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M. (2014). *Farmasötik Botanik*, Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları, 241-243.
- Tarım, S. (2000) *Eskişehir Kalabak Ormanları odunsu bitkileri ve bunların kullanım değerleri*. s.26-28, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniv. Fen Bil. Ens., Biyoloji Böl., s.111.
- Terzioğlu, S., Bilgili, E., Karakös, M. (2012). *Türkiye Ormanları*, Ankara: OGM Yayınları, 12-16.
- Toker, G. (1982) *Türkiyede yetişen Tilia L. Türleri üzerinde Farmakognozik Araştırmalar*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Danışman: M. Tanker, s.85.
- Toker, G., Baser, K.H.C., Kürkçüoğlu, M., Özek, T. (1999). The composition of essential oils from *Tilia* L. species growing in Turkey. *J. Essent. Oil Res.*, 11, 369-374.

- Toker, G., Aslan, M., Yeşilada, E., Memişoğlu, M. and Ito, S. (2001). Comparative evaluation of the flavonoid content in officinal *Tiliae flos* and Turkish lime species for quality assessment. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 26, 111-121.
- Toker, G., Küpeli, E., Memişoğlu, M. and Yeşilada, E. (2004). Flavonoids with anti-nociceptive and anti-inflammatory activities from the leaves of *Tilia argentea* (Silver Linden). *J. Ethnopharmacol.*, 95, 393–397.
- Toker, M.C., Toker, G., Yilmazer, R. (1997). Morphological and anatomical investigations on linden (*Tilia*) fruits. *J. Fac. Pharm.*, 26 (2), 89-94.
- Töre, C., Böcük, H. (2001). The Flora of Anadolu University Campus (Eskişehir-Turkey). *Anadolu University J. of Science and Technology*, 2 (1), 83-95.
- TÜİK (2014). Bitkisel Üretim Değeri İstatistikleri, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), dışicaret istatistikleri.
- Tyler, V.E. (1993). *The Honest Herbal*, 3rd edition, 203-204, USA: Pharmaceutical Products Press.
- Üçler A.Ö. (1994). *Titrek kavak (Populus tremula L.) ve Kafkas Ihlamuru (Tilia rubra DC.)'nun doku kültürü teknikleri ile üretilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Müh. Böl., s128.
- Üçler, A.Ö., Mollamehmetoğlu, N.(2001). In vitro Plantlet Regeneration from Mature Embryos of Linden (*Tilia platyphyllos* Scop.) and Multiplication of Its Buds, *Turk J. Agric. For.*, 25, p. 181-186.
- Wagner, H., Blatt, S. And Zgainski, E.M. (1984). *A Thin Layer Chromatography Atlas (Plant Drug Analysis)*, 179-180. Berlin/Germany: Springer publications.
- Waterman, P.G. and Mole, S. (1994). *Analysis of phenolic plant metabolites*, 1160, Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Wichtl, M. (2002). *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals*, Flores Tilia, Macroscopic, Germany: Medpharm publication, 12.
- Wiechman, F. G. (1895). *Tilia americana* wood, Abstracts of Chemical Papers, *Anmer. Chem. J.*, 17, 305-308.
- Yaltırık, F. (1967). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edited by Davis, P.H., USA: Edinburgh University Press, 2, 421-424.
- Yakovlev, A.I. (1985). Polysaccharides of the inflorescences of *Tilia cordata*. *Chem.*

*Nat. Comp.*, 21 (1), 114–115.

- Yıldırım, A., Mavi, A., Oktay, M., Kara, AA., Algur, O.F. and Bilaloğlu V. (2000). Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of *Tilia* (*Tilia argentea* Desf Ex DC), Sage (*Salvia triloba* L.), and Black Tea (*Camellia sinensis*) Extracts. *J. Agric. Food Chem.*, 48, 5030-5034.
- Zucker, W.V. (1983). Tannins: does structure determine function? An ecological perspective. *The American Naturalist*, 121, 335-365.

- 1 <http://www.catalogueoflife.org/col/details/species/id/aaf505357b5404e1987d2e5df0a538e8> (Erişim tarihi: 10. 4. 2016)
- 2 <http://www.maps.iucnredlist.org/map.html?id=203361>( Erişim tarihi: 20.4.2016).
- 3 [http://www.zaman.com.tr/sehir\\_istanbul-misir-carsisi-na-ihlamur-tekirdagdan-gidiyor\\_67415.html](http://www.zaman.com.tr/sehir_istanbul-misir-carsisi-na-ihlamur-tekirdagdan-gidiyor_67415.html) (Erişim tarihi: 18.4.2016).
- 4 <http://www.flora.org.tr/revizyonlistesi.html> (Erişim tarihi: 18.4.2016)
- 5 <http://www.haberterapi.com/Hbr-5077-Ihlamur-yerine-adacayi-tuketin-uyarisi.html> (Erişim tarihi: 25.4.2016)
- 6 <http://www.haberler.com/ozel-haber-gecen-yil-fiyati-altinla-yarisan-8525748-haberi/> (Erişim Tarihi: 3.11.2016).
- 7 <http://www.hptlc-association.org>, page 186 (Erişim Tarihi: 5.7.2016)
- 8 <http://www.plantgallery.blogspot.com.tr/2008/09/tilia-cordata-lipa-drobnolistna.html> (Erişim Tarihi: 3.10.2016)
- 9 <http://www.casel.com> (Erişim Tarihi:10.9.2016)
- 10 <http://www.essentialoilco.com/about-our-company.html> (Erişim Tarihi: 10.5.2016).
- 11 <http://www.denisebrown.co.uk>, (Erişim Tarihi: 10.5.2016).
- 12 <http://www.haberterapi.com/Hbr-5077-Ihlamur-yerine-adacayi-tuketin-uyarisi.html> (Erişim Tarihi: 8.10.2016)
- 13 <https://www.buyukbaharatci.com/gunasti-gida/hafize-sultan-macunu-400-ml.htm> (Erişim Tarihi:8.9.2016)
- 14 <http://www.ayisigiorganik.com/almawin-organik-camasir-yumusaticisi-ihlamur-cicegi-750-ml> (Erişim Tarihi:8.9.2016)
- 15 <https://www.mountainfresh.co.uk/product/lime-flower-linden-tilia-apple-cider-vinegar-tincture/> (Erişim Tarihi:8.9.2016)

- 16 <http://www.organikbal.com> (Erişim Tarihi: 8.9.2016)
- 17 <http://www.erenkoybal.com/burambal.de> (Erişim Tarihi: 8.9.2016)
- 18 <http://www.ihlamur.gen.tr/ihlamur-bali.html>(Erişim Tarihi:10.9.2016)
- 19 <http://www.recelciniko.com.tr> (Erişim Tarihi: 10.9.2016)
- 20 <http://www.annenature.com/Anne%20nature%20TR%202015sp.pdf> (Erişim Tarihi: 10.9.2016).
- 21 <http://www.dermonet.com/ihlamur> (Erişim Tarihi: 10.9.2016).
- 22 <http://www.pharmapacks.com/products> (Erişim Tarihi: 10.9.2016).
- 23 <http://www.honghaoherb.com/en/about.asp>, (Erişim Tarihi: 10.5.2016).
- 24 <http://www.alibaba.com/p-detail/lymph-activator-for-face-draining-lymph-point-60065239869>, (Erişim Tarihi: 6.10.2016).
- 25 <http://tr.pipingrock.com/linden/linden-flower-liquid-extract-39264>, (Erişim tarihi: 8.10.2016).
- 26 <http://www.urbanmoonshine.com/product-tag/linden>, (Erişim tarihi: 8.10.2016).
- 27 <http://www.ezakupy.tesco.pl/en-GB/ProductDetail/ProductDetail/2003009479738>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 28 [https://www.app.knovel.com/web/search.v?q=tilia&root\\_cid=kpHP000012&b-root-title=Handbook%20of%20Preservatives&group\\_by=FALSE&my\\_subscription=FALSE&sort\\_on=default](https://www.app.knovel.com/web/search.v?q=tilia&root_cid=kpHP000012&b-root-title=Handbook%20of%20Preservatives&group_by=FALSE&my_subscription=FALSE&sort_on=default), (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 29 <http://www.forumaski.com/ilac-prospektusleri/14813-alkagin.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 30 <https://www.medicinescomplete.com/mc/martindale/current/search.htm?q=tilia> (Erişim Tarihi: 6.10.2016)
- 31 <http://www.thebestaromatherapy.com/linden.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 32 <http://www.tr.pipingrock.com/essential-oils-mc>, (Erişim Tarihi: 20.5.2016).
- 33 <http://www.essentialoilco.com/linden-blossom.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 34 [https://www.alibaba.com/product-detail/LINDEN-BLOSSOM-ABSOLUTE-OIL\\_50015936773.html?spm=a2700.7724838.0.0.Vyag6F](https://www.alibaba.com/product-detail/LINDEN-BLOSSOM-ABSOLUTE-OIL_50015936773.html?spm=a2700.7724838.0.0.Vyag6F) (8.10.2016)
- 35 <http://www.soaphoria.eu/hydrolats-flower-waters/160-linden-blossom-organic-flower-water.html>, (Erişim Tarihi: 8.10.2016).
- 36 <http://www.lalaessentialoils.com/linden-blossom-absolute.html> (Erişim tarihi: 8.10.2016).
- 37 <http://delta-intkey.com/angio/images/tilia289.gif>, (Erişim Tarihi: 5.4.2016).

38 [http://www.amanita-photolibrary.co.uk/trees/tilia\\_x\\_europaea\\_tilia\\_cordata\\_tilia\\_platyphyllos\\_9331\\_text.htm](http://www.amanita-photolibrary.co.uk/trees/tilia_x_europaea_tilia_cordata_tilia_platyphyllos_9331_text.htm), (Erişim Tarihi: 5.4.2016).

39 <http://semmelweis.hu/farmakognozia/files/2014/03/phenolglycosides.pdf> (Erişim Tarihi: 10.6.2016)

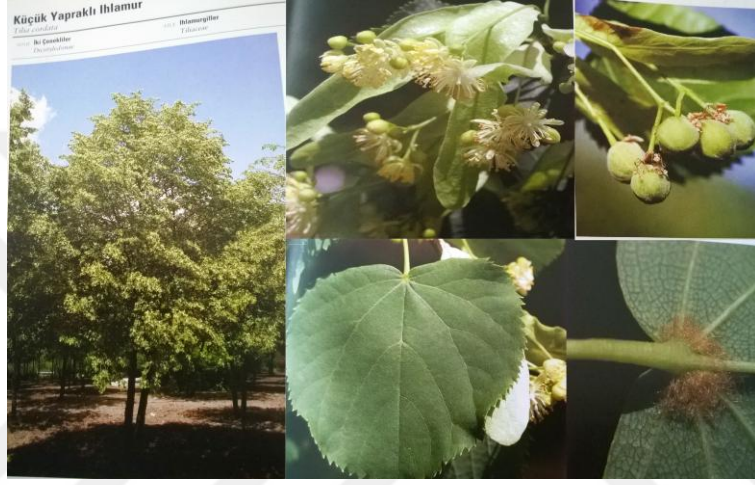


## EKLER

### EK-1- Türkiyede Yetişen 4 *Tilia L.* Türlerinin Diğer İsimleri ile birlikte Ağaç, Yaprak, Çiçek ve Meyve Resimleri

#### 1. Küçük Yapraklı İhlamur (Kış İhlamuru);

*T. cordata* Miller, Sin. *T. ulmifolia* Scop., *T. parvifolia* Ehrh. Ex Hoffm., *T. microphylla* Vent., *T. silvestris* Desf., *T. europaea* L. var. *ulmifolia*.



#### 2. Büyük Yapraklı İhlamur (Yaz İhlamuru);

*T. platyphyllos* Scop., Sin. *T. grandifolia* Ehrh., *T. europae* L., *T. officinarum* Crantz., *T. pauciflora* Hayne. *Tilia argentea* ve *Tilia platyphyllos* S. ıhlamur türleri haziran sonu ile temmuz ayı başında çiçek açmakta ve buna yaz ıhlamuru denilmektedir. Avrupa'da yetişen türleri (*Tilia cordata* M.) 15 gün daha geç çiçek açtığı için buna kış ıhlamuru adı verilmektedir.





### 3. Gümüşi Ihlamur;

*T. argentea* Desf.ex DC., Sin. *T. tomentosa* Moench, *T. Petiolaris* DC., *T. tomentosa subsp. petiolaris* DC., *T. alba* Ait.non K.Koch., *T.alba pyramidalis* Hort., *T.heterophylla* Hort., *T. rotundifolia* Venten



### 5. Kafkas Ihlamuru (Felamur);

*T. rubra* DC. subsp. *caucasica* (Rupr.) V. Engler, Sin. *T. caucasica* Rupr., *T. platyphyllos* Scop. ubsp. *caucasica* (Rupr.) Loria, *T. dasystyla* Stev., *T. multiflora* Ldb. *T. rubra* DC. Subsp. *rubra*, Sin. *T. corinthiaca* Bosc ex K.Koch.



**Kaynak:** Güner, 2012, s. 621; Demir, 2003, s.5, 6; Resimler: Mamikoğlu, 2008, s.378-385

## EK 2- Avrupa ve Batı Asya Türlerinin Tayin Anahtarı

### Key to the European and western Asian taxa

The key applies only to flowering or fruiting shoots from exposed parts of the main canopy.

- 1 Leaves densely or sparsely tomentose, hairs stellate and predominantly eight-armed. Flowers beaker-shaped (deeply cupped) and, when open, sepals remaining so. Scent of old honey. Stamens 45–48, shorter than petals and included. Staminodes five, spatulate: 2
- 2 Tomentum on leaves dense, stellate hairs often overlapping, colourless but reflecting white: 3
- 3 Branches of tree horizontal to erect. Petioles about 0.25–0.4 the length of blade. Marginal teeth of blade usually dentate. Fruits usually ovoid with an asymmetric styler base, rarely almost spherical, minutely mamillate: 4 *T. tomentosa*
  - 3\* Branches of tree pendulous. Petioles about 0.7–0.9 times the length of blade. Marginal teeth of blade uniformly serrate. Fruits oblate-spheroidal, sulcate and conspicuously mamillate (planted; unknown wild): 4 *T. tomentosa* 'Petiolaris'
  - 2\* Tomentum sparse or very sparse, the underside of the leaves appearing green: 4 *T. tomentosa* 'Petiolaris'
  - 2\* Tomentum sparse or very sparse, the underside of the leaves appearing green: 4 *T. tomentosa* var. *virescens*
  - 1\* Leaves glabrous over most of their surface, with or without patches of fasciculate hairs in axils of the main veins on the underside of the blade, or with simple hairs predominantly on the veins and denser on the underside. Flowers shallowly cupped, sepals partly reflexed and petals fully reflexed between them. Sweetly scented. Staminodes absent and stamens long and exserted: 4
- 4 Twigs glabrous in their first year, or with adpressed stellate hairs. Leaves weakly rugose, glabrous or with simple hairs scattered over both surfaces or only the lower surface (these may be denser in the axils of the main veins on the lower surface but in *T. platyphyllos* subsp. *corinthiaca* some fasciculate hairs are normal; in other subspecies they may be evidence of hybridity). Cymes with 2–6 flowers, flowers with 25–45 stamens. Fruits 6–11 mm long, spherical or broadly ellipsoidal, usually ribbed when dry, with a strong wall about 1.0 mm thick: (3 *T. platyphyllos*) 5
- 5 Leaves usually less than 60 mm in diameter with small patches of simple and fasciculate hairs in axils of the main veins on the lower surface. Fruits 5–7 mm in diameter, ellipsoidal with prominent longitudinal ribs when dry: 3-4 *T. platyphyllos* subsp. *corinthiaca*
- 5\* Leaves usually more than 60 mm in diameter, normally without fasciculate hairs in the axils of the main veins on the lower surface. Fruits 9–11 mm in diameter, spherical to broadly ovoid or obovoid: 6
- 6 Young twigs glabrous. Leaves glabrous on both surfaces. 3-3 *T. platyphyllos* subsp. *pseudorubra*
- 6\* Young twigs glabrous or hairy. Leaves sparsely or densely hairy on the lower surface: 7
- 7 Young twigs glabrous or sparsely hairy. Leaves glabrous on the upper surface and with sparse simple hairs along main and sometimes minor veins on the lower surface: 3-1 *T. platyphyllos* subsp. *platyphyllos*
- 7\* Young twigs with simple and adpressed stellate hairs. Leaves with sparse simple hairs on the upper surface, sometimes confined to main veins, and sparse to relatively dense on the lower surface, particularly conspicuous along main veins: 3-2 *T. platyphyllos* subsp. *cordifolia*
- 4\* Twigs glabrous in their first year. Leaves flat or weakly rugose, glabrous on both surfaces, except for small patches of fasciculate hairs in the axils of the main veins on the lower surface. Cymes with up to 30 flowers. Flowers with 25–35 stamens. Fruits with walls less than 0.8 mm thick, fragile when dry: 8
- 8 Buds usually with only two scales exposed. Leaves generally less than 70 mm in diameter, often smaller, flat, dull, dark green above, usually glaucous on the lower surface, marginal teeth blunt at the apex, normally without an apiculus. Bracts with stalks more than 10 mm long. Cymes usually with 5–30 flowers and erect (above the leaves) at flowering. Flowers with 25–30 stamens. Fertile fruits 3–3.5 mm in diameter, ovoid with an asymmetric apex, walls 0.2–0.4 mm thick, fragile when dry: (1 *T. cordata*) 9
- 9 Leaves orbicular, more or less symmetrically cordate at the base and with a long acumens, strongly glaucous beneath with small patches of reddish brown, fasciculate hairs in axils of the main veins, and spreading over the vein and on to the surface of the intervening lamina. Cymes usually with more than five flowers. Stigmas divided into five short, rounded lobes: 1-1 *T. cordata* subsp. *cordata*
- 9\* Leaves suborbicular, cuneate or weakly cordate at the base, glabrous and green on the lower surface. Cymes with 3–5 flowers. Stigmas with five elongated lobes: 1-2 *T. cordata* subsp. *sibirica*

- 8\* Buds usually with three scales exposed. Leaves generally more than 65 mm in diameter, flat or weakly rugose, green on the lower surface, marginal teeth triangular to semicircular, mucronate or apiculate. Bracts sessile or stalked. Cymes pendulous at flowering. Fertile fruits normally less than 8 mm diameter, spherical, broadly ovoid or obovoid, walls 0.4–0.8 mm thick, broken with difficulty: 10
- 10 Marginal teeth of leaves triangular, conspicuously mucronate or apiculate, the tip 0.7–1.7 mm long: 11
- 11 Leaves suborbicular, 45–80 mm in diameter. Upper surface glossy, dark green. Bracts narrowly elliptical, stiff and abruptly curved back at the attachment to the peduncle: 12
- 12 Leaves asymmetrically truncate and rounded at the base, upper surface dark green and glossy. Margin evenly serrate with small mucronate teeth. Fruits ovoid-conical, sterile (widely planted clonal group): **T. × euchlora**
- 12\* Leaves usually cordate at the base, upper surface dark green and weakly glossy, irregularly dentate, with large triangular, apiculate teeth. Fruits spherical, ovoid or obovoid, potentially fully fertile:  
**2.1 T. dasystyla subsp. dasystyla**
- 11\* Leaves broadly ovate, 70–130 mm long, upper surface dull and mid green. Bracts 80–140 mm long, lanceolate or oblanceolate, gently curved back: 13
- 13 Inflorescence once or twice branched with 3–7 flowers:  
**2.2 T. dasystyla subsp. caucasica**
- 13\* Inflorescence branched three to four times with 10–20 flowers: **2.3 (T. dasystyla subsp. multiflora**
- 10\* Marginal teeth of leaves semicircular to triangular with a blunt tip or with a short apiculus, less than 0.8 mm long: **(T. × europaea) 14**
- 14 Tree with massive woody bud-clusters or sprouts on the trunk; crown conical. Leaves obliquely truncate at the base. Bracts narrowed to both ends and expanded in the middle, very variable in length (to 100–130 mm) along the shoots. Cymes 7 (–9) flowers, cyme with very short branches and long pedicels, almost an umbel (widely planted in north-west Europe): **T. × europaea var. europaea (= 'Pallida')**
- 14\* Tree with a cylindrical trunk, without bosses, sprouts sparse or absent, crown hemispherical. Leaves asymmetrically cordate at the base. Bracts oblong or lanceolate. Cymes a normal dichasium (natural hybrids and other planted clones): **T. × europaea**

**Kaynak:** *Pigot, 2012, s. 62-63.*



## EK 3- Martindale *Tilia* Preparatları

### Preparations (Latest modification: 09-Feb-2016)

#### Single-ingredient Preparations (Latest modification: 09-Feb-2016)

The symbol ✕ denotes a preparation which is discontinued or no longer actively marketed.

**Belgium:** [Vibtil](#); **Canada:** [Hepamig](#); **Czech Republic:** [Kvet Lipy](#); [Lipovy](#); **Monaco:** [Vibtil](#); **Poland:** [Lipomal](#); **Spain:** [Tilaren Midy](#);

#### Multi-ingredient Preparations (Latest modification: 09-Feb-2016)

The symbol ✕ denotes a preparation which is discontinued or no longer actively marketed.

**Argentina:** [Armonil](#); [Dr Calm](#); [Herbaccion Sedante](#); [Incaico Serenidad](#); [Insomnal](#); [Maprosol Gel](#); [Melatol Plus](#); [Nervocalm](#); [No-Nerviolx](#); [Phytocalm](#); [Santin](#); [Sedanat](#); [Sedante Arceli](#); [Sedante Dia](#); [Serenil](#); [Top Life Relax](#); [Valeriana Compuesta](#); **Australia:** [Aloe Vera Gel](#); [Crataegus Complex](#); [DiaCo](#); **Austria:** [Aponatura Erkaltung](#); [Apotheker Bauer's Grippe Tee](#); [Aurita-Erkaltungstee](#); [Bogumil-tassenfertiger milder Abfurtee](#); [Dr Kottas Grippe-Erkaltungstee](#); [Gewusst wie Husten-Bronchialtee](#); [Grippefloran](#); [Grippe Tee Dr](#)

[Zeidler](#); [Grippe Tee St Severin](#); [Grippogran](#); [Kneipp Grippe-Tees](#); [Krauterdoktor Erkaltungstropfen](#); [Krauterhaus Mag Kottas Grippe Tee](#); [Mag Kottas Grippe Tee](#); [Mag Kottas Krauterepress-Grippe Tee](#); [Neuners Krautertee Nr 10 - Grippe Tee](#); [Neuners Krautertee Nr 210 - Krauterhexlein Kinder-Schweisstreibender Tee](#); [Sidroga Erkaltungstee](#); [Sidroga Grippe Tee](#); [Sidroga Kindertee](#); [St Bonifatius Tee](#); [St Radegunder Fiebertee](#); [Teekanne Erkaltungstee](#); **Belgium:** [Eugiron](#); **Naturd:** [Tisane Antibillaire et Stomachique](#); [Tisane Pectorale](#); [Tisane pour le Foie](#); **Canada:** [Calmanex](#); [Calmane](#); [Detentex](#); [Dormane Plus](#); [Dormane](#); [Formula T13 Tea](#); [Herbal Sleepwell](#); [Natural Formula Relaxant](#); [Nervinat](#); [Nervosyl](#); [Original Herb Cough Drops](#); [Original Natural Herb Cough Drops](#); [Reins](#); [Relax Plus](#); [Relaxant](#); [Relaxol](#); [Sleep-Essence](#); [Swiss Herb Cough Drops](#); **Chile:** [Bebe Son](#); [Calmatol](#); [Nature Complex Reduct-Te](#); [Recalm](#); [Reduc-Te](#); **Czech Republic:** [Cajova Smes pri Nachlazení](#); [Nontusyl](#); [Pruduskova](#); **France:** [Actisane Troubles du Sommeil](#); [Alkagin](#); [Apaisance](#); [Aromazen](#); [Assagix](#); [Azemaz](#); [Boribel Tisane No 8](#); [Calmophytum](#); [Lenicalm](#); [Mediflor Tisane Antirhumatismale No 2](#); [Mediflor Tisane Calmante Troubles du Sommeil No 14](#); [Noctisan](#); [Phytotherapie Boribel no 8](#); [Provencale No 4](#); [Santane No](#); [Tisane des Familles](#); [Tisane Provencale no 4](#); [Tisanes de l'Abbe Hamon no 6](#); [Vigilia](#); **Germany:** [Bronchialtee](#); [Dr. Klinger's Bergischer Krautertee, Husten- u. Bronchial-tee](#); [Grippe Tee Stada](#); [Grünlicht Hingfong Essenz](#); [Kneipp Erkaltungs-Tees](#); [Liruptin](#); [Nephri-Dolan](#); [Nervosana](#); [Salus Bronchial-Tee Nr.8](#); [Salus Rheuma- u. Stoffwechselfunktionstee Nr.12](#); [Silphoscalin](#); **Hungary:** [Naturland Meghules tuneteit enyhito](#); **Israel:** [Jungborn](#); **Italy:** [Alkagin](#); [Bramserenex](#); [Dimagrasicell](#); [Fluend](#); [Ginepasil](#); [Lenicalm](#); [Sambuco \(Specie Composta\)](#); [Saniquiet](#); [Sebacnol](#); [Sedofit](#); [Tiglio \(Specie Composta\)](#);

[Tussol](#); [Vidorelax](#); **Mexico:** [Calmezzz Shot](#); [Calmezzz](#); **Poland:** [Bronchial](#); [DexaCaps](#); [Dexapico](#); [Fitoven](#); [Melissed](#); [Pectobonisol](#); [Pyrosal](#); [Termasil](#); [Tilliros](#); **Portugal:** [Alkagin](#); [Alkagin](#); [Alkagin](#); **Spain:** [Agua del Carmen](#); [Jaquesora](#); [Mesatil](#); [Natusor Griptul](#); [Natusor Jaquesan](#); [Natusor Sinulan](#); [Natusor Somnisedan](#); **Sweden:** [Alpenkraft](#); **Switzerland:** [Tisane antiseptique diuretique](#); [Tisane contre les refroidissements](#); [Tisane pour les enfants](#); [Tisane pour les reins et la vessie "H"](#); [Tisane pour nourissons et enfants](#); [Tisane sedative et somnifere "H"](#); **Turkey:** [Alkagin](#); **United Kingdom:** [Gerard House Motherwort Compound](#); [Menopause Relief](#); [Wellwoman](#); [Wellwoman](#); **Ukraine:** [Klimased \(Климасед\)](#);

#### Homoeopathic Preparations (Latest modification: 24-Jun-2015)

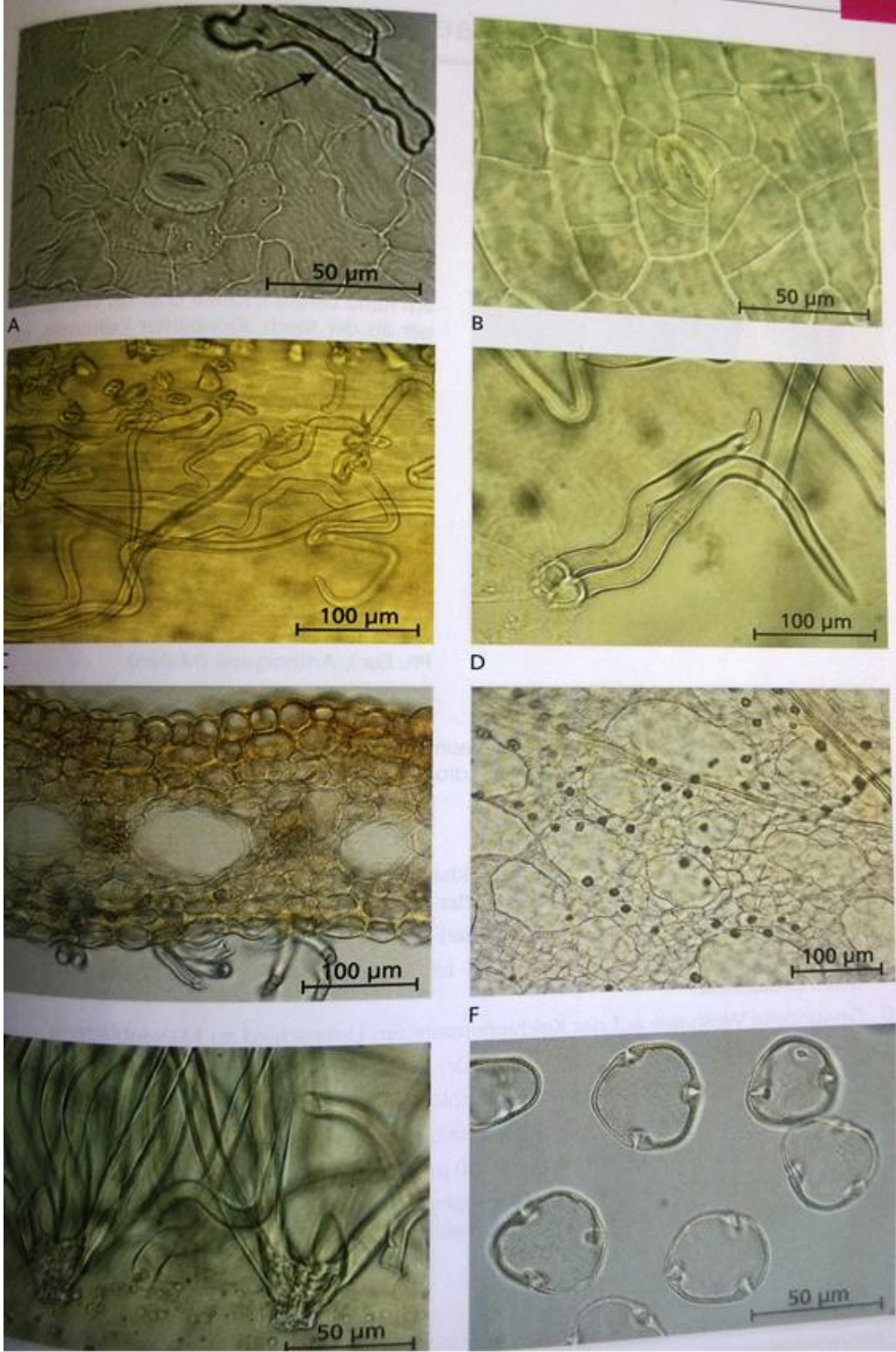
The symbol ✕ denotes a preparation which is discontinued or no longer actively marketed.

**Chile:** [Fitocalmin](#); [Melinerv](#); [TBR/X](#); **France:** [Poconeol no 35](#); **Germany:** [Wibolavak](#);

<sup>30</sup> <https://www.medicinescomplete.com/mc/martindale/current/search.htm?q=tilia> (Erişim Tarihi: 6.10. 2016)

#### **EK 4- Avrupa Farmakopesinde Tiliae Flos Mikroskopik Teşhisi**

- A- Braktenin dalgalı duvarlı alt epiderma hücreleri ve anomositik stomaları,
- B- Bazı türlerde ise braktenin düz duvarlı alt epiderma hücreleri ve anomositik stomaları,
- C- Sepalin üst epidermasının kopmuş tek hücreli örtü tüyleri,
- D- Sepalin kalın duvarlı üst epiderması ile birlikte iki adet tek hücreli örtü tüyleri,
- E- Patel epiderması düz, oluk biçimli duvarlı, çizgili kutikulalıdır. Patel parenkimasında sivri uç bölümünde müsülaj hücreleri,
- F- Patel parenkimasında küçük kalsiyum okzalat demetleri/druzlari ve müsülaj hücreleri,
- G- Ovaryumun yoğun yıldız ( 2-4 kollu) örtü tüyleri,
- H- Polen taneleri 30-40 µm çapında ve oval veya hafif üçgen şeklindedir. Tohumu üç delikli ve ince ince tanecikli eksini bulunur.



**Kaynak:** *Farmasötik Botanik Dr. B. Rahfeld, 2009, s.160-161*



## EK 5- Türkiye Florası 2, *Tilia L.* Tayin Anahtarı

1. Alt yaprak yüzeyi yoğun yıldız örtü tüylü, tomentos, staminodlar var.....***T.argentea***
1. Alt yaprak yüzeyi tüysüz veya basit örtü tüylü, staminodlar (gelişmemiş ercik) yok.
  2. Alt yaprak damar birleşimi tüylü bunun dışında tüysüz. Meyve ince kabuklu, kaburgalı/oluklu yada değil
  3. Yapraklari geniş ölçüde ovat/yumurtamsı, 5-10 (12) cm belirgin aristat/kılçıklı, testere dişli kenarlı, lamina ucu yavaş yavaş akuminat/sivri uçlu, altı yeşil, Meyve 7-9mm .....***T.rubra subsp. caucasica***
  3. Yapraklar yuvarlağa yakın, 4-6(-8)cm, hemen hemen aristat, lamina ucu aniden akuminat/sivri uçlu, tüysüz alt yüzü, meyve 5-7 mm.....***T. cordata***
2. Yaprakların alt yüzü üzeri tüylü (bazen üst yüzüde), meyve odunsu, güçlü kaburgalı/oluklu.....***T.platyphyllos***

**Kaynak:** *Yaltırık, Ed.Davis, 1967, s.421*

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı -Soyadı** : Ayşen Erköçük  
**Yabancı Dil** : İngilizce  
**Doğum Yeri ve Yılı** : İzmir/ 1973  
**E-Posta** : aysen.erk.@gmail.com.tr

### **Eğitim ve Meslek Geçmişi:**

- 2013, Arge Mühendisi, Kale Naturel Bitkisel Ürünler, Gıda Kozmetik Tarım Ürünleri Sanayi, Bitkisel Ekstre Araştırma Birimi.
- 2010-2011, Ege Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Biyoteknoloji A.B.D. Doktora ders dönemi, Terapötik proteinlerin Süperkritik CO<sub>2</sub> ortamında nanocapsulasyonu, Danışman: Biyomüh. Böl. Prof.Dr. Erdal Bedir.\_
- 2009, Ege Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Biyoteknoloji A.B.D., BAP projesi olan Antalya'da yetişen *Stevia Rebaudiana* yaprağı Süperkritik CO<sub>2</sub> Ekstraksiyonu ile üretiminin Optimizasyonu, Danışman: Biyomüh.Böl. Doç.Dr. Ö.Y. Çeliktaş
- 2004-2006, Fermentasyon uzmanı, Çeşme Bağcılık ve Şarapçılık (Alaçatı Marka), Meyve suyu Ürünleri Sanayi, Araştırma ve Laboratuvar Sorumlusu.
- 2003, Fermentasyon uzmanı, Ateşoğlu Bio-yoğurt Sanayi (Dost Marka), Laboratuvar, Arge, Kalite Sistemleri Sorumlusu.
- 2002, Kalite Sistem Mühendisi, İsoqar A.Ş., Danışman Asistanı.
- 2000-2002, Paketleme ve Üretim Planlama Mühendisi, Güral Cam Sanayi (artcraft.com.tr), Paketleme Sorumlusu.
- 1997-1999, Bitkisel Hamyağ Ekstraksiyon Tesisi Üretim Mühendisi, Ege Yağ Sanayi (Yoncaege.com.tr), Üretim Departmanı Sorumlusu.
- 1996, Ege Üniversitesi, Müh. Fak., İngilizce Kimya Mühendisliği, Diploma projesi: Atık sulardaki metal iyonlarının hallow fiber adsorbanlar ile temizlenmesi, Danışman: Kimyasal Teknolojiler Böl. Prof. Dr. Nalan Kabay

### **Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:**

- Pilavtepe M., Erkucuk A., Akgun İ.H., Celiktaş O. Y. (2012). Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of *Alkanna species* and investigating functional characteristics of alkannin-enriched Yoghurt during storage, *Eur Food Res. Technol*, 234, 807–812.
- Akgun I.H., Erkucuk A., Pilavtepe M., Celiktaş O. Y. (2011). Optimization of total alkannin yields of *Alkanna tinctoria* by using sub- and Supercritical CO<sub>2</sub> extraction, *The Journal of Supercritical Fluids*, 57 (1), 31-37.
- Vth İnternational Bioengineering Congress, Trends and innovations in utilization of glycosides from *Stevia rebaudiana*. (2010), İzmir.
- Erkucuk, A., Akgun, İ.H., Yesil-Celiktaş O. (2009). Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of glycosides from *S. rebaudiana* leaves: Identification and optimization, *The Journal of Supercritical fluids*, 51, 29–35.
- The Life Long Learning Intensive Course *SCF-GSCE*, "Supercritical Fluids-Green Solvents Technologies in Chemical Engineering", (2009), İstanbul.