

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN VE USNİK ASİT
İÇEREN *XANTHOPARMELIA* (VAIN.) HALE
(ASCOMYCOTINA, *PARMELIACEAE*) TÜRLERİNİN
TAKSONOMİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Ümit AKPINAR

Doktora Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Şubat – 2009

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ümit Akpınar'ın “Türkiye’de Yayılış Gösteren ve Usnik Asit İçeren *Xanthoparmelia* (Vain.) Hale (Ascomycotina, Parmeliaceae) Türlerinin Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri” başlıklı **Biyoloji** Anabilim Dalındaki, Doktora Tezi 02.02.2009 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. AYŞEN TÜRK
Üye	: Doç. Dr. CENGİZ TÜRE
Üye	: Yard. Doç. Dr. TURGAY TAY
Üye	: Doç. Dr. ŞULE ÖZTÜRK
Üye	: Yard. Doç. Dr. MEHMET CANDAN

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN VE USNİK ASİT İÇEREN *XANTHOPARMELIA* (VAIN.) HALE (ASCOMYCOTINA, *PARMELIACEAE*) TÜRLERİNİN TAKSONOMİK VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Ümit AKPINAR

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayşen TÜRK
2009, 135 sayfa

Bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren ve usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinin taksonomik özelliklerinin incelenmesi, içerdikleri majör liken bileşiklerinin ayrılması ve bir tür tayin anahtarı oluşturulması planlanmıştır. Böylece "Türkiye Liken Florası"nın yazımı aşamalarından ikincisi olan revizyon çalışmalarına başlanmış olunacaktır.

Araştırma materyali olarak Türkiye'nin çeşitli illerindeki 158 lokaliteden toplanmış olan 673 liken örneği incelenerek, usnik asit içeren 9 *Xanthoparmelia* türünün Türkiye'de yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bulunan *Xanthoparmelia verrucigera* (Nyl.) Hale Türkiye için yeni kayıttır. Bu taksonların deskripsiyonları, morfolojik, anatomik, ekolojik özellikleri ve Türkiye ve Dünya'daki yayılış alanları verilmiştir.

Ayrıca liken örneklerinin kimyasal özellikleri TLC ve HPTLC yöntemleriyle incelenerek içerdikleri liken asitleri tespit edilmiş, majör liken asitlerinin miktar tayinleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Liken, Kemotaksonomi, Usnik asit, *Xanthoparmelia*.

ABSTRACT

PhD Dissertation

**ECOLOGICAL AND TAXONOMICAL FEATURES OF
LICHEN SPECIES OF *XANTHOPARMELIA* (VAIN.) HALE
(ASCOMYCOTINA, *PARMELIACEAE*)
DISTRIBUTED IN TURKEY
CONTAINING USNIC ACID**

Ümit AKPINAR

Anadolu University
Graduate School of Sciences
Biology Program

Supervisor: Prof. Dr. Ayşen TÜRK
2009, 135 pages

The aim of this study was to determine the taxonomic and ecological features of *Xanthoparmelia* species containing usnic acid, as well as to identify their lichen acid composition and their distribution in Turkey and to design a key to these lichen species. Consequently, revision studies being the second stage of writing "Lichen Flora of Turkey" will be initiated.

673 lichen specimens collected from 158 localities in several provinces of Turkey have been examined and 9 lichen species containing usnic acid was found to distribute in Turkey. Of these lichen species, *Xanthoparmelia verrucigera* (Nyl.) Hale is new record for Turkey. In this study the descriptions of these species, their morphological, anatomical, ecological features and their distributions in Turkey and in the world were also given.

In addition, the chemical features of lichen species including the lichen acid composition and major lichen acid quantity measurements were carried out by TLC and HPTLC methods.

Keywords: Lichen, Chemotaxonomy, Usnic acid, *Xanthoparmelia*.

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim süresince sabır, anlayışla her aşamada bana yol gösteren, her türlü bilimsel desteği esirgemeyen danışmanım Prof.Dr. Ayşen TÜRK'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez aşamasında çalışmalarımı takip eden, görüş ve önerileri ile katkıda bulunan Tez İzleme Komitesi üyeleri Doç.Dr. Cengiz TÜRE ve Yard.Doç.Dr. Turgay TAY'a teşekkür ederim. Tezimin yazım aşamasındaki değerli katkıları için Doç.Dr. Şule Öztürk'e ve bu çalışmanın başından itibaren yaptığı katkılar nedeniyle Yard.Doç.Dr. Mehmet CANDAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bazı türlerin tayini, kontrolü ve gerekli kaynakların sağlanmasına yardımcı olan Prof.Dr. John A. ELIX'e, çalışma materyali desteği için Türk Liken Topluluğu'nun değerli üyeleri Yard.Doç.Dr. Kadir KINALIOĞLU'na, Araş.Gör.Dr. Seyhan AYDIN ORAN'a, Yard.Doç.Dr. M. Gökhan HALICI'ya, Dr. Demet CANSARAN DUMAN'a ve Şeref Nur KARABULUT'a teşekkür ederim.

Ayrıca, istatistiki analizlerde yardımcı olan Öğr.Gör. Özer ÖZAYDIN ve Dr. Yahya ALTINKURT'a teşekkürü borç bilirim. Tezimin şekillerinin düzenlenmesine katkıları için Biyolog Okan SEZER'e teşekkür ederim.

Aralarında bulunduğum süre içinde yardımcı olan Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü elemanlarının tümüne teşekkürü borç biliyorum.

Öğrenim hayatım boyunca sabırlarını ve maddi manevi yardımlarını esirgemeyen sevgili anneme, babama ve aileme teşekkürlerimi sunarım. Doktora çalışmalarım da benden yardım ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Tayfun AKPINAR'a ve canım kızım Selin AKPINAR'a bu tezi ithaf ediyorum.

Ümit AKPINAR

Şubat 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
2.1. Türkiye Likenleri ile İlgili Çalışmalar	6
2.2. Parmeliaceae Familyasının Özellikleri	10
2.3. <i>Parmelia</i> Cinsinin Tarihçesi	11
2.4. <i>Xanthoparmelia</i> Cinsi	13
2.5. <i>Xanthoparmelia</i> Cinsinin Deskripsiyonu	13
2.6. <i>Xanthoparmelia</i> Cinsinin Sınıflandırılmasında Kullanılan	
Karakterler	15
2.6.1. Tallusun tipi ve rengi	15
2.6.2. Anatomi.....	15
2.6.3. Tallusun substrata tutunma derecesi	16
2.6.4. Loplara	17
2.6.5. Eşeyli üreme yapıları	17
2.6.6. Eşeyli üreme yapıları	18
2.7. Usnik Asit İçeren <i>Xanthoparmelia</i> Türlerinin Kimyası.....	18
2.8. Likenlerdeki Sekonder Bileşikler.....	19
2.9. Kemotaksonominin Likenlerde Kullanımı.....	22

3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Toplama yöntemi	24
3.2.2. Liken örneklerinin tayini ve saklanması	24
3.2.3. Morfolojik ve anatomik inceleme yöntemleri.....	25
3.2.4. İstatistiki analiz yöntemleri.....	25
3.2.5. Liken maddelerinin belirlenmesi	25
3.2.5.1. Spot testler	26
3.2.5.2. İnce Tabaka Kromatografisi	26
3.2.5.3. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi.....	28
3.2.5.4. Silikajel Kolon Kromatografisi.....	29
3.2.5.5. Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi (HPTLC) ile kalibrasyon grafiklerinin oluşturulması.....	30
3.2.5.6. Liken maddelerinin miktarlarının belirlenmesi	32
3.2.6. Bu çalışma kapsamında kullanılan <i>Xanthoparmelia</i> örneklerinin toplandığı lokaliteler	33
4. BULGULAR	44
4.1. Usnik Asit İçeren <i>Xanthoparmelia</i> Türleri için Tayin Anahtarı	44
4.2. <i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale	45
4.2.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	45
4.2.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	46
4.2.3. İstatistiki analiz	46
4.2.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	47
4.3. <i>Xanthoparmelia conspersa</i> (Ehrh. ex Ach.) Hale	47
4.3.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	48
4.3.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	50
4.3.3. İstatistiki analiz	51
4.3.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	52

4.4. <i>Xanthoparmelia isidiogagens</i> O. Blanco, A. Crespo, Divakar & Elix (Blanco ve ark. 2005)	53
4.4.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	54
4.4.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	54
4.4.3. İstatistiki analiz	55
4.4.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	55
4.5. <i>Xanthoparmelia mexicana</i> (Gyeln.) Hale	56
4.5.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	56
4.5.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	57
4.5.3. İstatistiki analiz	57
4.5.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	58
4.6. <i>Xanthoparmelia mougeotii</i> (Schaer. ex D. Dietr.) Hale.....	59
4.6.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	59
4.6.2. İncelenen örneğin toplandığı lokalite.....	60
4.6.3. İstatistiki analiz	60
4.6.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	61
4.7. <i>Xanthoparmelia protomatrae</i> (Gyeln.) Hale.....	61
4.7.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	62
4.7.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokalite	63
4.7.3. İstatistiki analiz	63
4.7.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	63
4.8. <i>Xanthoparmelia stenophylla</i> (Ach.) Ahti & D.Hawksw (2005)	64
4.8.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	64
4.8.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	65
4.8.3. İstatistiki analiz	68
4.8.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	68
4.9. <i>Xanthoparmelia tinctina</i> (Maheu & A.Gillet) Hale	70
4.9.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	70
4.9.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	71
4.9.3. İstatistiki analiz	74
4.9.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	75

4.10. <i>Xanthoparmelia verrucigera</i> (Nyl.) Hale.....	77
4.10.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler.....	77
4.10.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler	78
4.10.3. İstatistiki analiz	78
4.10.4. Sekonder bileşiklerin analizi.....	79
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	80
5.1. Türlerin Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri ile İlgili Değerlendirme.....	80
5.2. Türlerin Morfolojik Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi.....	86
KAYNAKLAR	92
Ek-1 Lokalitelerin Türlere Göre Türkiye Haritasındaki Dağılımları	107
Ek-2 Liken Türlerinin Örnek TLC Kromatogramları.....	117
Ek-3 Liken Türlerinin Örnek HPTLC Kromatogramları.....	120

ŞEKİLLER DİZİNİ

3.1.	Usnik asitin kalibrasyon grafiği	31
3.2.	Salazinik asitin kalibrasyon grafiği	31
3.3.	Stiktik asitin kalibrasyon grafiği	32
4.1.	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> , Çorum, Konaklı Köyü'nün kuzeyi, 915 m, 12.06.2007	45
4.2.	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> , Eskişehir Sarıcakaya ilçesi Mayıslar Köyü'nün güneybatısı <i>Pinus brutia</i> ormanı 7. ile 8. sondaj kuyuları arası, silisli kayalıklar, 20.08.2006	47
4.3.	<i>Xanthoparmelia isidiovagans</i> Eskişehir, Bozdağ, Türkmen Tepesi çevresi, 1500 m, 21.11.2006	53
4.4.	<i>Xanthoparmelia mexicana</i> Elazığ, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003	56
4.5.	<i>Xanthoparmelia mougeotii</i> Bursa-İznik İznik ve İhsaniye arası 7.km, 650 m, 15.10.2000	59
4.6.	<i>Xanthoparmelia protomatrae</i> Muğla, Ortaca, Ortaca'nın güneyi, 150 m, 20.05.2006	61
4.7.	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> Afyon, Sandıklı, Sorkun, Yumruca Köyü kuzeybatısı, 1110 m, 29.11.2007	64
4.8.	<i>Xanthoparmelia tinctina</i> Elazığ, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı'nın güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003	70
4.9.	<i>Xanthoparmelia verrucigera</i> Karabük, Yenice Şeker kanyonu Yazıcı Köyünün güneyi <i>Quercus sp.</i> , <i>Fagus orientalis</i> alanı, 320 m, 01.01.2007	77
5.1.	Elazığ, Kömürhan, seyrek <i>Quercus sp.</i> alanı ve silisli kayalıklar, <i>Xanthoparmelia</i> türleri için uygun bir ortam	81
5.2.	Elazığ, Kömürhan, tahrip olmuş meşe ormanındaki silisli kayalar üzerinde <i>Xanthoparmelia mexicana</i> ve <i>Xanthoparmelia</i> <i>stenophylla</i>	82
5.3.	(a) Balıkesir, Kapıdağ Yarımadası, Erdek Körfezi'nin kuzeyi, <i>Xanthoparmelia tinctina</i> , (b) Elazığ, Kömürhan, <i>Xanthoparmelia</i> <i>mexicana</i>	83
5.4.	Elazığ, Kömürhan, aynı substrat üzerinde <i>Xanthoparmelia</i> <i>mexicana</i> ve <i>Xanthoparmelia stenophylla</i> görünümü	83
5.5.	Afyon, Sandıklı, Celiloğlu Köyü, <i>Xanthoparmelia tinctina</i> üzerinde <i>Buellia badia</i>	85
5.6.	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> üzerinde gelişen likenikol mantarlar, (a) <i>Nesolechia oxyspora</i> ve (b) <i>Sphaerellothecium parmeliae</i>	86
5.7.	(a) <i>Xanthoparmelia isidiovagans</i> tallus enine kesit, (b) <i>Xanthoparmelia tinctina</i> 'da alt yüz	86

5.8.	(a) <i>Xanthoparmelia conspersa</i> 'da çatalsı rizinler, (b) <i>Xanthoparmelia isidiovagans</i> 'da basit rizinler	87
5.9.	<i>Xanthoparmelia</i> türlerindeki izid (a-e) ve sores (f) tipleri; (a) <i>Xanthoparmelia conspersa</i> , (b) <i>Xanthoparmelia isidiovagans</i> , (c) <i>Xanthoparmelia mexicana</i> , (d) <i>Xanthoparmelia tinctina</i> , tallus enine kesit, (e) <i>Xanthoparmelia verrucigera</i> , (f) <i>Xanthoparmelia</i> <i>mougeotii</i>	88
5.10.	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> 'da (a) piknidyumlar, (b) konidyumlar	89

ÇİZELGELER DİZİNİ

3.1.	Liken asitlerinin A, B, C, G çözücülerindeki R_f değerleri (Elix ve Wardlaw 2000, Orange ve ark. 2001)	28
4.1.	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	46
4.2.	<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> örneğinin içerdiği majör liken asidi miktarları	47
4.3.	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	52
4.4.	<i>Xanthoparmelia conspersa</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	53
4.5.	<i>Xanthoparmelia isidiogans</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	55
4.6.	<i>Xanthoparmelia isidiogans</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	55
4.7.	<i>Xanthoparmelia mexicana</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	58
4.8.	<i>Xanthoparmelia mexicana</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	58
4.9.	<i>Xanthoparmelia mougeotii</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	61
4.10.	<i>Xanthoparmelia protomatrae</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	63
4.11.	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	68
4.12.	<i>Xanthoparmelia stenophylla</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	69
4.13.	<i>Xanthoparmelia tinctina</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	75
4.14.	<i>Xanthoparmelia tinctina</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	76
4.15.	<i>Xanthoparmelia verrucigera</i> örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri	79
4.16.	<i>Xanthoparmelia verrucigera</i> örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları	79

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- ANES : Anadolu Üniversitesi Herbaryumu, Eskişehir, Türkiye
BULU : Bursa Uludağ Üniversitesi Herbaryumu, Bursa, Türkiye
HPTLC : Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi (High Performance Thin Layer Chromatography)
TLC : İnce Tabaka Kromatografisi (Thin Layer Chromatography)
leg. : Toplayan
SEM : Taramalı Elektron Mikroskopisi (Scanning Electron Microscopy)
N : Ölçüm sayısı

1. GİRİŞ

Likenler, mikobiyont olarak adlandırılan bir mantar ile fotobiyont bir fotosentetik yeşil alg ve/veya siyanobakterinin oluşturduğu kararlı ve sürekli ototrofik mutualistik birliklerdir. Liken birliklerinde mantar algi hayatta kalmak, büyümek ve üremek için gerekli olan karbon kaynağı olarak kullanır. Alg ise fotosentez için gereken mineral ve suyu mantardan almasının yanında, yüksek sıcaklık, zararlı ışınlar, yüksek nem gibi olumsuz koşullara karşı mantar tarafından korunur (Nash III 1996, Dobson 2000, Dayan ve Romagni 2001). Liken oluşturan mantar bu birliktelikten daha fazla fayda sağlar. Alg ise serbest yaşayan formlarına göre daha zayıf gelişir. Bu nedenle günümüzde, liken birliğinin mutualizmden çok kontrollü parazitizm örneği olduğu kabul edilmektedir (Ahmadjian 1993, Nash III 1996).

Liken oluşturan mantarların simbiyotik ilişkileri çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Bunların bazıları laboratuvar ortamında simbiyontların ayrılıp kültüre alınması ve daha sonra tekrar liken oluşturulmasına dayanır. Bu sırada simbiyontlar arasındaki madde alış verişi ve liken tallusunun gelişimi incelenmektedir (Honegger 1993, 1996, 1998). Liken alginin sentezlediği fotosentez ürünlerinin büyük bir kısmı, mantar tarafından alınır ve hem mantarın kendi yaşamı hem de özel liken maddelerinin üretimi için tüketilir. Liken maddesi ya da liken bileşiği olarak adlandırılan bu sekonder bileşikler onlara pek çok açıdan üstünlük sağlar. Bu bileşikler, tallusun çeşitli yerlerinde biriktirilerek güneş ışınlarının zararlı etkilerine karşı korunmadan, diğer canlı türleriyle rekabete kadar pek çok alanda liken tarafından kullanılır (Honegger 1993, 1998, Nash III 1996, Ahmadjian 1993).

Mantar ile fotosentetik partner liken yapısı içinde birlikte evrim sürecinde çeşitli morfolojik adaptasyonlar ve sekonder metabolitler oluşturmuşlardır. Likeni meydana getiren organizmaların bu sayede farklı ortamlara adaptasyon başarısı da artmıştır (Nash III 1996, Blanco ve ark. 2006).

Yaklaşık yirmi bin civarında mantarın liken oluşturduğu kabul edilmektedir (Hawksworth 2001). Likenler tüm dünyada, diğer canlıların gelişemediği habitatlarda bile pek çok türle temsil edilmektedir (Nash III 1996).

Liken oluşturan mantarların çoğu Ascomycota, daha az bir kısmı ise Basidiomycota'ya dahildir. Bazı liken oluşturan mantarlar ise sınıflandırılmayan grupta yer alır. Likenin yapısına katılan algler ise, çoğunlukla Cyanobacteria ve Chlorophyta bölümlerinin üyeleridir (Honegger 1993, 1998, Nash III 1996, Seymour ve ark. 2005).

Liken her zaman sadece iki simbiyontun katıldığı bir birliktelik olmayabilir. Bazı yeşil algli likenlerde azot fiksasyonuna yardımcı olmak üzere yapıya bir de Cyanobacteria üyesi katılır. Sefalodyum oluşumu adı verilen bu durumda üç biyontlu liken simbiyozundan söz edilir (Honegger 1993, 1998, Seymour ve ark. 2005, Ahmadjian 1993).

Geleneksel olarak likenlerle çalışan araştırmacıların ilgi alanına giren likenikol mantarlar da üç biyontlu simbiyoz örneğidir. Likenikol mantarlar liken üzerinde kommensal, yarı parazit ya da parazit olarak gelişebilirler. Bazı likenikol mantarlar ise, ilk aşamada liken üzerinde gelişimini sürdürür, ardından likenin mantarını yok ederek alg ile birlikte yaşamaya başlar, böylece yeni bir liken tallusu şekillenir. *Arthonia*'da olduğu gibi aynı mantar cinsinin bazı türleri liken oluştururken bazıları likenikol olarak da gelişebilmektedir (Ahmadjian 1993, Nash III 1996, Alstrup ve Hawksworth 1990, Nash III ve ark. 2004).

Likenlerin, primer üretime katkıda bulunan fotosentetik organizmalar olmalarının yanında buldukları ekosistemlerde de önemli işlevleri vardır. Bunlardan biri, salgıladıkları zayıf asitlerle kayaları parçalayarak diğer bitkilerin yetişebileceği toprakların oluşumunu başlatmalarıdır. Böylece, çıplak kaya yüzeyi gibi ortamlarda diğer bitki ve canlıların yaşayabilmeleri için primer süksesyona başlar (Dayan ve ark. 2001). Ayrıca likenler, birçok böcek türü için besin kaynağı, yuva ya da düşmanlarından korunmak için saklanma alanı olarak önem taşır (Dobson 2000).

İnsanlar çok eski dönemlerden bu yana likenleri besin, boya kaynağı, ilaç, süs eşyası gibi pek çok amaçla kullanmışlardır. Kıtık dönemlerinde una karıştırılıp yenmelerinin yanında likenler, baharatlara karıştırılarak ya da asitleri özel işlemlerle uzaklaştırılarak besin olarak tüketilmişlerdir (Galun 1988).

Sağlık alanındaki kullanım önceleri morfolojik görünümüne dayanılarak tedavi amaçlı başlamış, günümüzde antimikrobiyal aktivitelerinden yararlanılarak

kullanımlarına kadar ulaşmıştır. 1940'lı yıllarda penisilin ve mantarlardan elde edilen diğer antibiyotiklerin keşfinden sonra araştırmacılar liken sekonder ürünlerinin biyolojik aktiviteleri hakkındaki çalışmalara ağırlık vermişlerdir. Liken maddelerinin bu özelliği günümüzde alternatif antibiyotiklerin eldesi konusunda güncelliğini korumaktadır (Ingolfsdottir ve ark. 2000, Katz 2002, Rankovic ve ark. 2007).

Boya kaynağı olarak kullanımları günümüzde geleneksel bir yöntem olarak nitelendirilmekle birlikte, parfümeride fiksatif olarak kullanımları halen çok yaygındır (Galun 1988, Dobson 2000).

En güncel alanlardan biri ise hava kirliliğinin belirlenmesinde ve izlenmesindeki kullanımlarıdır. Likenler, havadaki kükürt dioksit ve diğer kirletici gazlara karşı hassas olmaları nedeniyle, hava kirliliğinin çeşitli türlerini belirlemede monitör olarak da kullanılmaktadır (Huneck ve Yoshimura 1996). Bu amaçla uygulanan yöntemlerden birinde hava kirliliğine dayanıklı veya hemen ortadan kalkan türlerin dağılışı izlenir. Elde edilen sonuçlara göre şehir gelişim planları belli aralıklarla gözden geçirilir. Ayrıca havanın temizlenmesi ve hava kalitesinin iyileştirilmesi ile ilgili çalışmalarda pek çok ülkede yerel yönetimler likenlerin dağılışı kanıt olarak kullanılmaktadırlar. Belli liken türlerinin yayılış alanını genişletmesi, çalışmaların başarıya ulaştığını göstermektedir (Galun 1988, Nash III 1996).

Nanoteknoloji çağı olarak nitelendirilen 21. yüzyılda, liken sekonder metabolitleri de ilgi görmektedir. Bu çalışmaların birinde Shahi ve Patra (2003), *Usnea longissima*'nın mikobiyontunu kültür ortamında yetiştirmişler, usnik asit nanopartikülleri üretmesini sağlamışlardır. Elde edilen nanopartiküllerin insan mantar hastalıklarına karşı antifungal etki gösterdiğini ortaya konulmuştur.

Likenlerin uzun ömürlü olmaları nedeniyle küresel ısınma ile liken gelişimi arasında ilişki kurmaya çalışan çalışmalar da sürdürülmektedir. Bu konuda bütün Avrupa ormanlarını kapsayan projeler bulunmaktadır (Nimis ve ark. 2000).

Dünyanın her yerindeki çeşitli ekosistemlerin temel taşları durumunda olan likenler üzerinde yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Biyoçeşitlilik açısından yapılan çalışmaların diğerleri için temel oluşturduğu düşünülürse,

öncelikle ülkelerin sahip oldukları canlı varlığının envanterinin bilinmesi büyük önem taşır.

Ülkemizde liken biotasının belirlenmesine yönelik çalışmalar 19. yüzyıldan bu yana önce yabancı, daha sonra yerli araştırmacılar tarafından sürdürülmektedir. Bu çalışmalar özellikle son 20 yılda artmıştır (John 2007). Ancak liken biotasının yazılı bir esere dönüştürülebilmesi için halen çalışılması gereken birçok alan bulunmaktadır. Bu amaca ulaşılabilmesi için gerekli aşamalardan biri de revizyon çalışmalarıdır. Türkiye'deki *Hypogymnia* cinsini ele alan iki çalışma bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu çalışmanın sonuçlarından birinde *Hypogymnia* cinsinin tür tayin anahtarı oluşturulmuş ve taksonomik özellikleri ele alınmıştır. İkinci yayın ise bu cinsin liken bileşiklerini içermektedir (Zeybek ve John 1992, Zeybek ve ark. 1993).

Bu tezin konusunu oluşturan *Xanthoparmelia* cinsinin usnik asit içeren türleri, tüm dünyada yayılış göstermektedir. Bu cins önceleri *Parmelia* cinsinin içinde sınıflandırılmış, daha sonra sadece usnik asit içeren türler *Xanthoparmelia* cinsine aktarılmıştır (Esslinger 1977, Hale 1990, Giordani ve ark. 2002, Nash III ve ark. 1995). Günümüzde ise hücre çeperinde *Xanthoparmelia* tipi likenan bulunan bütün zorunlu terrikol ya da saksikol türleri kapsamaktadır (Hawksworth ve ark. 2008, Blanco ve ark. 2004).

Ülkemizde yapılan floristik çalışmalarda günümüze kadar Türkiye'nin hemen hemen her yerinde yayılış gösteren ve usnik asit içeren sekiz *Xanthoparmelia* türünün yayılış gösterdiği bulunmuştur (Steiner 1899, Steiner 1905, Steiner 1909a, Szatala 1927, Szatala 1927b, Szatala 1960, Pisut 1970b, Güner ve Özdemir 1986, Özdemir 1987, Akçay ve Kesercioğlu 1990, Özdemir 1991, Çetin 1992, Güvenç ve Aslan 1994, Çiçek ve Özdemir Türk 1995, Yazıcı 1995a, Yazıcı 1995b, Güvenç ve ark. 1996, Güvenç ve Öztürk 1997, Özdemir Türk ve Güner 1996, Çobanoğlu ve Akdemir 1997, Öztürk 1997, Akdemir ve Çobanoğlu 1998, Çiçek ve Özdemir Türk 1998, Güvenç ve Öztürk 1998, John ve Nimis 1998, Karabulut ve Özdemir Türk 1998, Özdemir Türk ve Güner 1998, Candan ve Özdemir Türk 2000, Nimis ve John 1998, Yazıcı 1999a, Yazıcı 1999b, Aslan 2000, John 2000, John ve ark. 2000, Hezarfen ve ark. 2001, Aslan ve ark. 2002, Özdemir Türk 2002, Yazıcı ve Aslan 2002b, Yazıcı ve Aslan 2003, John

2003, Öztürk ve Güvenç 2003, Türk ve ark. 2003, John ve Breuss 2004, Karabulut ve ark. 2004, Çobanoğlu 2005, Halıcı ve ark. 2005a, Kınalıoğlu 2005, Tufan ve ark. 2005, Türk ve John 2005, Yazıcı ve ark. 2005, Candan ve Özdemir Türk 2008, Çobanoğlu ve Sevgi 2006, Oran ve Öztürk 2006, Şenkardeşler ve Sukatar 2006, Yazıcı ve Aslan 2006, Halıcı ve Cansaran Duman 2007, Özdemir Türk ve ark. 2007).

Bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren ve usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinin taksonomik özelliklerinin incelenmesi, içerdikleri majör liken bileşiklerinin ayrılması ve bir tür tayin anahtarı oluşturulması amaçlanmıştır. Böylece "Türkiye Liken Florası"nın yazımı aşamalarından ikincisi olan revizyon çalışmaları ile ilgili bir adım daha atılmış olacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Türkiye Likenleri ile İlgili Çalışmalar

Türkiye likenleri ile yapılan çalışmalara ilk kez 1800'lü yıllarda manna likenini konu alan yayınlarda rastlanmaktadır (Donkin 1981). Daha sonra Rigler (1852)'in, İstanbul çevresinden 37 liken türünü kapsayan; Schiffner (1896)'in ve Arnold (1987)'un Ağrı Dağı ve çevresinden liken kayıtları veren çalışmaları yayınlanmıştır. Aynı dönemde Anadolu'nun çeşitli yerlerinden toplanan örnekler üzerindeki çalışmalarını yayınlayan iki araştırmacının makaleleri bu dönemde önemli bir yere sahiptir: Steiner (1899a, 1899b, 1905, 1909a, 1909b, 1916, 1921) İstanbul, Doğu Anadolu, Erciyes Dağı, Sultan Dağı ve İç Anadolu, Doğu Karadeniz gibi bölgelerde yoğunlaşan ve Anadolu'nun çeşitli yerlerinden toplanan likenlerin kayıtlarını veren çalışmalar yayınlamıştır. Szatala (1927a) ise İstanbul Burgaz Adası'ndan ve Türkiye'nin çeşitli yerlerinden (Szatala 1927b, 1940, 1941, 1960) liken kayıtları vermiştir.

Türkiye likenlerine ilgi duyan bir başka araştırmacı, Pisut (1970a, 1970b, 1971), Batı Anadolu'nun çeşitli yerlerinden topladığı ve daha önceden toplanmış olan liken türlerini yayınlamıştır. Verseghy (1982) daha önceki yayınlardan alıntılarla birlikte çoğu Uludağ'dan 256 tür ve tür altı taksonu içeren bir gezi notu yayınlamıştır.

Türk araştırmacıları 1960'lı yılların sonlarından itibaren Türkiye Liken Florasına ilgi duymaya başlamıştır. Yaltırık (1966) Doktora Tezi'nde İstanbul Belgrad Ormanından 6 liken taksonu vermiş, Karamanoğlu (1971), 11 liken türünün yayılış alanları ve ekonomik önemlerini konu alan çalışmalar yayınlamıştır.

1986 yılından itibaren Türk araştırmacıları Türk Liken Florası ile ilgili çalışmalarını daha da yoğunlaştırmışlardır. Güner (1986) Ege Bölgesi'nden 14 türün yayılış alanlarının yanında likenlerin genel özelliklerini açıklayan bir kitap yayınlamıştır. Güner ve Özdemir (1986, 1987) Türkiye için yeni bir kayıt ve Batı Anadolu'dan 20 türün yayılış alanlarını vermişlerdir. Özdemir (1986, 1990, 1991)'in sırasıyla İzmir'den 10, Bilecik'ten 108, Eskişehir'den 138 türün yayılış alanlarını konu alan yayınları bulunmaktadır.

Öztürk (1990, 1992, 1999) Armutlu-Gemlik kıyı şeridinden 26 tür, Bursa ve çevresinden Türkiye için yeni kayıt olan 23 tür, Bursa (Uludağ)'dan 48 tür, Bozcaada (Çanakkale)'dan 27 liken türü vermiştir. Özdemir ve Öztürk (1992)'ün Bursa'dan 37 tür; Aslan ve Öztürk (1994)'ün Erzurum (Oltu) yöresinden 36 tür kaydı veren yayınları bulunmaktadır. Güvenç ve Aslan (1994)'ın Uludağ Üniversitesi Kampüsü likenlerini konu alan; Cevahir (1991)'in Trabzon (Meryemana)'dan 36 liken türünün kaydını veren yayınları bulunmaktadır. Öztürk ve Kaynak (1999) ise Türkiye için 3 yeni kayıt vermişlerdir.

Bu dönemin ardından likenlerle ilgili temel bilgilerin artmasına bağlı olarak daha kapsamlı yayınların yapıldığı görülür. Yazıcı (1995a, 1995b, 1999a, 1999b) yayınlarında sırasıyla Trabzon'dan 57, Rize (Çamlıhemşin)'den 40 tür ve Karacabey (Bursa)'dan 78 liken türü, Trabzon ili likenleri adlı çalışmasıyla 230 tür 1 varyete vermektedir. Çiçek ve Özdemir Türk (1995, 1998) Ilıca (Kütahya)'dan 116, Sakarya'dan 159 liken türünün; Özdemir Türk ve Karabulut (1998) ise Akşehir (Konya)'dan 89 türün yayılış alanlarını vermişlerdir. Güner ve Özdemir Türk (1998, 1994), Trakya Bölgesi Liken Florası ile ekolojik özelliklerini belirlemeye yönelik iki çalışma yayınlamışlardır.

John (1996) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi Likenlerinin bir listesini oluşturmuştur. Bu listede 459 tür ve tür altı takson yer almaktadır. John ve Nimis (1998), Hatay ve Amanos Dağları Liken Florasını ve Nimis ve John (1998) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde gelişen likenlerin yayılışlarını vermişlerdir. John ve ark. (2000), 1971 tarihinde Berkhamsted okul gezisi sırasında toplanan liken örneklerini tekrar değerlendirerek 171 tür ve tür altı taksonu yayınlamışlardır.

Candan ve Özdemir Türk (2000, 2008)'in sırasıyla Malatya Orduzu bölgesinden 53, Malatya, Elazığ ve Adıyaman illerinden 315 takson içeren iki çalışması vardır. Aslan (2000) Erzurum-Kars-Artvin'den 201 liken türü, Aslan ve ark. (2002) ise, Murgul (Artvin)'den 41 cinse ait 92 liken türü kaydını vermişlerdir. Hezarfen ve ark. (2001) Yeşildağ (Kütahya-Bilecik)'den 77 liken ve 1 likenikol liken, Güvenç (2001, 2002) Kayseri'den 40; Adana, Konya ve Niğde'den 50 liken kaydetmişlerdir. Gisela Ernst'in, Aydın ve Muğla'dan topladığı 81 liken taksonunu John (2003) tanımlayarak yayınlamıştır. Güvenç ve Öztürk

(2004) Uludağ'ın Alpin bölgesinde yayılış gösteren 66 likenin taksonomik özelliklerini yayınlamışlardır.

Yıldız ve ark. (2002)'nin Sinop Çangal Dağından 98, Yıldız ve John (2002)'un Kastamonu'dan 66 liken taksonunun yayılış alanlarını içeren çalışmaları vardır.

Breuss ve John (2004) Türkiye'nin farklı illerinden çeşitli tarihlerde topladıkları 94 liken türünü yayınlamıştır. Aynı araştırmacılar, Doğu Karadeniz bölgesinden topladıkları 433 liken ve likenikol mantarı içeren ve Türkiye için 71 yeni kaydın olduğu bir çalışmalarını yayınlamışlardır (John ve Breuss 2004). Yazıcı ve Aslan (2002a, 2003, 2006)'ın Rize iline ait 116; Gümüşhane, Erzincan ve Bayburt illerinden 206 ve Mustafa Kemalpaşa'dan 130 liken kaydı veren yayınları bulunmaktadır. Kınalıoğlu (2005), Giresun'dan 106 liken taksonu kaydetmiştir.

Ayrıca, 2000'li yıllarda çok sayıda yeni kayıt makalesi de yayınlanmıştır, bunlar Türkiye'nin çeşitli illerinden liken kaydı vermektedir (Yazıcı ve Aslan 2002b, Yazıcı ve ark. 2005, Halıcı ve ark. 2007a, 2007b, 2007c, Özdemir Türk ve ark. 2007).

Öztürk ve Güvenç (2003)'in Batı Karadeniz'den 111, Çobanoğlu ve Akdemir (2004)'in Bolu ve Çorum Tabiat Parklarından 188 tür ve tür altı taksonu Öztürk ve ark. (2005)'nin Isparta ve Burdur illerinden 73; Çobanoğlu (2005)'nin Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 67 liken kaydını veren bir makalesi vardır.

Son yıllarda, makale sayısında çok hızlı bir artış görülmektedir. Türk ve John (2005), Uşak ilinden 21 liken; Halıcı ve ark. (2005a) Erciyes Dağı'ndan 215 liken ve 8 likenikol mantar türü; Tufan ve ark. (2005) Antalya Termessos Milli Parkından 161 liken kaydı; Çobanoğlu ve Sevgi (2006), Çanakkale Gürgen Dağı'ndan 75 takson kaydı veren yayınları bunlar arasındadır. Çobanoğlu ve Yavuz (2006), Afyonkarahisar ve Isparta'dan 89 liken; Oran ve Öztürk (2006) Gemlik, Mudanya ve Orhangazi (Bursa)'den 3'ü Türkiye için yeni kayıt olan 81 liken taksonu belirlemişlerdir. Şenkardeşler ve Sukatar (2006) Denizli'den 167 liken ve likenikol mantar, Halıcı ve Cansaran Duman (2007) ise Yaylacık ve

Karabük Yenice'den 4'ü Türkiye için yeni kayıt olan 152 taksonu içeren yayımlar yapmıştır.

Floristik çalışmaların yanında, likenlerin yayılışında habitat ve substrat ilişkilerini ele alan çalışmalar da vardır: Karabulut ve ark. (2004), Çanakkale-Karadağ ve Şap Dağ'da epifitik liken oranının orman tahribatını belirleyici etkisi olduğunu gösteren ve bu bölgeden 124 tür ve tür altı taksonu veren bir çalışma yayınlamışlardır. John ve Türk (2006)'ün de İç Anadolu Bölgesi'nde jipsli substratlar üzerinde gelişen 35 liken taksonunun yayılışını tartışan bir makaleleri vardır.

Son dönemde ülkemizde likenikol mantarlara yönelik yapılan çalışmalarda da bir artış gözlenmekte olup çok sayıda eser verilmektedir (Halıcı ve Candan 2007, Candan ve Halıcı 2008, Halıcı ve Hawksworth 2007, 2008, Halıcı ve ark. 2005b, 2006, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d, 2007e, 2007f, 2008). Halıcı (2008) tarafından, bu konudaki çalışmaların özetlendiği ve bulunan türlerin tayin anahtarının yer aldığı bir makale yayınlanmıştır.

Ülkemizde gelişen liken türlerinden elde edilen bileşiklerin antimikrobiyal özelliklerini konu alan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları likenlerin total ekstrelerine dayanır (Dülger ve ark. 1988, Coşar ve ark. 1988, Tamer ve ark. 1991, Öztürk ve Güvenç 1995, İlçim ve ark. 1998, Aslan ve ark. 1999). Zeybek ve John (1992)'un likenlerin kimyasal bileşikleri ve tıbbi kullanımlarıyla ilgili bir derlemesi vardır.

Bu konudaki çalışmaların bir sonraki aşaması ise, total ekstrenin yanında likenden elde edilip saflaştırılan maddelerin antimikrobiyal aktivitelerini konu alır. Özdemir Türk ve ark. (2003)'nın, *Cetraria aculeata* ekstresi ve ondan elde edilen protolikesterinik asitin antimikrobiyal aktivitesi, Tay ve ark. (2004)'nın *Ramalina farinacea* ve (+)-usnik, norstiktik ve protosetrarik asitin antimikrobiyal aktivitesi, Yılmaz ve ark. (2004, 2005)'nin *Cladonia foliacea* türünde (-)-usnik asit, atranorin, fumarprotosetrarik asit içeriğinin antimikrobiyal aktivitesi ve *Hypogymnia tubulosa* ve 3-Hidroksifisodik asit içeriğinin antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili yayınları bulunmaktadır. Türk ve ark. (2006) *Pseudevernia furfuracea* türünden elde edilen fisodik asit, kloroatranorin, atranorin, olivetorik asitin antimikrobiyal aktivitesini, Candan ve ark. (2007) *Parmelia sulcata*'nın total

ekstresi ve ondan elde edilen salazinin asitin antimikrobiyal aktivitesini çalışmışlardır.

Likenlerin diğer biyolojik aktivitelerini de konu alan yayınlar vardır. Çetin ve ark. (2008) *Cladonia foliaceae*'den elde edilen (-)-usnik asit ile (+)-usnik asitin sivrisinek larvaları üzerindeki insektisit etkisini yayınlamışlardır.

Hava kirliliğine ilişkin çalışmaların ilkinde, John (1989) İzmir'de sülfürdioksit bağı olarak epifitik liken türlerinin dağılımını belirlemiştir. Akçay ve Kesercioğlu (1990)'nun bazı liken türlerinin radyoaktif element analizlerinden yola çıkarak atmosferdeki radyoaktif kirliliğinin belirlenmesine yönelik bir makaleleri vardır. Özdemir (1992)'in Bilecik, Türe (1993)'nin Eskişehir merkezindeki liken türlerinin sülfür dioksit kirliliğine bağı olarak dağılımını belirleyen makaleleri vardır. Öztürk ve ark. (1997)'nin Bursa ilindeki sülfür dioksit kirliliğinin epifitik liken türlerinin dağılımına etkisini belirleyen makaleleri vardır. Çiçek ve Koparal (2003)'in *Xanthoria parietina* kullanılarak Eskişehir ilindeki hava kalitesinin ve hava kirletici ajanların belirlenmesi, Doğrul ve ark. (2004)'nin Kocaeli çevresindeki atmosferik ağır metal kirliliğinin karayosunu ve liken analizi yöntemiyle belirlenmesini konu alan makaleleri vardır. Yazıcı ve Aslan (2006)'ın, Trabzon'da epifitik likenlerin dağılımı ve hava kirliliği, Çiçek ve ark. (2008)'nin kentsel alandaki motorlu araçlardan kaynaklanan ağır metal kirliliğinin taşınmış liken örneklerinden faydalanılarak belirlenmesi ile ilgili yayınları bulunmaktadır.

2.2. Parmeliaceae Familyasının Özellikleri

Parmeliaceae familyası, Alectoriaceae, Anziaceae, Hypogymniaceae ve Usneaceae familyaları ile birlikte, yaklaşık 90 cinse ait 2000'e yakın tür içermekte olup Lecanorales ordosunun en büyük familyasıdır. Familya, ordonun merkezinde yer alır ve Cladoniaceae ve Lecanoraceae gibi büyük familyalarla yakın akrabalık ilişkileri vardır (Crespo ve ark. 2007, Hawksworth ve ark. 2008). Günümüze kadar çalışılan cinsler arasında, *Gypsoplaca* ve *Protoparmelia*, Parmeliaceae familyasına yakın cinslerdir. Bu familya, askokarplarının gelişimi ve kupulat eksipulum olarak adlandırılan apotesyumlarına dayanılarak oluşturulmuştur. Bazı araştırmacılar, bu familyayı Alectoriaceae ve Hypogymniaceae olmak üzere familya

seviyesinde bölmekle birlikte, moleküler kanıtlar bu ayrımı desteklememektedir (Blanco ve ark. 2006).

Geleneksel olarak, *Parmelia* ve *Cetraria* cinslerinin Parmeliaceae familyasının merkezinde yer aldığı kabul edilir (Blanco ve ark. 2006). Bu cinsler ve onlara yakın olanlar pek çok araştırmacı tarafından parmelioid ve cetrarioid cins olarak isimlendirilmektedir. Bu aşamada, son yıllarda sınıflandırmada sıkça adı geçen özel bir grubu tanımlamakta kullanılan parmelioid liken terimini açıklamak gerekir:

Parmelioid liken; *Parmelia* cinsine benzeyen, yapraksı, dorsiventral talluslu, laminal apotesyuma ve piknidyuma sahip cinslere verilen genel bir terimdir. Parmelioid cinsleri ayırt etmede kullanılan morfolojik karakterlerden biri de tallusun rengidir. Üst korteksteki melanin, atranorin ve usnik asit gibi maddeler, kahverengi, gri, ve sarı-yeşil tallus rengi ile ayırt edilir. Ayrıca, psödosifellerin varlığı, epikorteksteki porlar gibi kortikal özellikler, basit, çatalsı, dip kısmı şişkin ya da fırçamsı rizin tipleri, ve bazı türlerde konidyum şekilleri de önemli morfolojik karakterlerdir. Medulla kimyası (depsidler, depsidonlar ya da yağ asitleri) da parmelioid cinslerin tanımlanmasında kullanılır. Bu durumda eski yıllarda *Parmelia sl.* içinde yer alan 1500 türü içine alan bir terimdir (Blanco ve ark. 2006).

Blanco ve ark (2006)'nın parmelioid likenlerin morfolojik, kimyasal özellikleri ve DNA sekans analizlerini değerlendirdiği çalışma bu konudaki en güncel sonuçları içermektedir. Nükleer ITS, LSU ve mitokondriyal SSU rDNA analiz sonuçlarının değerlendirilmesine dayanan sonuçlara göre parmelioid likenler içinde yedi dal (klad) ayırt edilmiştir. Bu dallar: *Parmelia*, *Xanthoparmelia*, *Parmotrema*, *Melanelixia*, *Melanohalea*, *Hypotrachina* ve *Parmelina*'dır.

2.3. *Parmelia* Cinsinin Tarihçesi

Parmelia cinsi ilk kez 1803'de Acharius tarafından tanımlanmıştır. Araştırmacı, lekanorin apotesyumlu, yapraksı likenleri bu cinsin içine yerleştirmiştir. Bu cins günümüzde *Parmelia*, *Xanthoparmelia*, *Cetraria*, *Heterodermia*, *Lobaria*, *Physcia*, *Physconia*, *Xanthoria* gibi çok sayıda cins

ayrılmıştır (Hale 1987). Ondokuzuncu yüzyılın başlarında araştırmacılar bu adı geniş bir çerçeve içinde *Lecanora*'dan *Usnea*'ya kadar apotesyumu tallus kenarlı her liken için kullanmışlardır (Hale 1987).

Parmelia cinsi, 19. yüzyılın sonlarına doğru günümüzdekine daha yakın bir tanımlamayla; yapraksı, rizinli, laminal apotesyumlu ve basit sporlu likenlerle sınırlandırılmıştır. Aynı dönemde, belirgin morfolojik farklılıklara dayanılarak bazı yeni cinslere bölünmeye başlanmıştır. Bunlardan bazıları, yayın tarihleri ile birlikte *Menegazzia* Massal. (1854), *Parmotrema* Massal. (1860), *Anzia* Stizenberger (1861), *Parmeliopsis* (Nyl.) Nyl. (1869), *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl. (1896), *Pseudevernia* Zopf (1903), *Pannoparmelia* (Müll. Arg.) Darbishire (1912) ve *Pseudoparmelia* Lynge (1914)'dır (Hale 1987). Bu cinslerden sadece *Anzia* ve *Parmeliopsis* Zahlbruckner (1929)'in kataloğunda yer almakta olup diğerleri sinonim olarak verilmiştir. Bununla birlikte, 1950'den bu yana pek çok araştırmacı *Hypogymnia*, *Menegazzia*, *Pannoparmelia* ve *Pseudevernia*'yı kabul etmişlerdir (Hale 1987).

Hale 1973'de taramalı elektron mikroskopuyla elde ettiği sonuçlara dayanarak *Parmelia sl.* cinsini korteks yapısına göre ikiye ayırmıştır (Hale 1987). Bunlardan birinde epikorteksli, diğerinde pseudosifel içeren cinsler yer almaktadır. *Xanthoparmelia* cinsi ikinci gruptadır.

Parmelia cinsinin, 1980'li yıllarda Hale (1987) tarafından verilen tanımı aşağıdaki gibidir: Adnat, silsiz, sublineardan düzensize kadar loplu, üst yüz effigüriert-pseudosifelli, daha nadiren punktat pseudosifelli; alt yüz siyah, rizinli, rizinler basit, çatalsı veya fırça şeklinde dallı; mikrokonidyumlar silindirik veya zayıf iki iplikli, 8 µm uzunluğunda; sporlar basit, askus 8 sporlu. Kimyasal olarak atranorin ve kloroatranorin varlığı yanında korteksde usnik asit içermemesiyle karakterize edilir. Hale'in yaptığı bu sınıflandırma, 90'lı yıllara kadar pek çok araştırmacı tarafından tartışılmış, araştırmacının ayırdığı *Neofuscelia*, *Xanthoparmelia*, *Parmelina* gibi cinslere kaynaklarda *Parmelia* cinsinin içinde yer verilmiştir. Bunlardan ikisi, Purvis ve ark. (1992)'nin Büyük Britanya, Wirth (1995a, 1995b)'in Almanya'nın Baden Württemberg Eyaleti'nin likenlerini konu alan çalışmasıdır.

Elix (1993), *Parmeliaceae* familyası içinde bulunan 64 parmelioid ve cetrarioid cinsin temel karakterlerini listeleyen kapsamlı bir makale yayınlamıştır. Elix (1993), kendi sınıflandırmasını üst korteks yapısı, hücre duvarı polisakkarit çeşitleri, askospor ve konidyum tipleri, kimyasal ürünleri ve diğer tallus özelliklerine dayandırmıştır. Daha sonra De Priest parmelioid cinslerin tarihi gelişimi hakkında bir özet yayınlamış ve bu gruba 36 cins dahil etmiştir (Blanco ve ark. 2006).

1990 ve 2000'li yıllarda moleküler biyolojik çalışmalardan elde edilen verilerin de kullanılmasıyla *Parmelia* ve yakın cinslerin sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır (Blanco ve ark. 2004, 2006).

Hemen hemen tüm dünyadan toplanan örneklerle dayanılarak yapılan bu çalışmalardan sonra Avrupa'da yayılış gösteren 24 cinse ait 143 parmelioid tür listelenmiştir (Hawksworth ve ark. 2008)

2.4. *Xanthoparmelia* Cinsi

Xanthoparmelia cinsi, 750 kadar tür içerir ve yayılış merkezi, Güney Yarımkürenin arid ve yarı arid bölgeleridir. Çoğunluğu toprak veya az çok asidik ya da karbonatsız kayalar üzerinde, güneşe açık, ötrofik ve çoğunlukla azotça zengin habitatlarda gelişir. Epikorteksi porlu, pseudosifel içermeyen, hücre çeperlerinde *Xanthoparmelia* tipi likenan bulunduran, apotesyumları laminal ve perforat olmayan, elipsoid askosporlu, bifusiform konidyumlu ve genellikle basit rizinli türler bu cinste yer alırlar (Blanco ve ark. 2004).

2.5. *Xanthoparmelia* Cinsinin Deskripsiyonu

Xanthoparmelia (Vain.) Hale, Phytologia 28: 485 (1974), nom. cons. prop. (Hawksworth ve Crespo 2002).

≡ *Parmelia* sect. *Xanthoparmelia* Vain., Acta Soc. Fauna F. Fenn. 7(1): 60. 1980.-
Type: *X. conspersa* (Ach.) Hale (*Lichen conspersus* Ach.)

= *Chondropsis* Nyl. ex Cromb., J. Linn. Soc. Bot. 17: 397 (1879), nom. rej. prop. (Hawksworth ve Crespo 2002). – Type: *C. semiviridis* (F. Muell. ex Nyl.) ex Cromb. (*Parmeliopsis semiviridis* F. Muell. ex Nyl.).

= *Neofuscelia* Essl., Mycotaxon 7: 49 (1978). – Type: *N. pulla* (Ach.) Essl. (*Parmelia pulla* Ach.).

= *Paraparmelia* Elix ve J.Johnst., in Elix ve ark., Mycotaxon 27: 279 (1986). – Type: *P. scotophylla* (Kurok.) Elix & Johnst. (*Parmelia scotophylla* Kurok.).

Tallus yaprakası, hemen hemen kabuksu veya nadiren çalimsıya yakın, gevşekten çok sıkı tutunan forma kadar veya pulvinat (yastıkçık şeklinde) ya da serbest. Loplar ayırık veya imbrikat, hafif konkav veya düzden konvekse kadar ya da yoğun olarak birbirine karışmış görünümde, düzensizden şeritsiye, dallanma düzensiz, dikotom, trikotom veya parmakası, 0.1-2 mm eninde, silsiz, loplu veya değil, uçlar yarık. Üst yüz açık sarıdan sarımsı yeşile, sarı-griden griye veya gri yeşil, kahverengi veya zeytuniden kahverengimsi siyah veya gri siyah, yeşil ve gri formlar genellikle yaşlandıkça koyulaşır, düz-hafif kırışık, yaşlandıkça verev veya düzensiz kırışıklı, yarıklı veya areollüye dönüşür, makülat veya değil, pseudosifelsiz, nadiren lop uçlarına doğru unsu, izid benzeri uzantı-kabartılar, izid ve sored var veya yok. Üst korteks plektenkimatik, porlu bir epikorteksle kaplı. Hücre çeperleri *Xanthoparmelia* tip likenan içerir. Medulla gevşek yapılı, nadiren yoğun, beyaz veya pigmentli. Alt yüz düz veya kanallı, düzden kırışığa kadar, açık fildişinden sarıya, sarımsı kahverengi veya siyah, nadiren sarı yeşil veya turuncu: rizinler seyrekten yoğuna kadar veya nadiren yok, genellikle basit, kümeler halinde veya değil, nadiren dikotom veya palmat dallı. Ascomata apotesyum, zeorin tipinde, laminal, gömülüden hafifçe gömülüye, sesilden küçük saplıya (pedisillat) kadar; disk deliksiz, içbükey, sıklıkla düzleşmiş ve yaşlandığında dışbükey, dalgalı veya bozulmuş şekilde, kırmızı kahverenginden kahverengi veya siyah renkli. Askuslar uzamış, klavat, Lecanora-tipinde, uçta kalınlaşmış ve iç kısmında bir gaga içermez. Spor dağılışı rostrat, 8 sporlu. Askosporlar elipsoid veya nadiren böbrek şeklinde, 5.5-14×3.5-10 µm. Konidiomata piknidyum, gömülü, genellikle laminal. Konidiogen hücreler terminal veya interkalar. Konidyumlar bifusiform veya nadiren basiliform ya da subbifusiform, 4-14 µm uzunluğunda.

Kimyası: Korteks atranorin veya usnik asit kemosendromu veya genellikle kahverengi, asetonda çözünmeyen HNO₃⁺ (mavi yeşil reaksiyon) bir pigment içerir; medulla alifatik asitler, amino asit türevleri, mononuklear aromatik

bileşikler, antrakinonlar, naftakinonlar, orsinol depsidleri, orsinol depsidonları, orsinol difenil eterleri, β -orsinol depsidleri, β -orsinol depsidonları, β -orsinol benzil esterleri, triterpenler ve terpeniller içerir.

2.6. *Xanthoparmelia* Cinsinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Karakterler

2.6.1. Tallusun tipi ve rengi

Çalışma konusunu oluşturan likenler vagrant veya kaya yüzeyine tutunmuş yapraksı tallusa sahiptir.

Hale (1990)'e göre, tallusun rengi özellikle arazi çalışmalarında türleri diğerlerinden ayırt etmekte kolaylık sağlayabilmektedir. Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerine ait örneklerin çoğu 10-20 kez büyütüldüklerinde mat, tallusun her yerinde tekdüze, sarımsı-yeşil tallus rengine sahiptir. Üst yüzey uçlarda bazen parlak da olabilir. Bazı türlerde ise kristal birikimi nedeniyle pruinoz yapı görülebilir.

X. conspersa ve *X. camtschadalis* gibi bazı türler mat ya da parlak açık yeşilimsi sarıyken, bazıları *X. mougeotii*'de olduğu gibi koyu yeşilimsi ya da kahverengimsidir.

Üst yüzde alglerin yüzeyin hemen altında gruplaşmasından kaynaklanan ve makula adı verilen beyazımsı lekeler bulunabilir. Makula bazı türlerde çıplak gözle görülebilecek kadar büyükken, *X. stenophylla*, *X. camtschadalis*, *X. protomatrae*'de ancak büyütme altında ayırt edilebilir. Birkaç istisna haricinde makulalı türlerde genellikle izid ve soredi rastlanmaz (Hale 1990).

2.6.2. Anatomi

Xanthoparmelia cinsinin üyelerinin tamamı heteromerik tallus yapısındadır. Epikorteks, üst korteks üzerinde bulunan korteks hücrelerinin salgıladığı hücresel olmayan bir tabakadır. Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türleri farklı büyüklük ve şekillerde porları olan bir epikortekse sahiptir. Üst korteks, plektenkimatik yapıda, ince ve süreklidir.

Xanthoparmelia cinsinde fotobiyont *Trebouxia* cinsine aittir. Sürekli bir algli tabakanın hemen altında uzun hiflerden oluşan medulla yer alır. Medulla tabakası tallusun büyük kısmını kapsar.

Rizinler, likenlerin alt yüzeyinde bulunan hif uzantılarından ve substrata tutunmayı sağlarlar. Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinden çoğu kısmen kalın, basit rizinlere sahiptir. Rizin yoğunluğu türden türe değişmektedir fakat rizin yoğunluğu sınıflandırmada tek başına karakter olarak kullanılmaz.

2.6.3. Tallusun substrata tutunma derecesi

Xanthoparmelia türlerinin substrata tutunma dereceleri taksonomik karakter olarak kullanılmaktadır. Substrata çok sıkı tutunan türlerden vagrant olanlara kadar aşağıdaki değerlendirmeyi yapmak mümkündür:

Çok sıkı tutunan *X. mougeotii* gibi türlerde tallus substrata sıkıca tutunmuştur ve merkezde areolattır. Bu türlerde tallus çapı 0.5 ile 10 cm arasında değişir ve toplama sırasında parçalamadan ya da hasar almadan substrattan ayrılamazlar.

Sıkı tutunan türlerde 1-10 cm çapında olan tallus merkezde lopludur. Sıkı tutunan türlerde genellikle lop genişliği çok sıkı tutunan türlerden daha fazladır ve şekli az uzanandan düzensize kadar değişmektedir. Bu türlerin örnekleri bıçakla kazınarak ya da ıslatılıp nemlendirildikten sonra substrattan ayrılabilir. Çoğu Avustralya ve Güney Afrika'nın endemiklerindedir.

Substrata tutunma derecesi orta düzeyde olan türlere, 2-12 cm genişlikte tallusu olan, minimum lop genişliği 0.3-3 mm, maksimum lop genişliği 1-7 mm arasında değişen *X. conspersa*, *X. tinctina* gibi ılıman kuşak türleri örnek verilebilir.

Substrata tutunma derecesi zayıf olan türler genellikle 10-20 cm ya da daha geniş çaplı, 6-10 mm ye kadar büyük lopludur. Substrattan kolaylıkla ayrılabilen *X. protomatrae*, *X. stenophylla* gibi türler bu tipe örnek olarak verilebilir (Hale 1990).

Vagrant türler toprak üzerinde serbest olarak bulunur. *X. camtschadalis*, *X. isidiogagans* gibi türler bu tipin örnekleridir. Vagrant türler rüzgar ve yağmurla sürüklenebilirler.

Bazı türler morfolojik özellikler ve sekonder bileşikler açısından benzer olduğu halde substrata tutunma derecesine göre ayırt edilirler. Ancak substrata tutunma derecesi, türleri ayırt etmekte her koşulda tek başına kullanılamaz.

2.6.4. Loplar

Tallus loplarının genişlik, dallanma ve kıvrılma yönleri taksonomik karakterler olarak kullanılır. Örneğin, *X. mexicana*, *X. conspersa*, *X. tinctina* gibi substrata orta ya da kuvvetlice tutunan türlerde, loplar düzensize yakın olarak nitelendirilir, düzensizce dallanmış ve genişlemiş yapıdadır. Lop kenarları ise genellikle pürüzsüz ve bütün olup, bazı türlerde siyah kenarlıdır (Hale 1990).

2.6.5. Eşeysiz üreme yapıları

Doğada uygun serbest alg ile mantarın birbirini bulup liken birliği oluşturması çok zor bir ihtimal olduğundan, likenlerde üst korteksde fotobiyont ile mikobiyontun birlikte bulunduğu simbiyotik propagüllerin bulunması üremeyi kolaylaştırmaktadır.

Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinden izidli olanlarda silindirik ve küremsi olmak üzere iki temel izid şekli vardır.

X. conspersa ve *X. verrucigera*'da, izidler silindirik ve az çok eşit kalınlıkta, basit ya da dallanmıştır. Uçları bütün, oldukça parlak ve siyahlaşmıştır. Kural olarak küçük talluslu olan örneklerde izidler de küçüktür. Bazı türlerde silindirik izidlerin uç kısmı açılmış, ya kabarık ya da kabarık soredli hale gelmiştir.

Küremsi izidler ise daha kısa, patlamış gibi, alt kısımda daralan, 0.07-0.2 mm çapında, genellikle 0.2-0.3 mm yükseklikte ve çoğunlukla basit ya da az dallanmış yapıdadır. Uçları üst korteksle örtülü olan *X. tinctina* türü dışında izidlerin içi boş ya da çabucak kırılıp açılan özelliktedir. SEM ile görüntülenen olgun izid uçları epikorteks ile kaplı olup bu yapı daha sonra bozulur.

Üçüncü tip izidler ise, kabarık görünümlüdür, daha sonra açılıp tanecikli soredliye dönüşür ya da bozulmadan kalır.

Soredler birkaç fotobiyont hücrenin zayıf küremsi bir hif katmanıyla sarılmasından oluşan simbiyotik propagüllerdir. Üst yüz üzerinde soredlerin bulunduğu sınırlı olan bölgelere soral denir. Soral genellikle hidrofobiktir. Yağmur damlarının darbesiyle tallustan ayrılıp yeni liken talluslarını oluşturabilmektedir (Hale 1990).

Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinden çok azı soredlidir. Türkiye'de yayılış gösteren ve usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinin tek soredli üyesi *X. mougeotii*'dir.

Piknidyum, liken oluşturan Askomisetlerde mantarın eşeysiz üremeyle konidiyosporlarını ürettiği kısımdır. Konidyum şekli ve boyu usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerinin sınıflandırılmasında önemli rol oynamaktadır.

2.6.6. Eşeyli üreme yapıları

Liken birliğinde likenin mantarı hem eşeyli hem eşeysiz olarak üreyebilmektedir. *Xanthoparmelia* cinsinde, eşeyli üreme yapısı apotesyum tipindedir.

Xanthoparmelia türlerinde kenarları tallustan oluşan lekanorin tipi apotesyumlar vardır. Apotesyum diskinin şekli düzden içbükeye kadar değişir, kestane kahverenginin tonlarındadır. Çapı çok sıkı tutunan türlerde 0.3-1 mm, zayıfça tutunan türlerde 10-15 mm arasında değişmektedir. Apotesyum, izidsiz türlerde izidli türlere göre daha fazla sayıdadır. Soredli türlerde daha nadir görülür.

2.7. Usnik Asit İçeren *Xanthoparmelia* Türlerinin Kimyası

Xanthoparmelia cinsinde mikrokristal testleri kullanılarak yapılan ilk çalışmalarda, az sayıda liken maddesi tespit edilmiştir (Hale 1990). TLC (Culberson 1972), HPLC (Feige ve ark. 1993) gibi modern tekniklerin geliştirilmesinin ardından, bu cinsin içerdiği bileşikler hakkındaki bilgiler de artmıştır. Bu cinsin medullasındaki başlıca bileşikler fumarprotosetrarik asit, norstiktik, salazinik ve stiktik asittir.

Salazirik asit, *X. stenophylla*, *X. mexicana*, *X. camtschadalis* ve *X. tinctina*'da majör medullar sekonder metabolit olarak bulunur. *X. conspersa*, *X. verrucigera*, *X. mougeotii* ve *X. isidiogagens* gibi türlerde ise stiktik asit vardır.

Fumarprotosetrik asit, Kuzey Amerika ve Güney Afrika'da yayılış gösteren türlerde daha yaygındır. Ayrıca Avrasya yayılışlı *X. protomatrae* ile, Pantropik'deki ve Avustralya'daki bazı türlerde de bulunmaktadır (Hale 1990).

2.8. Likenlerdeki Sekonder Bileşikler

Liken kimyası kavramı likenler tarafından sentezlenen maddelerin bütün kimyasal ve biyolojik özelliklerini içine alır (Culberson ve Culberson 2001). Likenlerin ürettiği bileşikler primer ve sekonder metabolitler olmak üzere iki grupta toplanır:

Primer metabolitler hücre çeperine ve protoplasta bağlı olarak bulunurlar. Proteinler, aminoasitler, polioller, karotenoidler, polisakkaritler ve vitaminler bu grupta yer alır (Nash III 1996). Primer metabolitlerin pek çoğu likenlere özgü olmayıp, bitkilerde, serbest yaşayan mantarlar ve alglerde de üretilirler. Bu maddeler fotobiyont veya mikobiyont tarafından sentezlenir.

Biyont ilişkileri açısından bakıldığında, karbonhidratların fotobiyont tarafından fotosentezle üretilip mikobiyontta verildiği izlenir. Siyanobakteri içeren likenlerde glikoz, yeşil alg içerenlerde polioller üretilerek mikobiyontta iletilir (Nash III ve ark. 1995).

Bu bileşikler mikobiyontta geri dönüşsüz bir şekilde iletdikten sonra sekonder metabolitler, başka bir deyişle liken bileşikleri ya da liken asitleri üretilir. Daha sonra tallusun ve üreme organlarının çeşitli bölümlerde kristaller ya da amorf yapılar halinde biriktirilirlir (Nash III ve ark. 2002). Sekonder metabolitlerin çok az bir kısmı doğada serbest halde yaşayan alg veya mantarlar tarafından da sentezlenebilir.

Liken oluşturan mantarların sentezlediği sekonder metabolitler simbiyotik adaptasyonlar sonucu ortaya çıktığı için, serbest yaşayan mantarların sentezlediği diğer sekonder metabolitlerden farklı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden biri, kimyasal açıdan nötr ya da düşük pH'da suda hemen hemen hiç çözünmemeleridir (Honegger 1998).

Sekonder metabolitler genetik kontrol altında üç değişik biyokimyasal yoldan sentezlenir. Bunlar, "Şikimik Asit", "Mevalonik Asit" ve "Asetil-Polimalonil" yollarıdır:

Sekonder metabolitlerden fenilpirüvik asit, terpenilkinonlar, fenilalanin ve pulvinik asit türevleri şikimik asit yoluyla sentezlenirler. Terpenler, karotenoidler ve steroidler ise mevalonik asit metabolizmasıyla üretilirler.

Likenlerde bulunan sekonder metabolitlerin pek çoğu asetil-polimalonil metabolizması yoluyla üretilirler. Asetil-polimalonil yoluyla paradesit ara metabolitler üzerinden usnik asit ve dibenzofuran türevleri, antrokinonlar benzeri olan ksantonlar, kromonlar, tridesitler, tetradesitler, depsidonlar, salazinik asit protosetrarik asit gibi depsidonlar vb. bileşikler üretilir (Nash III 1996, Nash III ve ark. 2002).

Liken sekonder bileşiklerinden en çok miktarda üretilenlere majör, daha az üretilenlere minör metabolitler denmektedir. Bunun yanında iz miktarda üretilenlerle taksonomik önem taşımayan aksesuar metabolitler de vardır.

Liken sekonder metabolitlerinin tallusdaki dağılımı homojen değildir. Tek bir tabakada bulunabildikleri gibi aynı liken bileşiği tallusun farklı kısımlarında farklı miktarlarda bulunabilir. Bunun nedeni tallusun kısımlarında enzimatik aktivitenin farklılığıdır. Örneğin salazinik asit gibi depsidonlar ve depsidler medullada bulunmaktadırlar (Fahselt 1994).

Bazı likenlerde ise sekonder metabolitler sınırlı olarak yani apotesyum, soral ya da podesyum gibi yalnızca özel bir kısımda bulunur. Üst korteksde bulunan usnik asit tallusa sarımsı yeşil rengi, atranorin ise grimsi renk verir. Fakat usnik asit ve atranorin aynı liken türünde bulunmazlar (Fahselt 1993).

Liken sekonder metabolitlerinin miktarı yaşa bağlı olarak ve dipten genç kısımların bulunduğu uçlara doğru farklılık gösterir. Genç kısımlarda daha fazla üretildikleri rapor edilmiştir (Fahselt 1993).

Sekonder metabolitlerin liken simbiyozundaki rolleri ile ilgili çalışmalardan birinde (Fahselt 1994), usnik asit miktarını azaltan D-usnik asit dehidrogenazın fotobiyont ve mikobiyont hücrelerinde bulunduğu görülmüştür. Bu durum usnik asitin enzim düzenleyici rolünün olduğunu göstermektedir.

Liken oluşturan mantar hiflerinde fotosentez ürünü maddelerden üretilen fenolik yapıdaki sekonder bileşikler toksik maddelerdir. Mantar hiflerinden hücre dışına salınan bu toksik fenolik bileşikler, algin büyümesini kontrol altına almada da etkilidirler. Ayrıca sekonder bileşiklerin bu toksik özellikleri sayesinde gösterdikleri antibiyotik, antifungal, herbisit, insektisit etkileri ile spor, tohum protonema üzerindeki gelişimi engelleyici etkileri yavaş büyümelerine rağmen buldukları ortamdaki rekabet güçlerini artırmaktadır (Fahselt 1994).

Koyu pigmentli sekonder metabolitlerin arktik likenlerinin üst korteksinde bulunmasının, liken asitlerinin görülebilir ışığı absorbe ederek ısı artışı sağlamayla ilgili bir adaptasyon olduğunu düşündürmektedir. (Fahselt 1993). Ayrıca Hamada (1991), *Ramalina siliquasa*' da usnik asit miktarının belli bir dereceye kadar sıcaklıkla beraber arttığını rapor etmiştir.

Liken sekonder metabolitlerinin diğer bir rolü ise mineralli substratlardaki kationların çözünmesini sağlayarak kayaları aşındırmalarıdır.

Çoğu hidrofobik olan liken sekonder metabolitlerinin üst korteks üzerinde birikmesi, çok nemli ortamlarda dışardan su girişini engelleyici, çok kuru ortamlarda da su kaybını engelleyici yönde etki eder. Ayrıca medulladan salgılanan bu hidrofobik karakterdeki metabolitler medullanın su ile saturasyonunu engeller ve böylece atmosferle sürekli gaz alış verişi sağlanır. Usnik, izo-usnik, norstiktik asit gibi bazı liken asitleri güçlü şilasyon ajanları olduklarından likenin substrattan mineral alımını kolaylaştırırlar (Fahselt 1993).

Yüksek bitkilerde olumsuz koşullarda stres metabolitleri üretebilmektedir. Huneck ve Yoshimura (1996)'ya göre, likenlerin geliştiği çok değişken çevre koşulları göz önüne alındığında sekonder metabolit üretiminin, stres metabolizmasından kaynaklandığı da düşünülmektedir.

Likenlerde yaygın olarak görülen özel durumlardan biri kemosendromlardır. Kemosendrom, herhangi bir taksonda bulunan, biyosentetik olarak birbirine benzeyen sekonder bileşik gruplarını ifade eder (Orange ve ark. 2001, Nash III 1996). Başka bir deyişle, belli bir takson içindeki bir veya birden fazla majör metabolitin, minör miktarlarda benzer metabolitlerle birlikte bulunmasıdır. Bir türün majör bileşeni olan sekonder metabolitin, benzer türlerde

minör bileşen olarak ortaya çıkması da kemosendrom başlığı altında incelenir (Nash III ve ark. 2002)

2.9. Kemotaksonominin Likenlerde Kullanımı

Liken türlerinin çoğunun belli sekonder metabolitleri içermesi nedeniyle bu bileşikler tür tayininde değişik yöntemlerle kullanılmaktadır (Orange ve ark. 2001, Nash III ve ark.1995).

Liken sekonder ürünlerinin belirlenmesindeki en basit ve yaygın yöntem, tayin esnasında kullanılan tallus renk testleridir. Nash III (1996)'e göre, basit renk testleri ilk defa 1860'lı yıllarda Nylander tarafından kullanılmıştır. Aynı dönemde Zopf (1907), 150 liken maddesinin özelliklerini kapsayan bir monograf yayınlamıştır. Bu dönemde pek çok liken metabolitinin yapısı ve özelliklerini ortaya koyan bilgiler, Ashahina ve Shibata'nın liken kimyası alanında titizlikle yapmış oldukları çalışmalardan elde edilmiştir (Elix ve Ernst Russell 1993).

Likenlerdeki sekonder bileşiklerin İnce Tabaka Kromatografisi (TLC) ile belirlenmesine yönelik olarak çok sayıda araştırma vardır (Culberson ve Kristinsson 1970, Culberson 1972, Culberson 1974, Culberson ve Amman 1979, Culberson ve ark. 1981). Bu tekniğin uygulanması pratik ve ekonomik olduğu için liken maddelerinin çabuk ve kesin olarak belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Elix ve Ernst Russell 1993).

Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi (HPTLC) ise, TLC'ye göre bazı üstünlüklere sahiptir. Bu yöntemle; bir plakada iki katı kadar daha fazla örnek yürütülebilir; 10 dakika gibi kısa sürede yürütme işleminin tamamlanabilir; daha az çözücü kullanılır; çok az miktardaki liken maddelerinin bile belirlenmesine olanak verir; her uygulama noktasındaki liken maddelerinin miktarı belirlenebilir (Thomassin ve ark. 1997).

Günümüzde liken maddelerinin ayrımı ve tayininde etkili bir analitik araç olarak kullanılan diğer bir teknik, Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC)'dir (Culberson 1972, Culberson 1974). HPLC, mikrokimyasal bir teknik olduğundan TLC ile ayrılamayan az miktardaki liken maddelerinin varlığını ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan bu teknikte çok sayıda iz madde

belirlendiğinden tür tayini daha karmaşık hale gelmektedir. HPLC aynı zamanda liken maddelerinin miktar tayininde de kullanılabilir.

Kütle Spektrometrisi, Kütle Spektrometresi ile birlikte Gaz Kromatografisi (GCMS) ise diğer mikrokimyasal tekniklerdir. Diğer tekniklerle karşılaştırıldığında, kullanılan ekipmanlarının, saf çözücülerinin ve teknik desteklerinin pahalı olması bu tekniklerin dezavantajını oluşturur (Elix ve Ernst Russell 1993, Arup ve ark. 1993).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan *Xanthoparmelia* cinsine ait örnekler, Türkiye'deki çeşitli herbaryumlardan, likenlerle çalışan araştırmacıların özel koleksiyonlarından ve bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmalarından elde edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Toplama yöntemi

Örnekler tayin, herbaryum materyali ve kimyasal çalışmalar için yeterli miktarda toplanmıştır. Liken örnekleri ile birlikte tayin aşamasında gerekli olduğu için bir miktar da substrat alınmış veya substratın cinsi not edilmiştir.

Liken örnekleri kaya ve toprak üzerinden toplanmıştır. Vagrant türlerin örnekleri elle toplanmış, saksikol örnekler jeolog çekici ve keski yardımıyla alınmıştır. Toplanan liken materyali kağıt havluya sarıldıktan sonra kağıt torbacıklara alınarak laboratuvara taşınmıştır. Arazi çalışması sırasında ve örnekler laboratuvara taşınırken tallus yapılarının bozulmamasına özen gösterilmiştir.

Örnekler araziden getirilip oda şartlarında kurutulmuş, daha sonra tayin, herbaryum materyali ve kimyasal çalışmalarda kullanılmak üzere kuru ortamlarda saklanmıştır.

3.2.2. Liken örneklerinin tayini ve saklanması

Örneklerinin tayini, çeşitli flora kitapları, monograf ve tayin anahtarlarından yararlanılarak yapılmıştır (Hale 1990, Purvis 1992, Wirth 1995b, Giordani ve ark. 2002, Nash III ve ark. 1995, Nash III ve ark. 2004).

Tayini yapılan liken örnekleri, 12x17 cm boyutlarındaki özel liken zarflarına konulup etiketlenerek herbaryum örneği haline getirilmiştir.

Koleksiyon bölümüne kaldırılmadan önce -22 °C'de derin dondurucuda 48 saat bekletilmiştir. Tüm bu işlemler bitince liken örnekleri Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANES)'nin koleksiyon bölümündeki dolaplara kaldırılmıştır.

3.2.3. Morfolojik ve anatomik inceleme yöntemleri

Örneklerin tallus çapı, substrata tutunma derecesi çıplak gözle belirlenmiştir.

Lop genişliği ve şekli, rizin boyu, rengi ve tipi, izid tipi, çapı ve yüksekliği; apotesyumlu olan örneklerin apotesyum çapı ve tipi gibi taksonomik karakterleri Leica marka MZ6 model stereomikroskop altında incelenmiştir.

Stereomikroskop altında jilet yardımıyla el ile alınan kesitler Olympus marka BX-51 model ışık mikroskobunda incelenmiştir. Bu aşamada, tallus üst ve alt korteks, algli tabaka, medulla ve apotesyumlu örneklerin epihimenyum, himenyum, subhimenyum kalınlıkları, askus ve askospor boyutları, şekilleri; piknidyum çapı ve şekli, konidyum boyu, eni ve şekli gibi mikroskopik özellikler incelenmiştir.

3.2.4. İstatistiksel analiz yöntemleri

Xanthoparmelia türlerinin ölçülebilir taksonomik karakterleri için betimleyici istatistik analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verilerin çözümlenmesinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır.

3.2.5. Liken maddelerinin belirlenmesi

Xanthoparmelia örneklerindeki liken maddelerinin belirlenmesi için stereomikroskop ve ışık mikroskobu altında uygulanan spot testlerinin yanında çeşitli kimyasal analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu amaçla uygulanan yöntemlerin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

3.2.5.1. Spot testler

Çalışmada kullanılan örneklerdeki liken maddeleri ya spot testlerle stereomikroskop altında üst yüz, korteks ve medullaya uygulanarak stereomikroskop altında gözlenmiş veya kesitlere uygulanarak renk reaksiyonları ışık mikroskobu altında incelenmiştir. Reaksiyonların sonuçları renk oluşmamışsa reaktifin yanına (-) işareti koyularak verilmiş; renk oluşmuşsa (+) işaretinin yanına renk belirtilmiştir. Bu amaçla kullanılan reaktifler ve metinde kullanılan kısaltmaları aşağıda verilmiştir (Orange ve ark. 2001):

P: Parafenilendiamin çözeltisi

K: %10'luk Potasyum hidroksit çözeltisi

C: Sodyum hipoklorid çözeltisi ya da ticari çamaşır suyu

KC: K ve C'nin art arda uygulanması

I: %70'lik etil alkolde çözünmüş iyot kristalleri

N: %50'lik Nitrik asit çözeltisi

HCl: %10'luk HCl çözeltisi

3.2.5.2. İnce Tabaka Kromatografisi

Örneklerin içindeki liken bileşiklerinin ayrılması için kullanılan bu yöntem için önce talluslar toprak, karayosunu, bitki artıkları gibi her türlü yabancı maddeden stereomikroskop altında dikkatle temizlenmiştir. Materyal daha sonra küçük parçalara ayrılmıştır.

İnce Tabaka Kromatografisi (TLC), Culberson ve Kristinsson (1970), Culberson (1972 ve 1974), Culberson ve ark. (1981), Orange ve ark. (2001) tarafından belirtildiği gibi, aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

Liken materyallerinin her birinden 25 miligramı, içerisinde 1'er ml aseton, metanol ve kloroform olmak üzere farklı çözücüler bulunan kapaklı tüplere alınıp 30 dakika Elma Trasonic 460/H ultrasonik banyoda tutulmuştur. Daha sonra bir gece karanlık ortamda bekletilmiş ve sıvı kısmı dekantasyonla alınarak bir tüpe konulmuştur. Örnekler ekstraksiyonun tamamlandığı gün analiz edilmiştir.

Total ekstreler, 0.2 mm silika jel 60 F₂₅₄ kaplı 10×10 cm ebadında alüminyum plaklara kapiller pipetlerle nokta şeklinde yan yana yüklenmiştir. Her

bir örnek için ayrı bir kapiller tüp kullanılmaya dikkat edilmiştir. Ayrıca salazinik asit, stiktik asit, usnik asit ve norstiktik asit de şahit madde olarak kullanılmıştır.

Yürütücü faz olarak aşağıdaki çözeltiler kullanılmıştır (Orange ve ark. 2001):

Çözelti A: Toluene (180)-1, 4 dioksan (45)-asetik asit (5),

Çözelti B: Hekzan (140)-metil tersiyer bütül eter (72)-formik asit (18),

Çözelti C: Toluene (170)-asetik asit (30),

Çözelti G: Toluene (139)-etil asetat (83)-formik asit (8)

Çözeltiler TLC'ye başlanmadan hemen önce taze olarak hazırlanmıştır.

CAMAG çift bölmeli TLC tankı, yürütücü faz olarak kullanılacak olan çözeltiyle sature edilmiş ve daha sonra liken özütlerinin uygulandığı silika kaplı alüminyum plaklar, içinde uygun yürütücü fazın bulunduğu CAMAG çift bölmeli TLC tankına dikey olarak dikkatlice yerleştirilmiştir.

Yürütücü faz yaklaşık 8-9 cm'ye ulaşıncaya kadar beklenmiştir. Daha sonra silika kaplı alüminyum plaklar TLC tankı dışına alınmış, çözücünün ulaştığı seviye kalemle işaretlenmiştir. Plaklar CAMAG TLC Plate Heater III'de çözücüsü uçurularak kurutulduktan sonra CAMAG çift dalga boylu UV kabininde kısa (254 nm) ve uzun (365 nm) dalga boylu UV altında incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

Silika jel kaplı alüminyum plak üzerindeki lekelerin R_f değerlerinin belirlenmiş, eldeki kaynaklarla (Elix ve Wardlaw 2000, Orange ve ark. 2001) ve şahit maddelerin sonuçlarıyla liken asitleri belirlenmiştir. Elde edilen kromatogramlar arşivlenerek muhafaza edilmiştir.

Bu çalışmada incelenen *Xanthoparmelia* örneklerinde bulunan liken asitlerinin A, B, C ve G çözeltilerindeki R_f değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Liken asitlerinin A, B, C ve G çözücülerindeki R_f değerleri (Elix ve Wardlaw 2000, Orange ve ark. 2001)

Liken asitleri	A	B	C	G
Usnik asit	0.7	0.66	0.71	0.88
Norstiktik asit	0.4	0.32	0.3	0.57
Lusitanik asit	0.39	0.07	0.26	0.049
Verrusigerik asit	0.38	0.05	0.22	0.45
Hiposalazirik asit	0.34	0.26	0.08	0.44
Protostrarik asit	0.18	0.5	0.3	0.29
Stiktik asit	0.32	0.9	0.18	0.34
Salazirik asit	0.1	0.07	0.04	0.26
Konnorstiktik asit	0.11	0.11	0.03	0.26
Kriptostiktik asit	0.14	0.1	0.1	0.27
Konstiktik asit	0.07	0.01	0.02	0.09
Konsalazirik asit	0.02	0.01	0	0.06
Fumarprotostrarik asit	0.01	0.26	0.07	0.31

3.2.5.3. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi

Liken asitlerinin miktar tayininde kullanılacak olan usnik asit, salazirik asit ve stiktik asitin saflaştırılması Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi ile yapılmıştır. Liken asitlerinden usnik asit ve salazirik asit 70 numaralı lokaliteden toplanan *X. stenophylla* örneğinden, stiktik asit ise 71 numaralı lokaliteden toplanan *X. isidiogans* örneğinden saflaştırılmıştır.

Bu işlem için örnekler daha önce TLC yöntemi için anlatılan şekilde ayıklanıp hazırlanmıştır. Ekstraksiyonda usnik asit ve salazirik asit için aseton, stiktik asit için metanol kullanılmıştır. 10 gram liken örneği ayrılacak olan liken maddesinin cinsine göre 100'er ml'lik aseton veya metanol içine alınmış; 30 dakika ultrasonik banyoda ve bir gece karanlık ortamda bekletilerek ekstre edilmiştir.

Elde edilen ekstre filtre kağıdından süzölmüş ve 0.5 mm silika jel 60 F₂₅₄ kaplı 20 x 20 cm ebatlarında cam plaklara uygulanmış ve kurumaya bırakılmıştır. Plaklar, içinde hareketli faz olan CAMAG çift bölmeli TLC tankına dikey olarak konulmuş ve liken asitlerinin ayrılması sağlanmıştır.

Preparatif TLC'de hareketli faz olarak G çözücüsü kullanılmıştır. Kromatografi sonunda silika kaplı cam plaklar kromatografi tankından çıkarılıp oda sıcaklığında bekletilerek kurtulmuştur.

Kısa ve uzun dalga boylu ultraviyole lambası altında liken asitlerinin G çözücüsündeki Rf değerlerine bakılarak liken asitlerinin oluşturduğu bantlar silika kaplı cam plaklar üzerinde çizilerek belirlenmiştir. Farklı liken asitlerine ait bantlar kazınarak farklı beherlerde toplanmıştır. Her beherdeki belli liken asiti içeren silika tozları, aseton eklenerek sıvı faz beyaz bant süzgeç kağıdından ayrı kaplara süzölmüştür.

Her bir süzöntüdeki çözücü olarak kullanılan asetonu veya metanol, Büchi Rotavapor R-205 rotary evaporatorde uçurulmuş ve böylece saflaştırılan liken asitleri katı olarak elde edilmiştir. Liken asitlerinin saflığı silika jel kaplı alüminyum plaklar kullanılarak yapılan TLC ile kontrol edilmiştir.

Saflaştırma işlemi sonucu 26.2 mg usnik asit ve 12.7 mg salazinik asit elde edilmiştir.

3.2.5.4. Silikajel Kolon Kromatografisi

Stiktik asit ve salazinik asitin saflaştırılması işleminde ikinci olarak Silikajel Kolon Kromatografisi kullanılmıştır:

Salazinik asitin saflaştırılmasında 10 gram liken materyali tartılıp 100 ml metanol ilave edilerek 30 dakika ultrasonik banyoda tutulmuştur. Daha sonra karışım bir gece karanlık ortamda bekletilmiş ve beyaz bant süzgeç kağıdından süzme işlemiyle sıvı kısmı ayrılmıştır.

2.5×60 cm boyutlu kolon içerisine 25 cm mesafeye kadar silikajel doldurulmuştur. Preparatif TLC'den elde edilen salazinik asit örneği, 5 ml G çözücüsünde çözölüp az bir miktar toz silikaya eklenmiştir. Ardından çözücü uçurularak kurutulmuştur. Daha sonra liken örneği içeren kuru silikajel kolonun en üst kısmına düzgün bir tabaka oluşturacak şekilde eklenmiş, üzerine 3-4 cm yüksekliğinde düzgün bir tabaka halinde toz silika eklenmiştir. Son olarak, G çözücüsü kolona eklenmiş, çözücü yüksekliğinin belli bir seviyeden aşağıya inmemesine dikkat edilmiştir. Liken maddelerinin kolondan elusyonları 5 ml'lik miktarlarda olacak şekilde tüplerde toplanmış ve ayrımları TLC ile takip

edilmiştir. Çözücünün rotary evaporator ile uçurulmasıyla salazinik asit saf olarak elde edilmiştir. Saflaştırılan liken asitleri +4°C'de muhafaza edilmiştir.

Stiktik asitin saflaştırılması aynı yöntemle ancak metanol kullanılarak yapılmıştır.

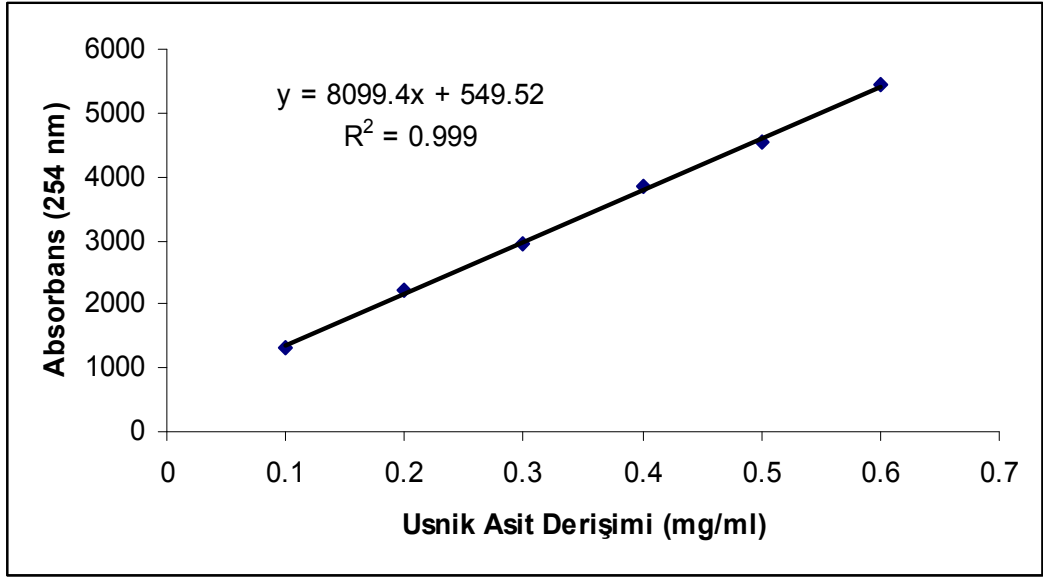
3.2.5.5. Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi (HPTLC) ile kalibrasyon grafiklerinin oluşturulması

Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi (HPTLC) yöntemi Arup ve ark. (1993)'na göre uygulanmıştır. HPTLC'de sabit faz olarak 0.2 mm silika jel 60 F₂₅₄ kaplı 10×10 cm ebatlarında alüminyum plaklar kullanılmıştır. Uygulama öncesinde plaklar 5 dakika süreyle 50°C'de kurutulup soğutulmuş hazırlanmıştır. Hareketli faz olarak ise G çözücüsü kullanılmıştır.

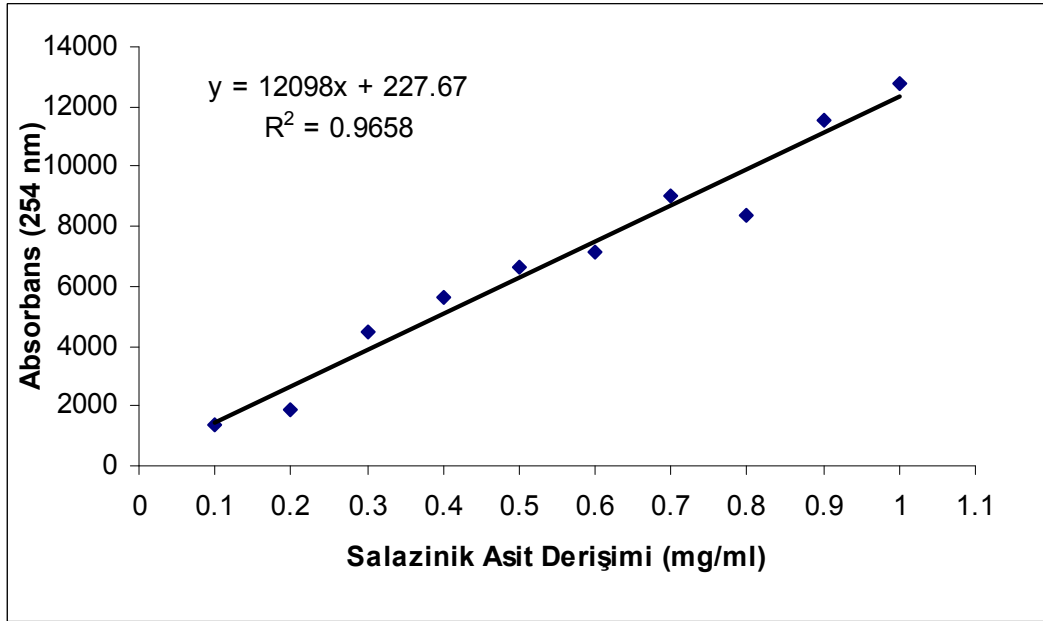
Kalibrasyon grafiklerini oluşturmak üzere 10 mg usnik asit 10 ml kloroformda; 10'ar mg salazinik asit ve stiktik asit 10'ar ml metanolde çözülmüştür.

Elde edilen 1 mg/ml'lik usnik asit, salazinik asit ve stiktik asit çözeltilerinden seyreltme yöntemi ile derişimi 0.1 mg/ml'den 1.0 mg/ml'ye kadar değişen 10'ar adet standart çözeltiler elde edilmiştir. HPTLC yöntemiyle yürütölen standart çözeltilerin spotlarının 254 nm'deki absorbanları belirlenmiş ve bu değerler usnik asit, salazinik asit ve stiktik asitin kalibrasyon grafiğini çizmede kullanılmıştır.

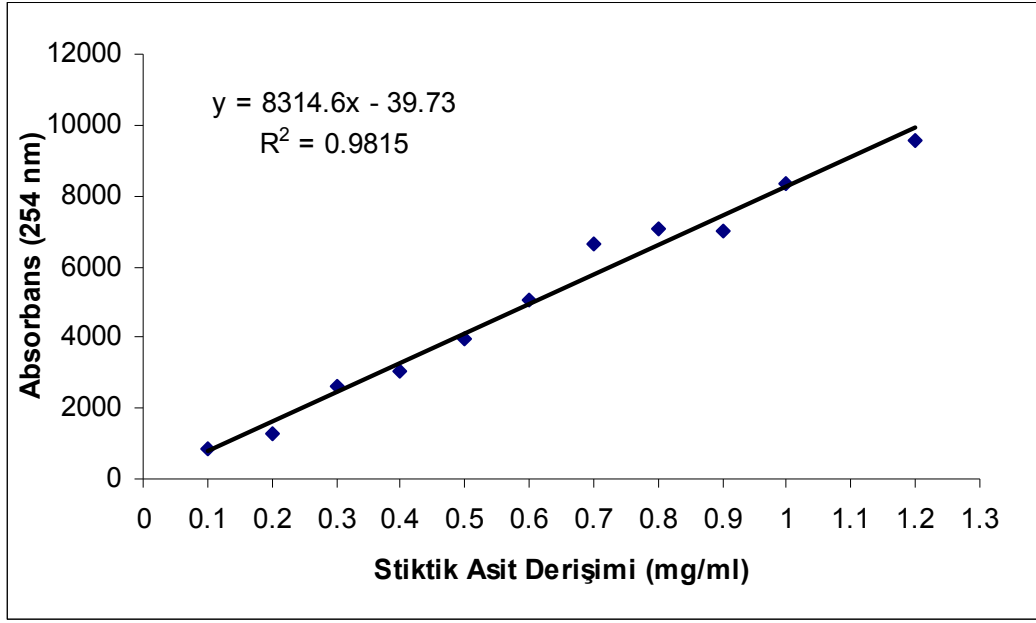
Bu absorban değerleri standart çözeltilerin derişimlerine karşılık gelecek şekilde kalibrasyon grafikleri çizilmiştir. Usnik asitin, salazinik asitin ve stiktik asitin kalibrasyon grafikleri Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.3'de verilmektedir. Bu kalibrasyon grafikleri kullanılarak liken örneklerindeki majör liken asitlerinin miktarı belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Usnik asitin kalibrasyon grafiği



Şekil 3.2. Salazirik asitin kalibrasyon grafiği



Şekil 3.3. Stiktik asitin kalibrasyon grafiği

3.2.5.6. Liken maddelerinin miktarlarının belirlenmesi

Miktar belirleme işleminde türlerin farklı lokalitelerden alınan örnekleri kullanılmıştır. Toplam 131 örneğin majör liken asitlerinin miktarı belirlenmiştir.

Liken örnekleri daha önce anlatılan temizleme işleminden geçirildikten sonra 25'er mg alınıp 1'er ml asetonda çözülmüş, 30 dakika ultrasonik banyoda ve bir gece ışık almayan ortamda bekletilerek ekstre edilmiştir. Liken ekstresi dekantasyon ile ayrılmıştır. Kloroform ekstreleri 1/2 ve 1/5; metanol ekstreleri ise 1/2, 1/5 ve 1/10 oranında seyreltilmiştir.

Örneklerin uygulanması işlemi CAMAG WinCATS Planar Chromatography Manager Version 1.3.4 yazılımı yüklü bilgisayara bağlı CAMAG Otomatik TLC Aplikatörü Linomat 5 kullanılarak yapılmıştır. Örneklerden ve standart çözeltilerden 2 µL'lik band şeklinde uygulamalar yapılmıştır. Her plağa 3 mm genişliğinde ve aralarında 4.2 mm mesafe olan, soldan 10 mm sağdan 10.2 mm ve alttan 10 mm mesafe olacak şekilde 20 uygulama yapılmıştır. Bunlardan ikisi şahit madde, diğerleri ise miktarı belirlenmeye çalışılan örneklerdir.

Liken ekstralarının uygulanmasından sonra ısıtıcı ile kurutma işlemi yapılmıştır. Kromatografik yürütme işlemi, çalışma öncesinde 20 dakika süreyle G çözücüsü ile sature edilmiş olan CAMAG çift bölmeli TLC tankında gerçekleştirilmiştir. İşlem sonucunda her liken ekstresinin üç farklı derişimi alınmak üzere, liken ekstralarının içerdiği liken asitleri ayrılmıştır. Çözücünün 9.0-9.5 cm kadar yürütülmesinden sonra alüminyum plak tank dışına alınmıştır.

Dökümantasyon işlemi için HPTLC kromatogram plakları CAMAG WinCATS yazılımı yüklü bilgisayara bağlı CAMAG TLC Scanner 3 tarayıcı ile 254 nm dalga boyunda taranmıştır. Analiz sonuçları bilgisayar ortamında kayıt edilmiştir. Liken örneklerinin HPTLC kromatogramında usnik asit, salazinik asit ve stiktik asit pikleri altında kalan alanlar alınmıştır. Bu alanlar kalibrasyon grafiklerinin denklemlerinde y değeri olarak yazılıp ilgili derişimdeki liken asiti miktarı mg cinsinden hesaplanmıştır. Daha sonra seyreltme faktörüyle çarpılıp 25 mg'daki liken asidi miktarı hesaplanmış ve 1 gr liken örneğinde bulunan liken asidinin miligram cinsinden miktarını bulmak için 40 ile çarpılmıştır.

3.2.6. Bu çalışma kapsamında kullanılan *Xanthoparmelia* örneklerinin toplandığı lokaliteler

1. Adıyaman, Sincik, Çatbahçe Köyü'nün kuzeybatısı, 37°59'53"N, 38°36'07"E, 1000 m, 29.07.2004, (leg. M.Candan).
2. Adıyaman, Adıyaman-Çelikhan, kuzey yamaçlar, 37°56'32"N, 38°17'35"E, 1110 m, 30.07.2004, (leg. M.Candan).
3. Adıyaman, Gölbaşı, Göksu Çayı'nın güney yamacı, Harmanlı Köyü'nün kuzeyi, 37°51'49"N, 37°45'24"E, 810-850 m, 14.08.2005, (leg. M.Candan).
4. Afyon, Ayazini, peribacaları, 39°01'10"N, 30°32'20"E, 1051 m, 06.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
5. Afyon, Bolvadin-Emirdağ, Kemer kaya mevki, 38°50'41"N, 31°03'02"E, 1100 m, 14.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
6. Afyon, Emirdağ-Bolvadin, 24. km, 38°23'29"N, 31°23'06"E, 1170 m, 14.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
7. Afyon, Sandıklı, Sorkun, Yumruca Köyü'nün kuzeybatısı, 38°27'03"N, 30°00'57"E, 1110 m, 29.11.2007, (leg. M.Candan).

8. Afyon, Sandıklı, Celiloğlu Köyü'nün doğusu, silisli kayalıklar, 38°23'25"N, 30°08'19"E, 1170 m, 02.12.2007, (leg. M.Candan).
9. Ankara, Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı, 40°27'N, 32°37'E, 1255 m, 15.09.2002, (leg. E.Yılmaz,  .Altundağ).
10. Antalya, G zel am Yaylası, 36°51'00"N, 30°26'00"E, 1200 m, 29.07.2005, (leg.  .Akpınar, M.Candan).
11. Balıkesir, Bigadiç Adalı Köyü  evresi, 37°42'N, 38°32'E, 670 m, 09.06.1997, (leg. A.Türk).
12. Balıkesir, Bigadiç, Yağcılar, 37°42'N, 38°32'E, 300 m, 09.06.1997, (leg. A.Türk).
13. Balıkesir, Bigadiç Yağcılar'ın güneyi, 39°24'N, 28°23'E, 670 m, 09.06.1997, (leg. A.Türk).
14. Balıkesir, Kadıköy  evresi, 39°37'N, 27°01'E, 300 m, 09.06.1997, (leg. A.Türk).
15. Balıkesir, Balya, Kadıköy' n kuzeyi, 39°47'N, 27°36'E, 300 m, 10.06.1997, (leg. A.Türk).
16. Balıkesir,  ayg ren Barajı'nın  evresi, 2.7.1997, 39°14'N, 28°11'E, 340 m, 02.07.1997, (leg. A.Türk).
17. Balıkesir, Gönen, Gaybular-Ortaoba, 40°01'13"N, 27°29'49"E, 394 m, 29.07.2006, (leg. S. Aydın Oran).
18. Balıkesir, Kapıdağ Yarımadası, Erdek Körfezi'nin kuzeyi, 40°23' N, 27°51'E, 70 m, 16.06.2007, (leg. M.Candan).
19. Bilecik, Ahmetpınar Köyü,  eşmecikler mevki, 40°01'39"N, 30°01'37"E, 616 m, 10.07.2005, (leg.  .Akpınar).
20. Bilecik, Bozüyük-Bilecik Karayolu, 3. km, 39°55'37"N, 29°58'56"E, 715 m, 10.07.2005, (leg.  .Akpınar).
21. Bilecik, Nazıfpaşa Konağı Köyü  ıkışı, 3. km, 39°59'13"N, 29°53'44"E, 504 m, 10.07.2005, (leg.  .Akpınar).
22. Bolu, Bolu-Kartalkaya, Sarıalan Yaylası, 40°38'N, 31°48'E, 1300 m, 29.08.2005, (leg. A.Türk).
23. Bursa, İnegöl, Alanyurt Beldesi Hamzabey Köyü'nün kuzeyi, 40°08'21"N, 29°31'41"E, 336 m, 10.07.2005, (leg.  .Akpınar).

24. Bursa, İznik, Göllüce-Aydınlı, 3. km, 40°23'23"N, 29°39'03"E, 113 m, 27.07.2007, (leg. Ü.Akpınar, S. Aydın Oran).
25. Bursa, İznik-İhsaniye, 11. km, 40°27'13"N, 29°47'59"E, 676 m, 27.07.2007, (leg. Ü.Akpınar, S. Aydın Oran).
26. Bursa, İznik-İhsaniye, 7. km, 40°26'58"N, 29°45'44"E, 509 m, 27.07.2007, (leg. S. Aydın Oran).
27. Çanakkale, Lapseki Şap Dağı Kızılcıklı Kaya'nın kuzeybatısı, 40°13'N, 26°48'E, 700 m, 05.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
28. Çanakkale, Lapseki, Şap Dağı, Orman Yangın Gözetleme Kulübesinin çevresi, 40°13'N, 26°48'E, 760 m, 05.08.2000, (leg. S.N.Karabulut).
29. Çanakkale, Çan, Karadağ-Dondurma yol ayrımının kuzeyi, 40°05'N, 26°56'E, 350 m, 09.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
30. Çanakkale, Çan, Karadağ'ın güneybatısı, 39°55'N, 27°03'E, 650 m, 10.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
31. Çanakkale, Çan, Karadağ'ın güneyi, 40°05'N, 26°53'E, 700 m, 10.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
32. Çanakkale, Çan, Karadağ, Sarıkaya'nın güneydoğusu, 40°05'N, 26°55'E, 500 m, 12.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
33. Çanakkale, Çan, Karadağ, Sarıkaya'nın güneydoğusu, 40°05'N, 26°54'E, 560 m, 12.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
34. Çanakkale, Çan Karadağ, Yemişen Kaya'nın güneydoğusu, 40°05'N, 26°54'E, 600 m, 12.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
35. Çanakkale, Çan, Karadağ, Karadağ'ın doğusu, 40°06'N, 23°55'E, 600 m, 13.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
36. Çanakkale, Çan, Karadağ, Kartalkaya Çevresi, 40°06'N, 26°54'E, 680 m, 14.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
37. Çanakkale, Lapseki, Şap Dağı, Orman Yangın Gözetleme Kulübesinin kuzeyi, 40°14'N, 26°48'E, 745 m, 14.08.2000, (leg. Ş.N.Karabulut).
38. Çanakkale, Bayramiç, Kaz Dağı, Kurşunbatmaz mevki, 39°45'54"N, 26°58'05"E, 737 m, 18.08.2005, (leg. Ş.N.Karabulut).
39. Çanakkale, Çan, Karadağ-Kocayayla, 2. km, 40°04'37"N, 26°57'31"E, 283 m, 25.07.2006, (leg. S. Aydın Oran).

40. Çanakkale, Lapseki, Hacıgelen Köyü'nün çevresi, 40°11'03"N, 26°45'31"E, 278 m, 25.07.2006, (leg. S. Aydın Oran).
41. Çankırı, Ilgaz Dağı'nın güney yamaçları, Çankırı-Kastamonu Karayolu, 40°52'43"N, 33°38'29"E, 1200 m, 11.06.2007, (leg. M.Candan).
42. Çorum, Merzifon-Çorum, Merzifon'un 30 km güneyi, 40°39'N, 35°15'E, 950 m, 04.08.1997, (leg.V.John).
43. Çorum, Konaklı Köyü'nün kuzeyi, 40°39'N, 35°15'E, 915 m, 12.06.2007, (leg. M.Candan).
44. Edirne, Süloğlu Barajı, Musabeyli Köyü, 41°47'N, 26°55'E, 180 m, 23.07.1993, (leg. A.Türk).
45. Edirne, Çeşmeköy-Süloğlu, Süloğlu Barajı çevresi, 41°43'26"N, 26°56'45"E, 239 m, 17.06.2006, (leg. S. Aydın Oran).
46. Elazığ, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı'nın güney yamaçları, 38°26'36"N, 38°50'13"E, 750-820 m, 07.08.2003, (leg. M.Candan).
47. Elazığ, Bekçitepe Köyü'nün kuzeyi, 38°29'45"N, 39°14'58"E, 1160 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan).
48. Elazığ, Maden, Tekevler Köyü'nün güneybatısı, Dicle Irmağı'nın güneybatı yamacı, 38°27'44"N, 39°36'35"E, 1200-1230 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan).
49. Elazığ, Sivrice, Hazar Dağı, Karaçal Köyü'nün kuzeyi, 38°26'20"N, 39°18'41"E, 1370 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan).
50. Elazığ, Sivrice, Sürek Köyü'nün kuzeydoğusu, Hazar Gölü'nün güneyi, 38°27'36"N, 39°23'10"E, 1225 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan).
51. Elazığ, Elazığ-Bingöl Karayolu, Çaybağı mevki, DSİ su pompalama istasyonunun batısı, 38°35'33"N, 39°26'28"E, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan).
52. Elazığ, Karakoçan, Yenice Köyü'nün kuzeybatısı, 38°54'42"N, 40°03'12"E, 1180 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan).
53. Elazığ, Palu, Keban Barajı'nın batısı, Gülüşgör Köprüsünün güneydoğu yamacı, 38°38'14"N, 39°43'05"E, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan).
54. Elazığ, Maden, Tekevler Köyü'nün güneybatısı, Dicle Irmağı'nın güneybatı yamacı, 38°27'44"N, 39°36'35"E, 1230 m, 07.08.2005, (leg. M.Candan).

55. Elazığ, Sivrice, Hazar Dağı, Karaçalı Köyü'nün batısı, 38°25'50"N, 39°18'55"E, 1470 m, 16.08.2005, (leg. M.Candan).
56. Eskişehir, Bozdağ Şoförler Çeşmesi, 39°56'N, 30°39'E, 1200 m, 16.05.1986, (leg. A.Türk).
57. Eskişehir, İnönü İnönü Kalesi, 39°48'N, 30°08'E, 900 m, 24.09.1986, (leg. A.Türk).
58. Eskişehir, Kütahya yol ayrımı, Kümbet, 39°42'N, 30°10'E, 900 m, 24.09.1986, (leg. A.Türk).
59. Eskişehir, Sarıcakaya Dağküplü Mayıslar 8. km, 40°02'N, 30°39'E, 250 m, 19.04.1987, (leg. A.Türk).
60. Eskişehir, Sivrihisar, Dutlu Köyü, Karaballı mevki, 39°23'N, 31°42'E, 890 m, 16.05.1987, (leg. A.Türk).
61. Eskişehir, Sivrihisar, Dutlu Köyü, Karaballı mevki, 39°31'N, 31°37'E, 950 m, 17.05.1987, (leg. A.Türk).
62. Eskişehir, Şükranlı Köyü, 39°14'N, 30°41'E, 1200 m, 25.06.1987, (leg. A.Türk).
63. Eskişehir, Bozdağ, Hekimdağ Geçidi 3. km, 34°54'N, 30°38'E, 1250 m, 27.08.1998, (leg. A.Türk).
64. Eskişehir, Sarıcakaya-Eskişehir, 8. km, 40°01'N, 30°39'E, 300 m, 27.08.1998, (leg. A.Türk).
65. Eskişehir, Seyitgazi Kırka Yumrukaya (Karaören-Kümbet arası), 39°13'N, 30°35'E, 1110 m, 1999, (leg. M.Candan, M.Toy).
66. Eskişehir, Kırka Tavşanderesi çevresi, 39°16'N, 30°32'E, 1060 m, 21.06.2001, (leg. A.Türk).
67. Eskişehir, Bozdağ, Bozdağ'ın kuzey yamaçları, Eskisekiören Köyü çevresi, 39°52'N, 30°38'E, 1164 m, 04.07.2001, (leg. A.Türk).
68. Eskişehir, Bozdağ, Tandır Köyü'nün batısı, 39°55'14"N, 30°40'06"E, 1230 m, 03.05.2003, (leg. M.Candan).
69. Eskişehir, Bozdağ güneybatı yamacı Muttalip Beldesi'nin 5 km kuzeyi, 39°51'N, 30°37'E, 900 m, 25.06.2005, (leg. E.T.Singer).
70. Eskişehir, Sarıcakaya ilçesi Mayıslar Köyü güneybatısı, Delikkaya mevki, 40°01'54"N, 30°39'18"E, 250-300 m, 25.06.2005, (leg. Ü.Akpınar).

71. Eskişehir, Tandır Köyü, 39°59'03"N, 30°40'48"E, 1230 m, 25.06.2005, (leg. Ü.Akpınar).
72. Eskişehir, Seyitgazi, Yazılıkaya Midas Antik Kenti, 39°11'59"N, 30°42'46"E, 1361 m, 12.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
73. Eskişehir, Seyitgazi, Şükranlı-Yazılıkaya, 16. km, 39°15'00"N, 30°41'03"E, 1276 m, 12.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
74. Eskişehir, Seyitgazi, Örencik Köyü'nün batısı, 39°24'25"N, 30°40'26"E, 1058 m, 12.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
75. Eskişehir, Seyitgazi, Yumrukaya Köyü, 39°13'51"N, 30°37'05"E, 1130 m, 12.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
76. Eskişehir, Eskişehir-Konya, 73. km, 39°19'02"N, 31°04'10"E, 946 m, 14.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
77. Eskişehir, Bozdağ, Kavacık Köyü çevresi, 39°53'19"N, 30°27'38"E, 1000 m, 13.08.2005, (leg. E.T.Singer).
78. Eskişehir, Bektaş Köyü'nün 2 km kuzeybatısı, 39°53'47"N, 30°31'30"E, 1165 m, 28.09.2005, (leg. E.T.Singer).
79. Eskişehir, Kozkaya Köyü'nün 2 km kuzeydoğusu, 39°53'N, 30°32'E, 1100 m, 28.09.2005, (leg. E:T.Singer).
80. Eskişehir, Kozkaya Köyü'nün doğusu, 39°52'N, 30°33'E, 1050 m, 28.09.2005, (leg. E:T.Singer).
81. Eskişehir, Bozdağ, Boztepe zirvesi, 39°53'32"N, 30°34'55"E, 1412 m, 28.09.2005, (leg. E.T.Singer).
82. Eskişehir, Sarıcakaya Mayıslar Köyü'nün güneybatısı, 6. ile 7. Sondaj kuyuları arası, 40°01'29"N, 30°44'30"E, 820 m, 20.08.2006, (leg. Ü.Akpınar).
83. Eskişehir, Sarıcakaya, Mayıslar Köyü'nün güneybatısı, 7. ile 8. Sondaj kuyuları arası, 40°01'30"N, 30°44'32"E, 850 m, 20.08.2006, (leg. Ü.Akpınar).
84. Eskişehir, Bozdağ, Türkmen Tepesi çevresi, 39°54'26"N, 30°41'35"E, 1500 m, 21.11.2006, (leg. M.Candan, T.Tay)
85. Eskişehir, Tandır Köyü'nün batısı, 39°55'08"N, 30°40'08"E, 1350 m, 14.06.2007, (leg. Ü.Akpınar).

86. Eskişehir, Kavacık Köyü'nün kuzeyi, 39°54'45"N, 30°26'41"E, 1225 m, 20.06.2007, (leg. M.Candan).
87. Giresun, Giresun Kalesi, 40°55'14"N, 38°23'18"E, 720 m, 02.07.2004, (leg. M.Candan).
88. Giresun, Ormit Kalesi'nin kuzeybatısı, 40°54'N, 38°26'E, 240 m, 02.07.2004, (leg. M.Candan).
89. Giresun, Keşap, Değirmenağzı Köyü, 40°58'11"N, 38°37'35"E, 5 m, 17.05.2006, (leg. K.Kınalıoğlu).
90. Giresun, Giresun Kalesi, 40°55'14"N, 38°23'23"E, 100 m, 10.06.2006, (leg. K.Kınalıoğlu).
91. Giresun, Gedikkaya, 40°54'39"N, 38°24'51"E, 220 m, 29.06.2006, (leg. K.Kınalıoğlu).
92. İzmir, Menemen, Emiralem-Manisa, Mersinli Çayı Köprüsü, 38°37'N, 27°12'E, 50 m, 04.04.1983, (leg. A.Türk).
93. İzmir, Balçova'nın güneyindeki tepenin kuzey yamacı, 38°23'N, 27°05'E, 70 m, 11.04.1983, (leg. A.Türk).
94. İzmir, Yamanlar Dağı, Arap Dağı Tepesi, 38°32'N, 27°11'E, 1030 m, 30.04.1983, (leg. A.Türk).
95. İzmir, Balçova Baraj Gölü Çevresi, 38°22'N, 27°02'E, 40 m, 16.11.1983, (leg. A.Türk).
96. İzmir, Bozdağları, Mahmut Dağı'nın güney yamacı, Yeşilköy yakınları, 38°20'N, 27°30'E, 600 m, 07.05.1994, (leg. V.John).
97. Karabük, Yenice, Yenice ormanları, 40°59'40"N, 32°15'39"E, 1095 m, 25.08.2005, (leg. D. Cansaran Duman).
98. Karabük, Yenice, Yenice ormanları, Yaymanpınar tepe, 41°05'38"N, 32°19'21"E, 1750 m, 25.08.2005, (leg. D. Cansaran Duman).
99. Karabük, Yenice, Şeker Kanyonu, Yazıca Köyü'nün güneyi, 41°10'N, 32°21'E, 320 m, 01.01.2007, (leg. M.Candan).
100. Kayseri, İncesu, Sürtme (Erciyes Dağı'nın kuzeybatı yamaçları), 38°35'N, 35°36'E, 1120 m, 27.05.2003, (leg. M.G.Halıcı).
101. Kayseri, Erciyes Yılanlı Dağı, Koyunbaba mevki, 38°42'N, 35°25'E, 1270 m, 29.06.2003, (leg. M.G.Halıcı).

102. Kırklareli, Karacaköy-Sinekli, 6. km, 41°24'N, 28°20'E, 70 m, 18.07.1993, (leg. A.Türk).
103. Kırklareli, Pınarhisar, İslambeyli Köyü'nün kuzeyi, 41°43'N, 27°37'E, 380 m, 24.07.1993, (leg. A.Türk).
104. Kırklareli, Vize-Kömürcü, 2. km, 41°34'42"N, 27°47'24"E, 285 m, 14.06.2006, (leg. S.Aydın Oran).
105. Kırklareli, Vize-Kömürcü, 3. km, 41°35'16"N, 27°48'19"E, 412 m, 14.06.2006, (leg. S.Aydın Oran).
106. Kırklareli, Sarpdere-Balaban, 3. km, 41°51'79"N, 27°39'22"E, 486 m, 15.06.2006, (leg. S.Aydın Oran).
107. Kırklareli, Kocatarla Köyü'nün çevresi, 41°57'15"N, 27°02'54"E, 359 m, 16.06.2006, (leg. S.Aydın Oran).
108. Kırklareli, Yörükbayır çevresi, 41°50'55"N, 27°21'50"E, 442 m, 16.06.2006, (leg. S.Aydın Oran).
109. Kütahya, Seyitömer, Yeşildağ, Yeşildağ zirvesinin 500 m kuzeyi, 39°43'N, 29°51'E, 1450 m, 1996, (leg. B.Hezarfen).
110. Kütahya, Tavşanlı, Yeniköy-Derbent, 39°37'N, 29°27'E, 1000 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk).
111. Kütahya, Tunçbilek-Dursunbey, 5. km, 39°34'N, 29°25'E, 850 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk).
112. Kütahya, Simav, Gölcük Yaylası, 39°10'N, 29°05'E, 1450 m, 03.09.1996, (leg. A.Türk)
113. Kütahya, Kütahya-Balıkesir, il sınırına 5 km, 39°08'38"N, 28°45'30"E, 950 m, 1997, (leg. A.Türk).
114. Kütahya, Dereli Köyü, Kanat tarlası, 39°27'N, 29°18'E, 800 m, 13.06.1997, (leg. A.Türk)
115. Kütahya, Eskişehir-Kütahya Karayolu, Frig Vadisi ayrımı, 39°34'N, 30°05'E, 850 m, 04.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
116. Kütahya, Eskişehir-Kütahya Karayolu, Frig Vadisi ayrımı, 39°34'N, 30°05'E, 800 m, 04.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
117. Kütahya, Eskişehir-Kütahya Karayolu 72. km, 38°34'55"N, 30°07'29"E, 929 m, 04.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).

118. Kütahya, Ilıca'nın batısı, 39°35'11"N, 30°13'01"E, 936 m, 08.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
119. Kütahya, Ilıca-Kütahya yolu 2. km, 39°34'59"N, 30°04'27"E, 956 m, 08.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
120. Malatya, Tokluca Köyü'nün kuzeyi, 38°17'38"N, 38°31'04"E, 1104 m, 24.08.2003, (leg. M.Candan).
121. Malatya, Hekimhan-Sivas 28. km, Hasan Baba Tesisler'nin çevresi, güneybatı yamaçları, 39°05'28"N, 37°37'42"E, 1400 m, 23.07.2004, (leg. M.Candan).
122. Malatya, Hekimhan, Sakız Köyü'nün güneydoğusu, 38°49'56"N, 37°51'01"E, 1260 m, 24.07.2004, (leg. M.Candan).
123. Malatya, Kuluncak, Darılı Köyü'nün doğusu, 38°53'45"N, 37°38'17"E, 1280 m, 24.07.2004, (leg. M.Candan).
124. Malatya, Akçadağ, Levent Kasabası'nın doğusu, 38°24'33"N, 37°54'46"E, 1267 m, 25.07.2004, (leg. M.Candan).
125. Malatya, Arguvan'ın doğusu, küçük tepeler, 38°44'43"N, 38°17'18"E, 1250 m, 03.08.2004, (leg. M.Candan).
126. Malatya, Doğanşehir, Adıyaman il sınırına 5 km kala, 37°54'30"N, 37°48'51"E, 850 m, 14.08.2005, (leg. M.Candan).
127. Manisa, Kula, Dereoğlu, 38°33'46"N, 28°38'37"E, 600 m, 25.04.1993, (leg. A.Türk).
128. Manisa, Kula, Ahmetli Köyü, 38°36'N, 28°40'E, 500 m, 26.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
129. Manisa, Kula, Divlit Tepesi'nin kuzeybatı yamacı, 38°34'N, 28°38'E, 450 m, 26.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
130. Manisa, Kula, Divlit Tepesi'nin kuzeybatı yamaçları, 38°34'N, 28°38'E, 450 m, 26.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
131. Manisa, Kula Divlit ve Pirennik Tepeleri, 38°33'N, 28°39'E, 770 m, 27.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
132. Manisa, Kula, Divlit ve tepelerinin 2 km kuzeyi, 38°35'N, 28°40'E, 620 m, 27.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).

133. Manisa, Kula, Divlit'in batısı, Kırtaşlık Mevkii, 38°34'N, 28°38'E, 620 m, 27.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
134. Manisa, Kula, Kara Divlit Dağı'nın yamaçları, 38°36'N, 28°34'E, 700-725 m, 27.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
135. Manisa, Manisa Kula Divlit Tepesi Kırtaşlık mevkii, 38°33'N, 28°39'E, 650-680 m, 27.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan).
136. Manisa, Kula, 38°37'39N, 28°56'02"E, 500 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan).
137. Manisa, Kula, İncesu Köyü'nün doğusu, 38°37'34N, 28°22'38"E, 400 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan).
138. Manisa, Kula, Kula'nın kuzeydoğusu, 38°34'09N, 28°39'02"E, 700 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan).
139. Manisa, Salihli, Adala'nın doğusu, 38°35'59N, 28°17'36"E, 280 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan).
140. Manisa, Salihli, Adala'nın doğusu, 38°35'30N, 28°17'10"E, 220 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan).
141. Manisa, Salihli, Demirköprü Baraj duvarının batısı, 38°36'43N, 28°18'23"E, 210 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan).
142. Manisa, Kula, Kenger Köyü'nün güneybatısı, 38°36'01N, 28°28'42"E, 830 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan).
143. Manisa, Kula'nın güneydoğusu, 38°33'09N, 28°42'04"E, 640-690 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan).
144. Manisa, Salihli, Eminbey Köyü'nün kuzeydoğusu, 38°36'19N, 28°25'10"E, 610 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan).
145. Muğla, Dalyan, 36°49'35N, 28°38'18"E, 10 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan).
146. Muğla, Dalyan, Çandır'ın batısı, 36°49'30"N, 28°36'18"E, 30 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan).
147. Muğla, Köyceğiz, Ekince Köyü'nün batısı, 36°51'10"N, 28°32'22"E, 150 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan).
148. Muğla, Ortaca, Ortaca'nın güneyi, 36°50'N, 28°46'E, 150 m, 20.05.2006, (leg. M.Candan).
149. Muğla, Marmaris'in kuzeyi, 36°52'04"N, 28°14'51"E, 50 m, 24.04.1999, (leg. M.Candan).

150. Muğla, Bodrum, Güllük, Kocakışla Mh., 37°14'32N, 27°37'15"E, 50 m, 20.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
151. Muğla, Bodrum, Güllük, 37°14'29N, 27°36'21"E, 20 m, 21.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
152. Muğla, Bodrum, Güllük, 37°14'27N, 27°36'07"E, 50 m, 21.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
153. Muğla, Bodrum, Gümbet, 37°02'30"N, 27°25'03"E, 100 m, 23.07.2005, (leg. Ü.Akpınar).
154. Sakarya, Pamukova, Turgutlu Deresi kıyısı, 40°30'N, 30°12'E, 100 m, 02.04.1995, (leg. A.Çiçek).
155. Sakarya, Geyve, Doğançay, Sakarya Nehri'ne bakan yamaçlar, 40°37'N, 30°20'E, 60 m, 04.10.1995, (leg. A.Çiçek).
156. Uşak, Banaz, Baltalı Köyü, Çarık alanı, 38°51'N, 29°30'E, 1100 m, 28.08.1997, (leg. A.Rıza Akar).
157. Uşak, Kula-Uşak, Çataltepe geçidi, 38°38'49"N, 28°58'58"E, 750 m, 25.08.2005, (leg. Ü.Akpınar).
158. Yozgat, Sefaati, Şekerci Dağı, 39°31'N, 34°43'E, 910 m, 27.05.2004, (leg. M.G. Halıcı).

Lokalitelerin türlere göre Türkiye haritası üzerindeki dağılışı Ek-1'de verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Usnik Asit İçeren *Xanthoparmelia* Türleri için Tayin Anahtarı

1. Tallus soredli..... *X. mougeotii*
1. Tallus soredsiz..... 2
2. Tallus izidli 3
2. Tallus izidsiz 7
3. Alt yüzeyi açık kahverengi ya da kahverenginin değişik tonlarında,
medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı (salazinik asit)..... *X. mexicana*
3. Alt yüzey siyah..... 4
4. İzidler küremsi 5
4. İzidler silindirik..... 6
5. Tallus saksikol, medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı
(salazinik asit) *X. tinctina*
5. Tallus vagrant, medulla K+ sarı daha sonra turuncu
(stiktik asit) *X. isidiogans*
6. Medulla K+ sarı daha sonra turuncu (stiktik asit ve
norstiktik asit) *X. conspersa*
6. Medulla K+ sarı (stiktik asit, lusitanik asit, verrusigerik asit) ... *X. verrucigera*
7. Tallus saksikol..... 8
7. Tallus vagrant..... *X. camtschadalis*
8. Medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı
(salazinik asit) *X. stenophylla*
8. Medulla K+ sarı daha sonra kahverengi
(fumarprotosetrarik asit)..... *X. protomatrae*

4.2. *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale



Şekil 4.1. *Xanthoparmelia camtschadalis*, Çorum, Konaklı Köyü'nün kuzeyi, 915 m, 12.06.2007

4.2.1. Deskripsiyon ve Yayılış İle İlgili Bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Borrera camtschadalis Ach.

Parmelia camtschadalis (Ach.) Eschw.

Parmelia vagans f. *elegans* Mereschk.

Parmelia vagans f. *elegans* subf. *minuscula* Savicz ex Gyeln.

Parmelia vagans f. *elegans* subf. *minuscula* Savicz

Parmelia desertorum f. *minuscula* (Savicz) Gyeln.

Parmelia desertorum f. *elegans* (Mereschk.) Gyeln.

Tallus vagrant, bütün veya parçalanmış, genişliği 3-7 cm, donuk veya açık sarımsı yeşil, loplar sublinear, 1.3-3 mm eninde, ayrık veya üst üste binmiş, üst yüz tekdüze beyaz ağsı (maculate), parlak; izid ve sored yok; medulla beyaz; alt yüz hafifçe kıvrık, az çok iyi gelişmiş açık sarımsı kenarlı, uçlarda açık

kahverengi veya koyu, seyrek veya orta derecede rizinli, rizinler soluk veya koyu kahverengi, ince, basitten çatalıya kadar, 0.3-1 mm uzunluğunda (Şekil 4.1). Piknidyum yok; apotesyum çok nadir, hafifçe yükselici; spor gözlenmemiştir.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-; medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı, C-, KC-, P+ turuncu.

Çöl, step ve yüksek ovalarda toprak üzerinde gelişir (Hale 1990).

Avrupa, Rusya, Çin, Moğolistan, Kuzeybatı Amerika (Hale 1990)'da yayılış göstermektedir. Bu tür daha önce John (2000) tarafından **Çorum**'dan kaydedilmiştir.

4.2.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Çorum, Merzifon-Çorum arası, Merzifon'un 30 km güneyi, yol kenarı, kalkerli kayalar arasındaki toprak, 950 m, 04.08.1997, (leg. V.John); Konaklı Köyü'nün kuzeyi, step, irili ufaklı kalkerli kayalar arasındaki toprak, 915 m, 12.06.2007, (leg. M.Candan).

4.2.3. İstatistiksel analiz

Bu türün eldeki örneklerinin ölçümlerinde; tallus çapının 2-5 cm; lop genişliğinin 1-3 mm olduğu bulunmuştur. Üst korteksin 15-25 µm, algli tabakanın 30-50 µm, medullanın 200-260 µm ve alt korteksin 10-30 µm kalınlıkta olduğu bulunmuştur. Rizin uzunlukları ise 0.3-0.4 mm'dir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Xanthoparmelia camtschadalis* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık Genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	20	3.00	2.00	5.00	3.65	0.85993
Lop genişliği (mm)	20	2.00	1.00	3.00	2.05	0.48395
Üst korteks (µm)	20	10.00	15.00	25.00	19.10	2.6537
Algli tabaka (µm)	20	20.00	30.00	50.00	40.25	5.9549
Medulla (µm)	20	60.00	200.00	260.00	214.75	18.7417
Alt korteks (µm)	20	20.00	10.00	30.00	17.50	5.00
Rizin boyu (mm)	20	0.10	0.30	0.40	0.3375	0.03932

4.2.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Üst kortekste usnik asit (majör) ve medullada salazinik asit (majör) bulunmuştur. Bu maddelerin miktarları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *X. camtschadalis* örneğinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) (mg/g)	Salazinik Asit (Metanol) (mg/g)
43	915	53.47	118.93

4.3. *Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale



Şekil 4.2. *Xanthoparmelia conspersa*, Eskişehir Sarıcakaya ilçesi Mayıslar Köyü'nün güneybatısı *Pinus brutia* ormanı 7. ile 8. sondaj kuyuları arası, silisli kayalıklar, 20.08.2006

4.3.1. Deskripsiyon ve Yayılış İle İlgili Bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

- Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale
Lichen conspersus Ehrh. ex Ach.
Parmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Ach.
Imbricaria conspersa (Ach.) DC.
Imbricaria conspersa f. *isidiata* Anzi
Parmelia conspersa f. *corallina* Kremp.
Parmelia conspersa subsp. *digitulata* Nyl.
Parmelia conspersa var. *isidiata* (Anzi) E.C. Berry
Imbricaria conspersa var. *munda* Hazsl.
Imbricaria conspersa var. *coralloidea* Hazsl.
Parmelia loxodes var. *digitulata* (Nyl.) Olivier
Parmelia conspersa var. *digitulata* f. *intermedia* Mereschk.
Parmelia conspersa f. *dispersa* Mereschk.
Parmelia conspersa var. *isidiata* f. *heteroclyta* Mereschk.
Parmelia conspersa f. *munda* (Hazsl.) Zahlbr.
Parmelia conspersa var. *laciniatula* Erichsen
Parmelia isidiata (Anzi) Gyeln.
Parmelia isidiata f. *lacinulata* Gyeln.
Parmelia conspersa var. *tatrensis* Suza
Parmelia isidiata var. *adventiva* Gyeln.
Parmelia bakonyensis Gyeln.
Parmelia atlantica Gyeln.
Parmelia ramigera Gyeln.
Parmelia conspersa var. *vadaskertensis* Gyeln.
Parmelia pseudoramigera Gyeln.
Parmelia lojkana Gyeln.
Parmelia bohemica Gyeln.
Parmelia isidiata f. *phonolitica* Gyeln.
Parmelia lojkana f. *phonoliticola* Gyeln.

Parmelia laxa var. *mediterranea* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia regis-matthiae Gyeln.

Parmelia isidiigera f. *pseudoramigera* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia lacinulata (Gyeln.)

Parmelia conspersa f. *mediterranea* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia angustiphylla f. *vadaskertensis* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia isidiigera f. *corallina* (Kremp.) Gyeln.

Parmelia austroafricana f. *digitulata* (Nyl.) Gyeln.

Parmelia pseudoservitiana f. *ornata* Gyeln.

Saksikol, yapraksı, substrata kaynamış gibi veya gevşek, 4-12 cm çapında, donuk sarımsı yeşil; loplar hemen hemen düzensiz, 1-3 mm eninde, bitişik veya imbrikat, yaşlandıkça siyah kenarlı, bazen yaşlandığında merkezde yoğun lasiniat; üst yüz bitişik, makulasız, parlak, orta derecede veya yoğun izidli, izidler başlangıçta küremsi ancak olgunlaştığında silindirik, 0.06-0.2 mm çapında, yüksekliği 1 mm'ye kadar, siyah uçlu, basit veya yoğun koralloid dallanmış; medulla beyaz; alt yüz düz, siyah, parlak, seyrek veya orta yoğunlukta rizinli, rizinler siyah, oldukça iri, basitten çatalsiya kadar, 0.5-1 mm uzunluğunda (Şekil 4.2). Piknidyum nadir, konidyum bifusiform, 6-7×0.5 µm. Apotesyum nadir, hafifçe yükselici, kenarı izidli, 2-8 mm çapında, sporlar 9-10×5-6 µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-; medulla K+ sarı daha sonra turuncu-soluk kırmızı, KC-, C -, ve P + turuncu.

Kurak açık ve ormanlı gölge habitatlarda, güneşli asidik-silisli kayalar, duvarlar, anıtsal taşlar ve nadiren sert odunlar üzerinde, kıyısal bölgelerde ve iç karasal alanlarda yaygın olarak gelişir (Purvis ve ark. 1992, Nash III ve ark. 2004).

Xanthoparmelia conspersa; Kanada, ABD, Meksika, Kosta Rika, Venezuela, Peru, Brezilya, Şili, İngiltere, Finlandiya, İsveç, Norveç, Belçika, Fransa, Almanya, Avusturya, İsviçre, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, İtalya, Polonya, Yunanistan, Yugoslavya, Türkiye, Rusya, Japonya, Afrika'da yayılış göstermektedir (Hale 1990).

Türkiye'den daha önceki kayıtlar ise; **Adıyaman** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Aydın** (Nimis ve John 1998), **Balıkesir** (Güvenç ve ark. 1996),

Bursa (Güvenç ve Aslan 1994, Yazıcı 1999b, Yazıcı ve Aslan 2006a, Oran ve Öztürk 2006), **Çanakkale** (Nimis ve John 1998, Karabulut ve ark. 2004, Çobanoğlu ve Sevgi 2006), **Denizli** (Şenkardeşler ve Sukatar 2006), **Elazığ** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Erzincan** (Yazıcı ve Aslan 2003), **Erzurum** (Aslan 2000), **Eskişehir** (Özdemir 1991, Özdemir Türk 2002), **Gaziantep**, (Nimis ve John 1998), **Giresun** (Kınalıoğlu 2005), **Gümüşhane** (Szatala 1960, John ve ark. 2000, Yazıcı ve Aslan 2003), **Hatay** (John ve Nimis 1998), **İstanbul** (Steiner 1909a, Özdemir Türk ve Güner 1998, Çobanoğlu 2005), **Karabük** (Halıcı ve Cansaran Duman 2007), **Kastamonu** (Öztürk ve Güvenç 2003), **Kayseri** (Steiner 1905, Halıcı ve ark. 2005a), **Kırklareli** (Özdemir Türk ve Güner 1998), **Konya** (Szatala 1927b), **Kütahya** (Çiçek ve Özdemir Türk 1995), **Malatya** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Muğla** (John 2003, Nimis ve John 1998), **Ordu** (Steiner 1909a, John ve ark. 2000), **Rize** (Yazıcı 1995b, Yazıcı ve Aslan 2002b), **Sakarya** (Çiçek ve Özdemir Türk 1998), **Trabzon** (Steiner 1909a, Szatala 1960, Yazıcı 1999a, John ve ark. 2000, John ve Breuss 2004), **Uşak** (Türk ve John 2005), **Yalova** (Öztürk 1997) illerindedir.

4.3.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Balıkesir, Kadıköy, 300 m, 09.06.1997, (ANES 7960, leg. A.Türk); Balya Kadıköy'ün Kuzeyi, 300 m, 10.06.1997, (ANES 2135, leg. A.Türk); Gönen, Gaybular-Ortaoba, 394 m, 29.07.2006, (leg. S. Aydın Oran); **Bilecik**, Nazıfpaşa Konağı Köyü, *Quercus* sp. topluluğu, 504 m, 10.07.2005; **Bolu**, Kartalkaya, Sarıalan Yaylası, 1300 m, 29.08.2005, (leg. A.Türk); **Bursa**, İznik, Göllüce-Aydınlar, 3. km, kayalık alan, 113 m, 27.07.2007; **Çanakkale**, Çan Karadağ, Dondurma Yol Ayrımının kuzeyi, 350 m, 09.08.2000, (ANES 9199, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ'ın güneyi, 700 m, 10.08.2000, (ANES 9251, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ, Sarıkaya'nın altı, *Quercus* sp. alanı, 500 m, 12.08.2000, (ANES 9406, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ, Yemişen Kaya'nın güneydoğusu, *Quercus* sp. ormanı, 600 m, 12.08.2000, (ANES 9382, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ'ın doğusu, 600 m, 13.08.2000, (ANES 9414, leg. Ş.N.Karabulut); Bayramiç, Kaz Dağı, Kurşunbatmaz mevki, ormanlık alan, 737 m, 18.08.2005; (leg. Ş.N.Karabulut), **Edirne**, Süloğlu Barajı Musabeyli

Köyü, 180 m, 23.07.1993, (leg. A.Türk); **Eskişehir**, Sarıcakaya, Dağküplü-Mayıslar 8.km, 250 m, 19.04.1987, (ANES 2268, leg. A.Türk); Sarıcakaya, Mayıslar'ın güneybatısı, Delikkaya mevki, 250-300 m, 25.06.2005; Sarıcakaya, Mayıslar' güneybatısı, 6. ile 7. sondaj kuyuları arası, 820 m, 20.08.2006; **Giresun**, Giresun Kalesi, 720 m, 02.07.2004; Ormit Kalesi kuzeybatısı, 240 m, 02.07.2004. (leg. M.Candan); **İzmir**, Menemen Emiralem-Manisa, Mersinli Çayı Köprüsü, 50 m, 04.04.1983, (leg. A. Türk); **Kırklareli**, Karacaköy Sinekli 6.km, 70 m, 18.07.1993, (ANES 1077, leg. A.Türk); Vize-Kömürcü, 2. km, açık kayalık alan, 285 m, 14.06.2006, (Leg. S.Aydın Oran); Vize-Kömürcü, 3 km, açık kayalık alan, 412 m, 14.06.2006, (Leg. S.Aydın Oran); Balaban-Sarpdere, 3. km, kayın ormanı, 486 m, (leg. S.Aydın Oran), 15.06.2006; **Kütahya**, Tavşanlı Yeniköy Derbent, Karaçam ormanı, 1000 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk); Dereli Köyü, Kanat tarlası, 800 m, 13.06.1997, (ANES 6734, leg. A.Türk); **Manisa**, Kula, Dereoğlu, 600 m, 25.04.1993, (leg. A.Türk); Kula, Divlit tepesinin kuzeybatı yamacı, 450 m, 26.08.1999, (leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula Divlit ve Pirennik Tepeleri, 770 m, 27.08.1999, (ANES 5322, leg. Y. Yılmaz, M.Candan); Kula, Divlit ve tepelerinin 2 km kuzeyi, 620 m, 27.08.1999, (ANES 5321, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, Divlit Tepesi, Kırtaşlık mevki, 650-680 m, 27.08.1999, (ANES 8105, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); **Sakarya**, Pamukova, Turgutlu Deresi, 100 m, 02.04.1995, (ANES 1689, leg. A.Çiçek); **Uşak**, Banaz, Baltalı Köyü, Çarık alanı mevki 1100 m, 28.08.1997,(leg. A.Rıza Akar).

4.3.3. İstatistiksel analiz

Bu türün incelenen örneklerinde; tallus çapının 3.5-12 cm; lop genişliğinin 1.5-6 mm; üst korteksin 10-25 µm; algli tabakanın 30-80 µm; medullanın 120-280 µm ve alt korteksin 5-15 µm kalınlıkta olduğu bulunmuştur. İzidler, 0.05-0.2 mm çapında; yükseklikleri 0.1-1 mm arasındadır. Rizinler 0.3-1 mm uzunluktadır. Apotesyum 0.2-8 mm çapında, askuslar 30-42×9-14 µm; askosporlar 8-10×4-6 µm boyutlarındadır. Piknidyum 80-140 µm çapında, konidyum 5-7×0.5-1 µm boyutlarındadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. *Xanthoparmelia conspersa* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	71	8.50	3.50	12.00	5.6127	1.94972
Lop genişliği (mm)	373	1.90	1.50	6.00	3.1836	0.886162
İzid çapı (mm)	405	0.15	0.05	0.20	0.1150	0.03504
İzid yüksekliği (mm)	405	0.90	0.10	1.00	0.3515	0.12282
Üst korteks (µm)	40	15.00	10.00	25.00	18.0250	3.26196
Algli tabaka (µm)	40	50.00	30.00	80.00	55.2500	13.05560
Medulla (µm)	43	160.00	120.00	280.00	190.4651	34.65500
Alt korteks (µm)	43	10.00	5.00	15.00	9.2093	3.02811
Rizin boyu (mm)	383	0.70	0.30	1.00	0.4168	0.13003
Apotesyum çapı (mm)	129	7.80	0.20	8.00	3.2186	1.51083
Epihimenyum (µm)	63	5.00	5.00	10.00	7.6508	2.11872
Himenyum (µm)	63	20.00	35.00	55.00	43.0159	4.71269
Subhimenyum (µm)	63	40.00	40.00	80.00	59.8413	9.37431
Askus boyu (µm)	237	12.00	30.00	42.00	33.6835	2.11859
Askus eni (µm)	237	5.00	9.00	14.00	10.1350	0.83787
Askospor boyu (µm)	257	2.00	8.00	10.00	9.2879	0.59520
Askospor eni (µm)	257	2.00	4.00	6.00	5.00	3.72994
Piknidyum çapı (µm)	42	70.00	80.00	150.00	110.9524	13.39995
Konidyum boyu (µm)	181	2.00	5.00	7.00	5.8011	0.57174
Konidyum eni (µm)	181	0.50	0.50	1.00	0.7486	0.25069

4.3.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Eldeki kaynaklara göre *X. conspersa* (Hale 1990, Nash III ve ark. 1995 ve Nash III ve ark. 2004) üst kortekste usnik asit (majör); medullada stiktik asit (majör), konstiktik ve norstiktik asit (her ikisi de minör) ve kriptostiktik, konnorstiktik, menagazziak, bazen de peristiktik asit hiposalazinik (iz) asit içerir.

Bu çalışmada incelen bütün örneklerde üst kortekste usnik asit (majör), medullada stiktik asit (majör), norstiktik asit (minör), konstiktik asit (minör), konnorstiktik asit (iz) ve hiposalazinik asit (iz) bulunmuştur. Major liken bileşikleri ile ilgili değerler Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Xanthoparmelia conspersa* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) mg/g	Stiktik Asit (Metanol) mg/g
17	394	69.21	104.62
21	504	60.32	66.5
22	1300	73.28	43.54
24	113	55.91	85.44
26	509	21.55	44.28
38	737	100.71	79.12
40	278	28.68	50.64
44	180	96.13	86.23
70	250	74.39	56.65
82	820	24.39	44.58
83	850	78.32	59.84
87	720	20.75	57.09
88	240	13.22	52.07
92	50	37.91	80.26
105	412	41.58	77.11
106	486	30.14	79.08
110	1000	8.79	48.17
127	600	13.59	71.14
156	1100	19.64	83.68

4.4. *Xanthoparmelia isidiogans* O. Blanco, A. Crespo, Divakar & Elix
(Blanco ve ark. 2005)



Şekil 4.3. *Xanthoparmelia isidiogans* Eskişehir, Bozdağ, Türkmen Tepesi çevresi, 1500 m, 21.11.2006

4.4.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Tallus yapraksı, vagrant; toprak üzerine serbest, ve 1.5-6 mm eninde; loplar ayırık, düz-uzamış (linear elongate), dikotomdan düzensiz dallanmışa kadar, 1-4 mm genişlikte, lop uçları silsiz, az çok şişkin; üst yüz sarı-yeşil, renk yaşlandıkça koyulaşır, dışa doğru kıvrık, üst yüz ağsı, uçları parlak ancak pürüzlü ve tallusun merkezinde kırılmış, soresiz, izidli; izidler dağınık, küremsi, ve uçları sinkortikat, uçta siyah. Üst korteks sürekli; beyaz. Alt yüz siyah ve pürüzlü olup orta yoğunlukta kümeli rizinlere sahiptir. Rizinler basit ya da nadiren çatalsı ve uzunluktadır (Şekil 4.3). Blanco ve ark. (2005)'da belirtildiği gibi apotesyum ve piknidyum görülmemiştir.

Üst korteks K-, C-, KC+ açık sarı, P-; medulla K+ sarı daha sonra turuncu, C-, KC-, P+ turuncu.

Bu türün tip örneğinin lokalitesi; İspanya, Guadalajara, Torremocha del Pinar olup 1200 m yükseklikten, 22.05.2003 tarihinde toplanmıştır. Habitatı, *Juniperus tunifera* ve *Juniperus hemisphaerica* ormanındaki açık topraklar olarak tanımlanmıştır (Blanco ve ark. 2005).

Türkiye'den sadece **Eskişehir** (Özdemir Türk ve ark. 2007)'den kaydedilmiştir.

4.4.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Eskişehir, Bozdağ, Eskisekiören Köyü çevresi, 1164 m, 04.07.2001, (ANES 6009, leg. A.Türk); Bozdağ, Tandır Köyü'nün batısı, 1230 m, 03.05.2003, (ANES 5281, leg. M.Candan); Tandır Köyü, 1230 m, 25.06.2005; Tandır Köyü'nün batısı, 1350 m, 14.06.2007; Kavacık Köyü, yol kenarı, 1000 m, 13.08.2005, (ANES 10652, leg. E.T.Singer); Kavacık Köyü'nün kuzeyi, 1225 m, 20.06.2007, (leg. M.Candan); Bektaş Köyü'nün 2 km kuzeybatısı, toprak, 1165 m, 28.09.2005, (leg. E.T.Singer); Bozdağ, Boztepe zirvesi, toprak, 1412 m, 28.09.2005, (ANES 10416, leg. E.T.Singer); Bozdağ, Türkmen Tepesi çevresi, toprak, 1500 m, 21.11.2006, (ANES 10936, leg. M.Candan, T.Tay).

4.4.3. İstatistiki analiz

Bu türün eldeki örneklerinin alınan ölçümlerinde; tallus çapının 1.5-6 cm, lopların 1-4 mm, izid çapının 0.05-0.2 mm; yüksekliğinin 0.15-0.5 mm; üst korteksin 15-20 µm, algli tabakanın 30-50 µm, medullanın 100-200 µm ve alt korteksin 10-25 µm kalınlığında ve rizinlerin, 0.3-1 mm uzunlukta olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. *Xanthoparmelia isidiogans* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	89	4.50	1.50	6.00	2.6809	1.03483
Lop genişliği (mm)	89	3.00	1.00	4.00	2.0337	0.66057
İzid çapı (mm)	58	0.15	0.05	0.20	0.1397	0.03834
İzid yüksekliği (mm)	69	0.35	0.15	0.50	0.2341	0.07148
Üst korteks (µm)	10	5.00	15.00	20.00	18.2000	1.98886
Algli tabaka (µm)	10	20.00	30.00	50.00	41.5000	8.83490
Medulla (µm)	10	100.00	100.00	200.00	155.0000	27.58824
Alt korteks (µm)	10	15.00	10.00	25.00	16.3000	5.18652
Rizin boyu (mm)	89	0.70	0.30	1.00	0.5590	0.14432

4.4.4. Sekonder bileşiklerin analizi

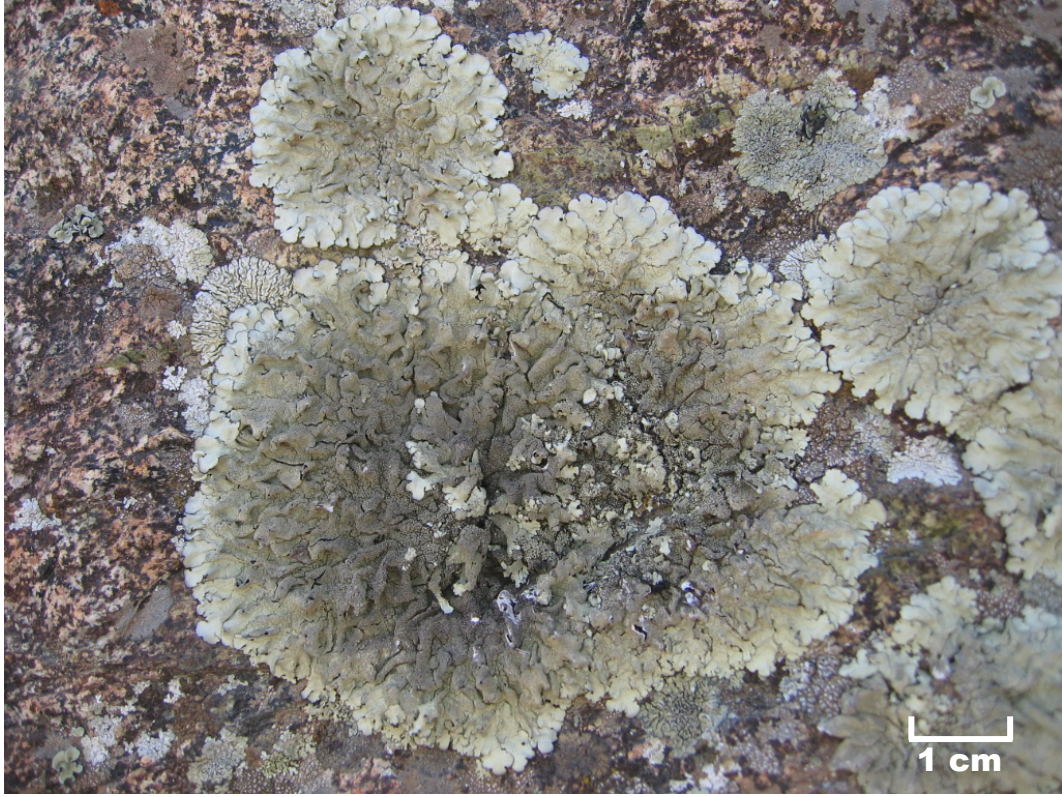
Üst kortekste usnik asit (minör), medullada stiktik asit (minör), norstiktik asit (minör), konstiktik asit (minör), kriptomstiktik asit (minör), iz miktarda peristiktik asit (Blanco ve ark. 2005).

Eskişehir Tandır Köyü, 1230 m'den alınan örneklerde medullada stiktik asit (majör), norstiktik asit (minör), konstiktik asit (minör) bulunurken Eskişehir Kavacık'dan alınan örnekte medullada salazinik asit (majör), norstiktik asit (minör) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. *Xanthoparmelia isidiogans* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) mg/g	Stiktik Asit (Metanol) mg/g	Salazinik Asit (Metanol) mg/g
71	1230	17.5	144.55	-
86	1225	17.19	-	59.23

4.5. *Xanthoparmelia mexicana* (Gyeln.) Hale



Şekil 4.4. *Xanthoparmelia mexicana* Elazığ, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003

4.5.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Parmelia mexicana Gyeln.

Parmelia ramigera f. *murita* Gyeln.

Tallus saksikol, kaya yüzeyine yapışık veya az tutunmuş, 4-10 cm çapında, sarımsı yeşil; loplar düzensize yakın, 1.5-4 mm genişliğinde, uçta yuvarlak, nadiren kenarlarda lasiniat, bitişik veya imbrikat, üst yüzde korteks devamlı veya kısmen beyaz ağsı (makulat), parlak, yoğun izidli, izidler küremsiye yakın şekilli, silindirik veya düzensiz yassılaştırmış, 0.1-0.2 mm çapında, 0.1-0.5 mm uzunluğunda, uçta korteksle kaplı, kahverengimsiden siyaha kadar, yaşlandıkça koralloid dallanır; medulla beyaz; alt yüz düz, açık kahverengi, orta derecede rizinli, rizinler açık renkli, basit, 0.2-0.5 mm uzunluğunda (Şekil 4.4). Piknidyum

nadir, konidyumlar bifusiform, 6-7×0.5 µm. Apotesyum nadir, hafifçe yükselici, 3-10 cm çapında; sporlar 6-7× 0.5µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-; medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı, C-, KC-, P+ turuncu.

Asidik kayalar üzerinde, sahile yakın yerlerde topraklar üzerinde, açık ve kuru habitatlarda yayılış gösterir (Nash III ve ark. 2004).

Güney Afrika (Kap bölgesi), Asya, Avustralya, Kuzey Amerika'nın güneyi ve Güney Amerika, Finlandiya, İsveç, Norveç, Belçika, Polonya, İsviçre, Fransa, Havai, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, Brezilya, Peru, Arjantin'de yayılış gösterir (Hale 1990, Nash III ve ark. 2004). Bu tür **Adıyaman** (Candan ve Özdemir Türk 2008); **Elazığ** (Candan ve Özdemir Türk 2008); **Karabük** (Halıcı ve Cansaran Duman 2007)'dan kaydedilmiştir.

4.5.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Adıyaman, Adıyaman-Çelikhan yolu, kuzey yamaçlar, 1110 m, 30.07.2004, (leg. M.Candan); **Elazığ**, Maden, Tekevler Köyü'nün güneybatısı, Dicle Irmağı'nın güneybatı yamacı, 1200-1230 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan); Elazığ-Bingöl Karayolu, Çaybağı mevki, DSİ su pompalama istasyonunun batısı, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan); Maden, Tekevler Köyü'nün güneybatısı, Dicle Irmağı'nın güneybatı yamacı, 1230 m, 07.08.2005, (leg. M.Candan); Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı'nın güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003, (leg. M.Candan), **Manisa**, Kula'nın güneydoğusu, volkanik kayalar, 640-690 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan).

4.5.3. İstatistiksel analiz

Bu türün eldeki örneklerinin ölçümlerinde; tallus çapının 4-6 cm, loplarının 2-5.0 mm eninde, izid çapının 0.1-0.3 mm ve yüksekliğinin 0.15-0.6 mm, üst korteksin 15-20 µm, algli tabakanın 45-70 µm, medullanın 180-235 µm, alt korteksin 5-10 µm kalınlıkta, rizin uzunluğunun 0.3-0.6 mm, piknidyum çapının 100-110 µm, konidyumların 5-7×0.5-1 µm boyutlarında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Xanthoparmelia mexicana* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Arahk Genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	14	2.00	4.00	6.00	4.9286	0.91687
Lob genişliği (mm)	45	3.00	2.00	5.00	3.4444	1.0125
İzid çapı (mm)	47	0.20	0.10	0.30	0.1936	0.04376
İzid yüksekliği (mm)	47	0.45	0.15	0.60	0.3223	0.08130
Üst korteks (µm)	10	5.00	15.00	20.00	19.0000	1.76383
Algli tabaka (µm)	10	25.00	45.00	70.00	58.8889	8.93650
Medulla (µm)	10	55.00	180.00	235.00	204.0000	17.28840
Alt korteks (µm)	10	5.00	5.00	10.00	8.5000	2.41523
Rizin boyu (mm)	47	0.30	0.30	0.60	0.4851	0.09320
Piknidyum çapı (µm)	10	10.00	100.00	110.00	104.5000	4.37797
Konidyum boyu (µm)	18	2.00	5.00	7.00	6.0000	0.48507
Konidyum eni (µm)	18	0.50	0.50	1.00	0.6389	0.23044

4.5.4. Sekonder Bileşiklerin Analizi

Üst kortekste usnik asit (majör); medullada salazinik asit (majör), konsalazinik asit (minör) ve genellikle iz miktarda norstiktik asit ve protosetrarik asit olduğu bildirilmektedir (Hale 1990, Nash III ve ark. 2004).

Bu çalışmada incelenen örneklerde üst kortekste usnik asit (majör), medullada salazinik asit (majör), konsalazinik asit (minör) ve norstiktik asit (minör) bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. *Xanthoparmelia mexicana* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) mg/g	Salazinik Asit (Metanol) mg/g
2	1110	43.15	44.08
48	1200	97.75	21.29
51	900	31.89	50.08
54	1230	85.25	58.13
143	640	29.91	25.21

4.6. *Xanthoparmelia mougeotii* (Schaer. ex D. Dietr.) Hale



Şekil 4.5. *Xanthoparmelia mougeotii* Bursa-İznik İznik ve İhsaniye arası 7.km, 650 m, 15.10.2000

4.6.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Parmelia mougeotii Schaer. ex D. Dietr.

Parmelia conspersa var. *quarzicola* Moug.

Parmelia mougeotii f. *discreta* Nyl.

Imbricaria mougeotii (Schaer.) Koerber

Parmelia discreta (Nyl.) Nyl.

Parmelia conspersa f. *mougeotii* (Schaer.) Leighton

Parmelia mougeotii var. *spumata* Hulling

Parmelia solediantha Müll. Arg.

Parmelia mougeotii i. *microphylla* Anders

Parmelia mougeotii f. *deminuta* Servit

Parmelia mougeotii f. *incurvoides* Servit

Parmelia mougeotii f. *sorediantha* (Müll. Arg.) Gyeln.

Tallus substrata çok sıkı veya sıkı tutunur, kaya, nadiren ağaç kabukları üzerinde, genellikle merkezde areolat, 2-4 cm çapında, koyu sarımsı yeşil, bazen belirgin kahverengine döner; loplar sublinear, 0.2-0.5 mm eninde, sürekli veya hemen hemen imbrikat ve kalabalık, uçlarda koyu halkalı, üst yüz devamlı, makula içermez, parlak, hafifçe dalgalı, yaşlandıkça boydan boya yarıklı, orta derecede soredli, soraller küremsi, başçık şeklinde, 0.5-1 mm çapında; medulla beyaz; alt yüz düz, siyah, parlak, seyrek veya orta derecede rizinli, rizinler koyu kahverenginden siyaha kadar, basit, 0.1-0.2 mm uzunluğunda (Şekil 4.5). Piknidyum nadir; konidyumlar bifusiform, 5-6×0.5 µm. Hale (1990)'e göre, apotesyum çok nadir, görülür ve üst yüze yapışıktır, 1-1.5 mm çapında olup sporlar 8-10×5-6 µm boyutlarındadır. İncelenen örneklerde apotesyuma rastlanmamıştır.

Üst korteks K+ sarıdan turuncuya kadar, C-, KC-, P+ turuncu; medulla K+ sarı daha sonra turuncu, C-, KC-, P+ turuncu.

Nash III ve ark. (2004)'e göre, genellikle asidik kayalarda ve nadiren ağaç gövdelerinin alt kısımlarında, sıklıkla açık habitatlarda gelişir. Avrupa'da ılımandan subarktik bölgeye kadar, Asya'da, Güney Afrika ve Kuzeybatı Amerika'da yayılış gösterir. Türkiye'den daha önce **Bursa** (Oran ve Öztürk 2006), **İstanbul** (Steiner 1899a), **Karabük** (Halıcı ve Cansaran Duman 2007)'den kaydedilmiştir.

4.6.2. İncelenen örneğin toplandığı lokalite

Bursa, İznik-İhsaniye arası, 7. km, silisli kayalık alan, 650 m, 15.10.2000, (BULU 3747, leg. S.Aydın Oran).

4.6.3. İstatistiksel analiz

X. mougeotii türünün incelenen örneğinde, lopların eni 0.2-0.4 mm, soral çapı 0.3-0.6 mm, rizin boyu 0.1-0.3 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. *Xanthoparmelia mougeotii* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık Genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Lop genişliği (mm)	10	0.20	0.20	0.40	0.2600	0.06992
Soral çapı (mm)	10	0.30	0.30	0.60	0.4300	0.09487
Rizin boyu (mm)	10	0.20	0.10	0.30	0.1900	0.07379

4.6.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Bu türe ait yeteri kadar örnek elde edilemediği için sadece TLC ve HPTLC analizleri yapılamamıştır.

Hale (1990) ve Nash III ve ark. (2004)'e göre bu türün sekonder bileşikleri usnik asit (majör); medullada stiktik asit (majör), konstiktik ve norstiktik asit (her ikisi de minör) ile iz miktarda kriptostiktik ve peristiktik asittir.

4.7. *Xanthoparmelia protomatrae* (Gyeln.) Hale



Şekil 4.6. *Xanthoparmelia protomatrae* Muğla, Ortaca, Ortaca'nın güneyi, 150 m, 20.05.2006

4.7.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Parmelia protomatrae Gyeln.

Parmelia protomatrae f. *angustifolia* Gyeln.

Parmelia protomatrae f. *crustaeformis* Gyeln.

Parmelia protomatrae var. *tenuior* Gyeln.

Parmelia mitrovicensis Gyeln.

Parmelia serbica Gyeln.

Parmelia conspersa f. *matrae* Gyeln.

Parmelia digitulata f. *mitrovicensis* Gyeln.

Parmelia subconspersa var. *varazzana* Gyeln.

Parmelia digitulata var. *mitrovicensis* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia nigrescens Gyeln.

Parmelia austroafricana f. *mitrovicensis* (Gyeln.) Gyeln.

Parmelia stenophylla f. *dentata* Zhao

Parmelia subconspersa f. *angustifolia* (Gyeln.) Versegghy

Xanthoparmelia dentata (Zhao) Wei

Tallus saksikol, substrata gevşekçe yapışmış, 5-8 cm çapında, açık sarımsı yeşil; loplar sublinear, 1-2 mm eninde, uzamış, dikotom dallı, ayrık veya devamlı görünümde, yaşlandıkça merkezde lasiniat; üst yüz az veya çok beyaz (ağsı) makulalı, parlak, izid ve sored yok, medulla beyaz; alt yüz düz, açık veya koyu kahverengi, orta derecede rizinli, rizinler açık veya koyu kahverengi, basit, 0.2-0.5 mm uzunluğunda (Şekil 4.6). Piknidyum yaygın; konidyumlar bifusiform, 5-7×0.5 µm. Apotesyum yaygın, hafifçe yükselici, 2-5 mm çapında; sporlar 5×8 µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-, medulla K+ sarı daha sonra kahverengi, C-, KC-, P+ turuncu.

Norveç, Fransa, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Yugoslavya, İtalya, Rusya, Suudi Arabistan, Çin'de yayılış göstermektedir (Hale 1990).

Bu tür daha önce Yazıcı ve ark. (2005) tarafından **Erzurum**'dan kaydedilmiştir.

4.7.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokalite

Muğla, Ortaca, Ortaca'nın güneyi, *Pinus brutia* ormanı, silisli kaya, 150 m, 20.05.2006, (leg. M.Candan).

4.7.3. İstatistiki analiz

Bu türe ait örneklerden alınan ölçümlerde, loplara 2-4 mm genişlikte, rizinlerin 0.4-0.7 mm uzunlukta olduğu belirlenmiştir. Askusların 26-45×8-12 µm, askosporların 8-9×4-5 µm boyutlarında, konidyumların 5-7×0.5-1 µm boyutlarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. *Xanthoparmelia protomatrae* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık Genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Lop genişliği (mm)	10	2.00	2.00	4.00	2.6000	0.69921
Rizin boyu (mm)	10	0.30	0.40	0.70	0.5300	0.09487
Askus boyu (µm)	40	19.00	26.00	45.00	31.3250	3.76480
Askus eni (µm)	40	4.00	8.00	12.00	10.3250	1.07148
Askospor boyu (µm)	40	1.00	8.00	9.00	8.1750	0.38481
Askospor eni (µm)	40	1.00	4.00	5.00	4.5250	0.50574
Konidyum boyu (µm)	10	2.00	5.00	7.00	6.1000	0.56765
Konidyum eni (µm)	10	0.50	0.50	1.00	0.6500	0.24152

4.7.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Hale (1990)'e göre üst kortekste usnik asit, medullada fumarprotosetrarik asit bulunur. İncelenen örnekte de üst kortekste usnik asit (majör), medullada fumarprotosetrarik asit (majör) olduğu bulunmuş ancak örnek az olduğu için miktar tayini yapılamamıştır.

4.8. *Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) Ahti & D.Hawksw (2005)



Şekil 4.7. *Xanthoparmelia stenophylla* Afyon, Sandıklı, Sorkun, Yumruca Köyü kuzeybatısı, 1110 m, 29.11.2007

4.8.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Ahti ve Hawksworth 2005):

Parmelia conspersa var. [β .] *stenophylla* Ach.

Parmelia stenophylla (Ach.) Heugel

Parmelia somloensis Gyeln.

Xanthoparmelia somloensis (Gyeln.) Hale

Tallus saksikol, substrata gevşekçe yapışık, oldukça sert, 6-20 cm çapında, açık sarımsı yeşil, loplara sublinear, 1.2-4 mm eninde, genellikle uzamış ve dikotom dallı, ayırık veya tek noktadan yayılan imbrikat; üst yüz silik veya belirgin olarak beyaz ağsı (makulat), parlak, izid ve sores içermez; medulla beyaz; alt yüz düz, açık kahverenginden kahverengine kadar, orta derecede rizinli, rizinler açık kahverengi, basit, 0.5-1 mm uzunluğunda (Şekil 4.7). Piknidyum

yaygın; konidyum bifusiform, 5-6×0.5 µm. Apotesyum yaygın, hafifçe yükselici, 3-15 mm çapında; sporlar 8-9×4-5 µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-, medulla K+sarı daha sonra koyu kırmızı, C-, KC- ve P+ turuncu.

Asitli kayalar üzerinde, sıklıkla açık, kısmen gölgeli habitatlarda gelişir. Özellikle Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın Boreal ormanları ve diğer Konifer ormanlarında yaygındır (Nash III ve ark. 2004).

Türkiye'den; **Adıyaman** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Antalya** (Tufan ve ark. 2005), **Artvin** (Aslan 2000), Aslan ve Ark. 2002, **Aydın** (Nimis ve John 1998), **Balıkesir** (Çetin 1992), **Bursa** (Oran ve Öztürk 2006), **Çanakkale** (Karabulut ve ark. 2004, Çobanoğlu ve Sevgi 2006) **Çorum** (John ve ark. 2000), **Denizli** (Şenkardeşler ve Sukatar 2006), **Elazığ** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Erzincan** (Yazıcı ve Aslan 2003), **Erzurum** (Aslan 2000), **Eskişehir** (Özdemir 1987, 1991, Özdemir Türk 2002), **Giresun** (Kınalıoğlu 2005), **Gümüşhane** (Yazıcı ve Aslan 2003, John ve Breuss 2004), **Hatay** (John ve Nimis 1998), **İstanbul** (Szatala 1927, Çobanoğlu 2005), **İzmir** (Akçay ve Kesercioğlu 1990), **Kayseri** (Halıcı ve ark. 2005a), **Kırklareli** (Özdemir Türk ve Güner 1996, Özdemir Türk ve Güner 1998), **Konya** (Karabulut ve Özdemir Türk 1998), **Kütahya** (Çiçek ve Özdemir Türk 1995), **Malatya** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Muğla** (John 2003), **Rize** (Yazıcı ve Aslan 2002b, John ve Breuss 2004), **Sakarya** (Çiçek ve Özdemir Türk 1998), **Tekirdağ** (Özdemir Türk ve Güner 1998), **Trabzon** (Szatala 1960, Yazıcı 1995a, John ve Breuss 2004), **Van** (Szatala 1960), **Zonguldak** (Szatala 1960) illerinden kaydedilmiştir.

4.8.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Afyon, Ayazini peribacaları, 1051 m, 06.07.2005; Bolvadin-Emirdağ, Kemer kaya mevki, 1100 m, 14.07.2005; Sandıklı, Sorkun, Yumruca Köyü'nün kuzeybatısı, *Quercus* sp. topluluğu, 1110 m, 29.11.2007, (leg. M.Candan); Sandıklı, Celiloğlu Köyünün doğusu, 1170 m, 02.12.2007, (leg. M.Candan); **Ankara**, Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı, 1255 m, 15.09.2002, (ANES 8244, leg. E.Yılmaz, Ö.Altundağ); **Balıkesir**, Bigadiç Adalı Köyü çevresi, 670 m, 09.06.1997, (ANES 7976, leg. A.Türk); Bigadiç Yağcılar'ın güneyi, Çam Ormanı,

670 m, 09.06.1997, (leg. A.Türk); Gönen, Gaybular-Ortaoba yolu, 394 m, 29.07.2006; **Bilecik**, Bozüyük-Bilecik, Ahmetpınar Köyü, Çeşmecikler mevki, *Pinus nigra* ormanı, 616 m, 10.07.2005; Bozüyük-Bilecik 3.km, yol kenarı, 715 m, 10.07.2005; **Bolu**, Kartalkaya, Sarıalan Yaylası, 1300 m, 29.08.2005, (leg. A.Türk); **Bursa**, İnegöl Alanyurt Beldesi, Hamzabey Köyü'nün kuzeyi, 336 m, 10.07.2005; İznik, İznik-İhsaniye, 11. km, çam meşe karışık orman, 676 m, 27.07.2007; İznik, İznik-İhsaniye, 7. km, maki, açık kayalık yamaçlar, 509 m, 27.07.2007; **Çanakkale**, Lapseki Şap Dağı Kızılcıklı kaya çevresinin kuzeybatısı, 700 m, 05.08.2000, (ANES 8994, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ, Sarıkaya'nın güneydoğusu, 560 m, 12.08.2000, (ANES 9387, leg. Ş.N.Karabulut); Çan Karadağ Kartalkaya Çevresi, 680 m, 14.08.2000, (ANES 9480, leg. Ş.N.Karabulut); Lapseki, Şap Dağı Orman Yangın Gözetleme Kulübesinin kuzeyi, 745 m, 14.08.2000, (ANES 9459, leg. Ş.N.Karabulut); Çan, Karadağ-Kocayayla, 2. km, 283 m, 25.07.2006, (leg. S.Aydın Oran); Çanakkale, Lapseki, Hacıgelen Köyü'nün çevresi, 278 m, 25.07.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Çankırı**, Ilgaz Dağı'nın güney yamaçları, yol kenarı, *Quercus* sp. ormanı, 1200 m, 11.06.2007, (leg. M.Candan); **Edirne**, Çeşmeköy-Süloğlu, Süloğlu Barajı çevresi, açık kayalık alan, 239 m, 17.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Elazığ**, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003, (leg. M.Candan); Elazığ-Bingöl Karayolu, Çaybağı mevki, DSİ su pompalama istasyonunun batısı, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan); Maden, Tekevler Köyü'nün güneybatısı, Dicle Irmağı'nın güneybatı yamacı, 1230 m, 07.08.2005, (leg. M.Candan); **Eskişehir**, Bozdağ Şoförler Çeşmesi, 1200 m, 16.05.1986, (ANES 5459, leg. A.Türk); Bozdağ, güneybatı yamacı Muttalip Beldesi'nin 5 km kuzeyi, 900 m, 25.06.2005, (ANES 10495, leg. E.T.Singer); Sarıcakaya, Mayıslar köyünün güneybatısı, Delikkaya mevki, 250-300 m, 25.06.2005; Bozdağ güney yamacı, Kozkaya Köyü'nün 2 km kuzeydoğusu, 1100 m, 28.09.2005, (ANES 10479, leg. E.T.Singer) Bozdağ güney yamacı, Kozkaya Köyü'nün doğusu, 1050 m, 28.09.2005, (ANES 10460, leg. E.T.Singer); Sarıcakaya ilçesi Mayıslar Köyü güneybatısı 6. ile 7. sondaj kuyuları arası, *Pinus brutia* ormanı, 820 m, 20.08.2006; Sarıcakaya Mayıslar Köyü'nün güneybatısı, 7. ve 8. sondaj kuyuları arası, *Pinus brutia* ormanı, 850 m, 20.08.2006; İnönü, İnönü Kalesi, 900 m,

24.09.1986, (ANES 5453, leg. A.Türk); Seyitgazi, Şükranlı Köyü, 1200 m, 25.06.1987, (ANES 5391, leg. A.Türk); Seyitgazi, Kırka, Yumrukaya (Karaören-Kümbet), 1110 m, 1999, (ANES 5606, leg. M.Candan, M.Toy); Kırka, Tavşanderesi çevresi, 1060 m, 21.06.2001, (ANES 6708, leg. A.Türk); Seyitgazi, Yazılıkaya, Midas Antik kenti, kayalık alan, 1361 m, 12.07.2005; Seyitgazi, Şükranlı-Yazılıkaya 16. km, 1276 m, 12.07.2005; Seyitgazi Yumrukaya Köyü, 1130 m, 12.07.2005; Eskişehir-Konya yolu, 73. km, Çifteler-Emirdağ, 11.km, yol kenarı, 946 m, 14.07.2005; **Giresun**, Giresun Kalesi, 720 m, 02.07.2004; Ormit kalesi kuzeybatısı, 240 m, 02.07.2004, (leg. M.Candan); Gedikkaya, 220 m, 29.06.2006, (leg. K.Kınalıoğlu); **Karabük**, Yenice, Yenice ormanları, 1095 m, 25.08.2005, (leg. D.Cansaran Duman); Yenice, Yenice ormanları, Yaymanpınar Tepe, 1750 m, 25.08.2005, (leg. D.Cansaran Duman); **Kayseri**, Erciyes Dağı İncesu Sürtme (Erciyes Dağının kuzeybatı kısmı), 1120 m, 27.05.2003, (leg. M.G.Halıcı); Erciyes Yılanlı Dağı Koyunbaba mevki, 1270 m, 29.06.2003, (leg. M.G.Halıcı); **Kırklareli**, Kömürcü-Vize, 2. km, açık kayalık alan, 285 m, 14.06.2006, (leg. S.Aydın Oran ; Sarpdere-Balaban 3. km, kayın ormanı, 486 m, 15.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); Yörükbayır-Düzorman yolu, Yörükbayır çevresi, 442 m, 16.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Kütahya**, Tavşanlı Yeniköy Derbent, karaçam ormanı, 1000 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk); Tunçbilek Dursunbey 5. km, 850 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk); Simav Gölcük Yaylası, 1450 m, 03.09.1996, (ANES 1627, leg. A.Türk); Tavşanlı, Dereli Köyü, Kanat tarlası, 800 m, 13.06.1997, (ANES 6734, leg. A.Türk); Eskişehir-Kütahya, Frig Vadisi ayrımı 850 m, 04.07.2005; Eskişehir-Kütahya, Frig Vadisi ayrımı, 800 m, 04.07.2005; Eskişehir-Kütahya 72. km, 929 m, 04.07.2005; Ilıca'nın batısı, 936 m, 08.07.2005; Ilıca-Kütahya, 2. km, *Quercus* ormanı, 956 m, 08.07.2005; **Manisa**, Kula, Divlit tepelerinin 2 km kuzeyi, 620 m, 27.08.1999, (ANES 5321, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, Kara Divlit Dağı'nın yamaçları, ormanlık alan, 700-725 m, 27.08.1999, (ANES 9532, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, 500 m, 14.08.2006; Kula, Kula'nın kuzeydoğusu, volkanik kayalıklar, 700 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Adala'nın doğusu, *Pinus brutia* ormanı, 280 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Demirköprü Baraj duvarının batısı, 210 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Eminbey Köyü'nün Kuzeydoğusu, 610 m,

16.08.2006, (leg. M.Candan); **Uşak**, Banaz, Baltalı Köyü Çarık alanı mevki, 1100 m, 28.08.1997, (leg. A.Rıza Akar).

4.8.3. İstatistiki analiz

Elde edilen verilere göre; tallus çapı 3-18 cm, loplar 2-8 mm genişlikte, üst korteks 14-25 µm, algli tabaka 30-80 µm, medulla 120-270 µm, alt korteks 5-25 µm kalınlıkta, rizinler 0.3-1.1 mm uzunlukta, apotesyum 0.5-9 mm çapında, askuslar 26-45×7-14 µm, askosporlar 7-10×3-6 µm boyutlarında, piknidyum 70-150 µm çapında ve konidyumlar 4-9×0.5-1.5 µm boyutlarındadır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. *Xanthoparmelia stenophylla* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	228	15.00	3.00	18.00	8.4232	2.75258
Lop genişliği (mm)	663	6.00	2.00	8.00	3.9299	0.98439
Üst korteks (µm)	94	11.00	14.00	25.00	18.7660	2.35288
Algli tabaka (µm)	94	50.00	30.00	80.00	56.5957	11.71372
Medulla (µm)	94	150.00	120.00	270.00	190.9574	30.58811
Alt korteks (µm)	94	20.00	5.00	25.00	16.2979	5.10709
Rizin boyu (mm)	655	0.80	0.30	1.10	.6574	0.15788
Apotesyum çapı (mm)	120	8.50	0.50	9.00	3.0225	1.46737
Epihimenyum (µm)	74	10.00	5.00	15.00	8.4865	3.26141
Himenyum (µm)	74	30.00	30.00	60.00	45.7432	5.40690
Subhimenyum (µm)	74	35.00	45.00	80.00	64.0541	7.61558
Askus boyu (µm)	360	19.00	26.00	45.00	34.3917	3.29673
Askus eni (µm)	360	7.00	7.00	14.00	10.1944	1.29536
Askospor boyu (µm)	445	3.00	7.00	10.00	8.4225	0.68539
Askospor eni (µm)	445	3.00	3.00	6.00	4.2944	0.49873
Piknidyum çapı (µm)	91	80.00	70.00	150.00	107.8022	14.59088
Konidyum boyu (µm)	431	5.00	4.00	9.00	6.2227	0.64810
Konidyum eni (µm)	431	1.00	0.50	1.50	0.8387	0.23646

4.8.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Nash III ve ark. (2004)'e göre *X. stenophylla*, üst kortekste usnik asit (majör), medullada salazinik (majör), konsalazinik (minör) ve sıklıkla lobarik asit ve her ikisi de iz miktarda norstiktik asit ve protostrarik asit içerir.

Kimyasal analizi yapılan örneklerde üst kortekste usnik asit (majör), medullada salazinik asit (majör), konsalazinik asit (minör), norstiktik asit (iz) ve protosetrarik asit (iz) bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. *Xanthoparmelia stenophylla* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) mg/g	Salazinik Asit (Metanol) mg/g
4	1051	33.26	108.85
5	1100	38.46	55.29
7	1110	98.61	103.07
8	1170	74.76	113.02
17	394	50.91	117.89
19	616	23.12	100.62
20	715	91.5	77.37
22	1300	121.47	93.65
23	336	46.95	54.72
25	676	6.58	71.69
26	509	0.24	153.42
39	283	0	120.22
40	278	3.07	80.69
41	1200	76.52	55.23
45	239	35.27	80.69
46	800	40.41	155.28
51	900	29.92	97.27
54	1230	52.07	75.41
70	250	56.36	115.34
72	1361	59.67	76.19
73	1276	61.3	65.83
75	1130	21.2	88.41
82	820	53.57	143.71
83	850	64.88	115.56
87	720	20.39	99.7
88	240	44.31	147.82
91	220	27.42	123.08
97	1095	23.08	97.25
98	1750	22.13	81.32
100	1120	20.78	144.13
101	1270	64.16	121.36
104	285	11.44	69.38
106	486	90.91	101.86
108	442	31.34	75.49
110	1000	40.61	73.61
111	850	45.78	61.55
114	800	72.24	78.91
115	850	62.81	112.21
116	800	49.23	79.21
117	929	46.23	51.99
119	956	31.32	68.56
136	500	31.09	123.51
138	700	19.54	73.11
139	280	46.26	61.78
141	210	35.47	112.01
144	610	30.7	111.8
156	1100	0.99	103.9

4.9. *Xanthoparmelia tinctina* (Maheu & A.Gillet) Hale



Şekil 4.8. *Xanthoparmelia tinctina* Elazığ, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı'nın güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003

4.9.1. Deskripsiyon ve Yayılış İle İlgili Bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Parmelia tinctina Maheu and A. Gillet

Parmelia conspersa var. *isidiosa* Nyl.

Parmelia isidiata var. *isidiosa* (Nyl.) Gyeln.

Parmelia korosi-csomae Gyeln.

Parmelia rosea Gyeln.

Parmelia tokajensis Gyeln.

Parmelia algeriensis B. de Lesd.

Parmelia rosea f. *adventiva* Gyeln.

Tallus saksikol, nadiren kortikol, substrata yapışık veya gevşekçe yapışmış, 4-8 cm çapında, açık sarımsı yeşil, loplar hemen hemen düzensiz, 1.5-4

mm eninde, uçta yuvarlak, devamlı veya imbrikat; üst yüz sürekli, ağsı değil, parlak, orta derecede veya yoğun izidli, izidler fiçı şeklinde veya düzensiz yassılaşımış, 0.1-0.2 mm çapında, 0.1-0.3 mm yüksekliğinde, uçlar korteksli veya değil, donuk, nadiren hafifçe açılmış, yaşlandığında yoğunlaşır ancak küçük dallı; medulla beyaz, alt yüz düz, siyah ve uçta kahverengi zonlu, orta derecede rizinli, rizinler kahverengi veya siyah, kaba yapıda, uçlar gençken beyaz, basit, 0.2-0.6 mm uzunluğunda (Şekil 4.8). Piknidyum nadir; konidyumlar bifusiform, 0.5×5-6 µm. Apotesyum nadir, hafifçe yükselici, 2-10 mm çapında, sporlar 9-10×5 µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, Pd-, medulla K+ sarı daha sonra koyu kırmızı, C-, KC- ve P + turuncu.

Nash III ve ark.(2004) tarafından asidik kayalarda, nadiren odun üzerinde, genellikle açık, kurak ya da yarı-kurak habitatlarda geliştiği rapor edilmiştir.

İsveç, Fransa, İspanya, Portekiz, İtalya, Macaristan, Romanya, Yugoslavya, Yunanistan, Bulgaristan, Rusya, Cezayir, Fas, Pakistan, Orta Asya ve Kuzey Amerika'nın güneybatısında yayılış gösterir (Giordani ve ark. 2002).

Türkiye'den **Adana** (Güvenç ve Öztürk 1998), **Adıyaman** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Afyon** (Pisut 1970b), **Antalya** (Tufan ve ark. 2005), **Artvin** (Aslan 2000), **Aydın** (Nimis ve John 1998), **Balıkesir** (Çetin 1992, Güvenç ve ark. 1996), **Bursa** (Oran ve Öztürk 2006), **Çanakkale** (Karabulut ve ark. 2004, Çobanoğlu ve Sevgi 2006), **Denizli** (Şenkardeşler ve Sukatar 2006), **Edirne** (Özdemir Türk ve Güner 1996, 1998), **Elazığ** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Erzurum** (Aslan 2000), **Eskişehir** (Özdemir 1987, Özdemir 1991), **Giresun** (Kınalıoğlu 2005), **Hatay** (John ve Nimis 1998), **İstanbul** (Çobanoğlu ve Akdemir 1997, Çobanoğlu 2005), **İzmir** (Akdemir ve Çobanoğlu 1998, Güner ve Özdemir 1986, John 2000), **Kırklareli** (Özdemir Türk ve Güner 1996, 1998), **Kütahya** (Hezarfen ve ark. 2001), **Malatya** (Candan ve Özdemir Türk 2008), **Manisa** (Pisut 1970, Güvenç ve Öztürk 1997), **Sakarya** (Pisut 1970b, Çiçek ve Özdemir Türk 1998), **Trabzon** (Yazıcı 1995a) illerinde kaydedilmiştir.

4.9.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Adıyaman, Sincik, Çatbahçe Köyü'nün kuzeybatısı, 1000 m, 29.07.2004, (leg. M.Candan); Gölbaşı, Harmanlı Köyü'nün kuzeyi, *Pinus brutia* topluluğu,

810-850 m, 14.08.2005, (ANES 10016, leg. M.Candan); **Afyon**, Ayazini peribacaları, 1051 m, 06.07.2005; Bolvadin-Emirdağ, Kemer kaya mevki, 1100 m, 14.07.2005; Emirdağ-Bolvadin 24. km, 1170 m, 14.07.2005; Sandıklı, Celiloğlu Köyü'nün doğusu, 1170 m, 02.12.2007, (leg. M.Candan); **Antalya**, Güzelçam Yaylası, *Pinus brutia* ormanı, 1200 m, 29.07.2005; **Balıkesir**, Bigadiç Yağcılar, 300 m, 09.06.1997, (ANES 2141, leg. A.Türk); Çaygören Barajı çevresi, 2.7.1997, 340 m, (ANES 2152, leg. A.Türk); Gönen, Gaybular-Ortaoba, 394 m, 29.07.2006, (leg. S.Aydın Oran); Balıkesir, Kapıdağ Yarımadası, Erdek Körfezi'nin kuzeyi zeytinlik ve maki, 70 m, 16.06.2007, (leg. M.Candan); **Bursa**, İznik, Göllüce-Aydınlı, 3. km, kayalık alan, 113 m, 27.07.2007; İznik, İhsaniye yolu, 7. km, maki, açık kayalık alan, 509 m, 27.07.2007; **Çanakkale**, Lapseki Şap Dağı, Orman Yangın Gözetleme Kulübesinin çevresi, 760 m, 05.08.2000, (ANES 9009, leg. S.N.Karabulut); Çan Karadağ Karadağ'ın güneybatısı, 650 m, 10.08.2000, (ANES 9272, leg. Ş.N.Karabulut); Çan Karadağ Sarıkaya'nın altı, 500 m, 12.08.2000, (ANES 9406, leg. Ş.N.Karabulut); Lapseki, Hacıgelen Köyü çevresi, 278 m, 25.07.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Edirne**, Süloğlu Barajı Musabeyli köyü, 180 m, 23.07.1993, (leg. A.Türk); Çeşmeköy-Süloğlu, Süloğlu Barajı çevresi, açık kayalık alan, 239 m, 17.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Elazığ**, Baskil, Kömürhan, Karakaya Barajı güney yamaçları, 750-820 m, 07.08.2003, (leg. M.Candan); Bekçitepe Köyü'nün kuzeyi, 1160 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan); Sivrice, Hazar Dağı, Karaçalı Köyü'nün kuzeyi, 1370 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan); Sivrice, Sürek Köyü'nün kuzeydoğusu, 1225 m, 05.08.2004, (leg. M.Candan); Elazığ-Bingöl Karayolu, Çaybağı mevki, DSİ su pompalama istasyonunun batısı, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan); Karakoçan, Yenice Köyü'nün kuzeybatısı, 1180 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan); Palu, Keban Barajı batısı, Gülüşgör Köprüsü'nün güneydoğu yamacı, 900 m, 06.08.2004, (leg. M.Candan); Sivrice, Hazar Dağı, Karaçalı Köyü'nün batısı, 1470 m, 16.08.2005, (leg. M.Candan); **Eskişehir**, Eskişehir-Kütahya yol ayrımı, Kümbet, 900 m, 24.09.1986, (ANES 5536, leg. A.Türk); Sivrihisar Dutlu Köyü Karaballı mevki, 890 m, 16.05.1987; Sivrihisar Dutlu Köyü Karaballı mevki, 950 m, 17.05.1987, (leg. A.Türk); Bozdağ Hekimdağ Geçidi 3. km, 1250 m, 27.08.1998, (ANES 2267, leg. A.Türk); Sarıcakaya, Mayıslar Köyü'nün güneybatısı, Delikkaya

mevkii, 250-300 m, 25.06.2005; Sarıcakaya Mayıslar Köyü güneybatısı *Pinus brutia* ormanı 7. ile 8. sondaj kuyuları arası, 850 m, 20.08.2006; Seyitgazi, Şükranlı-Yazılıkaya, 16. km, 1276 m, 12.07.2005; Seyitgazi, Örencik Köyü'nün batısı, 1058 m, 12.07.2005; **Giresun**, Giresun Kalesi, 720 m, 02.07.2004, (leg. M.Candan); Giresun Kalesi, 100 m, 10.06.2006, (leg. K.Kınalıoğlu); **İzmir**, Balçova'nın güneyindeki tepe, kuzey yamaç, 70 m, 11.04.1983, (leg. A.Türk); Yamanlar Dağı, Arap Dağı Tepesi, 1030 m, 30.04.1983, (leg. A.Türk); Balçova Baraj Gölü Çevresi, 40 m, 16.11.1983, (leg. A.Türk); Bozdağları, Mahmut Dağın güney yamacı, Yeşilköy yakınları, 600 m, 07.05.1994, (leg. V.John); **Kırklareli**, Pınarhisar, İslambeyli Köyü'nün kuzeyi, 380 m, 24.07.1993, (ANES 1569, leg. A.Türk); Kömürcü-Vize, 3. km, açık kayalık alan, 412 m, 14.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); Balaban-Sarpdere, 3. km, kayın ormanı, 486 m, 15.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); Kocatarla Köyü çevresi, kayalık alan, 359 m, 16.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); Yörükbayır-Düzorman yolu, Yörükbayır çevresi, 442 m, 16.06.2006, (leg. S.Aydın Oran); **Kütahya**, Seyitömer, Yeşildağ, Yeşildağ zirvesinin 500 m kuzeyi, *Quercus* sp. alanı, 1450 m, 1996, (ANES 1498, leg. B.Hezarfen); Tunçbilek Dursunbey 5. km, 850 m, 02.07.1996, (leg. A.Türk); Kütahya-Balıkesir, il sınırına 5 km, 950 m, 1997, (leg. A.Türk); Eskişehir-Kütahya yolu Frig Vadisi ayrımı, kayalık alan, 850 m, 04.07.2005; Eskişehir-Kütahya yolu 72. km kayalık alan, 929 m, 04.07.2005; Ilıca-Kütahya, 2. km, *Quercus* sp. ormanı, 956 m, 08.07.2005; **Malatya**, Tokluca Köyü Kuzeyi, 1104 m, 24.08.2003, (leg. M.Candan); Hekimhan, Hekimhan-Sivas 28. km, Hasan Baba Tesisleri, 1400 m, 23.07.2004, (leg. M.Candan); Hekimhan, Sakız Köyü'nün güneydoğusu, 1260 m, 24.07.2004, (leg. M.Candan, D.Cansaran Duman); Kuluncak, Darılı Köyü'nün doğusu, dere kenarı, 1280 m, 24.07.2004, (leg. M.Candan); Akçadağ, Levent Kasabası'nın doğusu, 1267 m, 25.07.2004, (leg. M.Candan); Arguvan, Arguvan'ın doğusu, düzlük alan, 1250 m, 03.08.2004, (leg. M.Candan); Doğanşehir, Adıyaman il sınırına 5 km kala, *Pinus brutia* topluluğu, 850 m, 14.08.2005, (ANES 9966, leg. M.Candan); **Manisa**, Kula, Ahmetli Köyü ve çevresi, 500 m, 26.08.1999, (ANES 8113, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, Divlit ve tepelerinin 2 km kuzeyi, 620 m, 27.08.1999, (ANES 5321, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, Divlit'in batısı, Kırtaşlık Mevkii, 620 m, 27.08.1999,

(ANES 8111, leg. Y.Yılmaz, M.Candan); Kula, 500 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan); Kula, İncesu Köyü'nün doğusu, volkanik kayalar, 400 m, 14.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Adala'nın doğusu, *Pinus brutia* ormanı, 280 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Adala'nın doğusu, *Quercus* sp. ormanı, 220 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan); Salihli, Demirköprü Baraj duvarının batısı, 210 m, 15.08.2006, (leg. M.Candan); Kula, Kenger Köyü'nün güneybatısı, 830 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan); Kula'nın güneydoğusu, 640-690 m, 16.08.2006, (leg. M.Candan); **Muğla**, Dalyan *Pinus brutia* ormanı, 10 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan); Dalyan, Çandır'ın Batısı, 30 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan); Köyceğiz, Ekince Köyü'nün batısı, 150 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan); Ortaca, Ortaca'nın güneyi, *Pinus brutia* ormanı, 150 m, 23.04.1999, (leg. M.Candan);; Marmaris, Marmaris'in kuzeyi, 50 m, 24.04.1999, (leg. M.Candan); Bodrum, Güllük Kocakışla Mh., 50 m, 20.07.2005; Bodrum Güllük Merkez, 20 m, 21.07.2005; Bodrum, Gümbet Merkez, kayalık alan, 100 m, 23.07.2005; **Sakarya**, Geyve Doğançay, Sakarya Nehri'ne bakan yamaçlar, 60 m, 04.10.1995, (ANES 1591, leg. A.Çiçek); **Uşak**, Manisa, Kula-Uşak, Çataltepe geçidi mevki, 750 m, 25.08.2005; **Yozgat**, Sefaattli ilçesi Şekerci Dağı, 910 m, 27.05.2004, (leg. M.G.Halıcı).

4.9.3. İstatistiksel analiz

Yapılan ölçümlerde bu türe ait örneklerin tallus genişliği 4-16 cm lop genişliği 1.5-7 mm, izid çapı 0.05-0.3 mm ve yüksekliği 0.1-0.3 mm, üst korteks 13-25 µm, algli tabaka 30-90 µm, medulla 120-280 µm, alt korteks 5-25 µm kalınlıkta, rizinlerin 0.3-0.5 mm uzunlukta, apotesyumun 0.5-6 mm çapında, askusların 30-42×8-14 µm; askosporların 8-11×4-6 µm, piknidyumların 80-140 µm çapında, konidyumların ise 5-7× 0.5-1 µm olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. *Xanthoparmelia tinctina* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Arahk genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	230	12.00	4.00	16.00	6.1543	1.91839
Lop genişliği (mm)	780	5.50	1.50	7.00	3.6776	0.90616
İzid çapı (mm)	781	0.25	0.05	0.30	0.1614	0.05181
İzid yüksekliği (mm)	781	0.2	0.10	0.30	0.2124	0.1158
Üst korteks (µm)	119	12.00	13.00	25.00	18.8403	3.28578
Algli tabaka (µm)	119	60.00	30.00	90.00	56.7227	11.41358
Medulla (µm)	119	160.00	120.00	280.00	192.3109	33.60911
Alt korteks (µm)	119	20.00	5.00	25.00	15.3613	5.66244
Rizin boyu (mm)	780	0.30	0.20	0.5	0.3757	0.24735
Apotesyum çapı (mm)	86	5.50	0.50	6.00	2.4942	1.35580
Epihimenyum (µm)	55	5.00	5.00	10.00	7.0545	2.15525
Himenyum (µm)	55	25.00	35.00	60.00	43.9091	4.97130
Subhimenyum (µm)	55	30.00	50.00	80.00	63.9091	6.91823
Askus boyu (µm)	253	12.00	30.00	42.00	34.3202	2.63754
Askus eni (µm)	253	6.00	8.00	14.00	10.3439	1.13229
Askospor boyu (µm)	297	3.00	8.00	11.00	9.1785	0.66155
Askospor eni (µm)	297	2.00	4.00	6.00	4.8855	0.57571
Piknidyum çapı (µm)	51	60.00	80.00	140.00	110.0000	11.31371
Konidyum boyu (µm)	251	2.00	5.00	7.00	5.6813	0.59499
Konidyum eni (µm)	251	0.50	0.50	1.00	0.7251	0.24925

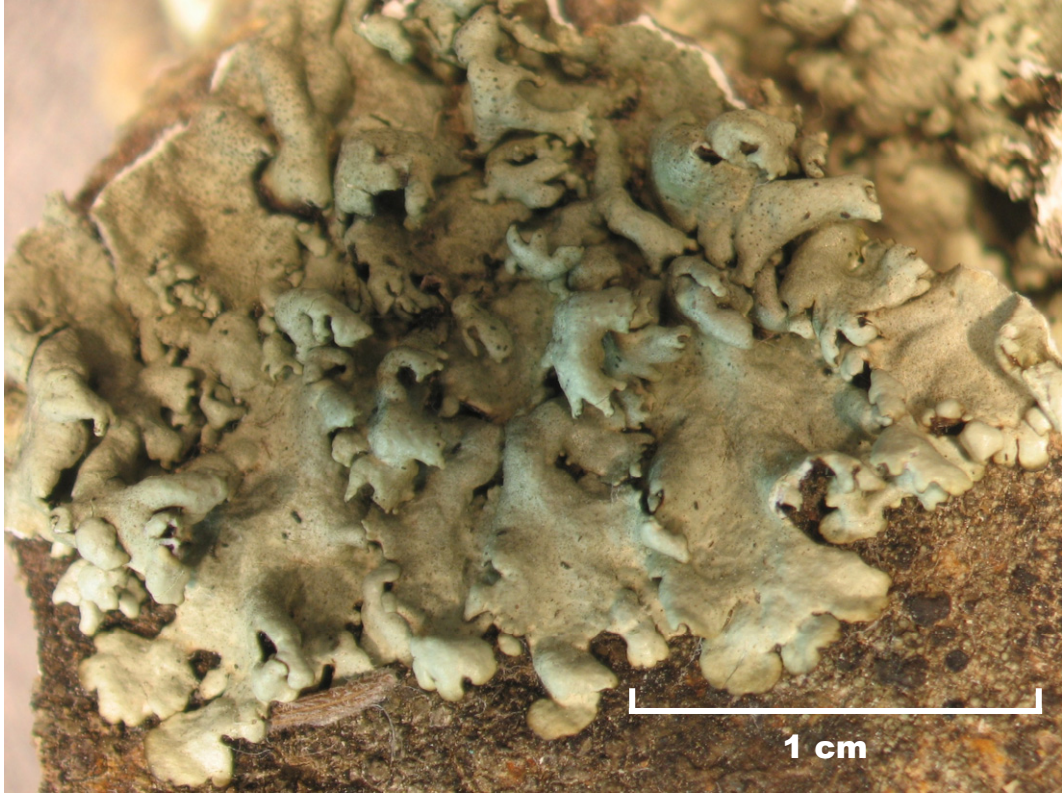
4.9.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Üst kortekste usnik asit (majör), medullada salazinik (majör), konsalazinik (minör) ve sıklıkla iz miktarda norstiktik asit, protosetrarik asit bulunur (Nash III ve ark. 2004). İncelenen örneklerde üst kortekste usnik asit (majör), medullada salazinik asit (majör), konsalazinik (minör) ve norstiktik asit (iz) bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. *Xanthoparmelia tinctina* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) (mg/g)	Salazirik Asit (Metanol) (mg/g)
1	1000	18.43	64.02
3	830	95.13	51.19
4	1051	10.46	55.52
6	1170	47.82	39.94
8	1170	24.09	68.39
10	1200	32.92	68.51
17	394	73.67	33.55
24	113	23.63	23.23
25	676	32.67	75.88
40	278	36.18	65.17
44	180	29.78	22.14
45	239	132.56	76.19
46	770	122.98	51.38
47	1160	39.29	51.83
48	1225	45.08	62.49
49	1370	95.08	46.06
51	900	37.25	59.12
52	1180	96.19	73.03
53	900	49.82	22.05
55	1470	91.55	79.87
73	1276	118.49	56.27
74	1058	17.99	63.69
83	850	19.67	76.94
87	720	30.4	25.12
94	1030	19.82	20.58
95	40	74.8	30.7
105	412	84.73	49.5
107	359	91.74	72.21
108	442	58.58	77.5
111	850	5.31	23.08
113	950	89.03	93.73
115	850	21.8	96.26
117	929	32.74	46.69
119	956	23.57	61.28
120	1104	24.59	44.86
121	1400	39.81	87.06
122	1260	96.19	45.59
123	1280	54.16	30.31
125	1250	131.28	57.54
126	850	84.59	53.35
136	500	107.18	53.15
139	280	34.98	40.76
140	220	40.36	48.15
141	210	80.78	53.02
142	830	61.43	53.76
143	665	27.8	32.99
147	150	36.58	32.53
145	10	33.66	29.87
146	30	50.31	28.4
149	50	65.84	94.52
150	50	15.87	27.74
151	20	34.76	37.51
153	100	17.89	38.33
157	750	48.76	72.86
158	910	44.06	33.27

4.10. *Xanthoparmelia verrucigera* (Nyl.) Hale



Şekil 4.9. *Xanthoparmelia verrucigera* Karabük, Yenice Şeker kanyonu Yazıca Köyü'nün güneyi *Quercus* sp., *Fagus orientalis* alanı, 320 m, 01.01.2007

4.10.1. Deskripsiyon ve yayılış ile ilgili bilgiler

Bu türün sinonimleri aşağıdadır (Hale 1990):

Parmelia verrucigera Nyl.

Parmelia conspersa var. *isidiophora* Trevis.

Parmelia lusitana Nyl.

Parmelia tarpatakensis Gyeln.

Parmelia conspersa var. *loxodes* f. *lusitana* (Nyl.) Boistel

Parmelia conspersa var. *verrucigera* (Nyl.) Boistel

Parmelia servitiana Gyeln.

Parmelia pulvinaris var. *mediterranea* Gyeln.

Parmelia conspersa var. *verrucigera* f. *lusitana* (Nyl.) Kusan

Parmelia pseudoservitiana Gyeln.

Parmelia isidiigera f. *ligustica* Gyeln.

Parmelia pseudoservitiana f. *exornata* Gyeln.

Xanthoparmelia lusitana (Nyl.) Krog

Tallus saksikol, substrata yapışık, 5-10 cm çapında, sarımsı yeşil, loplar biraz düzensiz; 1-3 mm eninde, bitişik veya imbrikat; üst yüz tekdüze, ağsı değil, parlak, orta derecede veya yoğun izidli, izidler silindirik, 0.1-0.2 mm çapında, 0.2-1 mm boyunda, uçlar korteksle kaplı, ve daha koyu renkli, nadiren dallanmış; medulla beyaz; alt yüz düz, siyah, parlak, orta derecede rizinli, rizinler siyah, basit, 0.3-0.6 mm uzunluğunda (Şekil 4.9). Piknidyum nadir, konidyumlar bifusiform, 6-7×0.5 µm. Apotesyum çok yaygın değil, hafifçe yükselici, 2-7 mm çapında, kenarda izidli, sporlar 7-9×5-6 µm.

Üst korteks K-, C-, KC-, P-; medulla K+ sarı, C-, KC-, P+ turuncu.

Bu türün Romanya, Macaristan, İspanya, Portekiz, Fransa, İtalya, Kenya, Güney Afrika'da yayılışı bilinmektedir (Hale 1990). Türkiye için yeni kayıttır.

4.10.2. İncelenen örneklerin toplandığı lokaliteler

Giresun, Keşap Değirmenağzı Köyü, deniz kenarı, silisli kayalar, 5 m, 17.05.2006, (leg. K.Kınalıoğlu); **Karabük**, Yenice Şeker kanyonu, Yazıca Köyü'nün güneyi *Quercus* sp.-*Fagus orientalis* alanı, silisli kaya, 320 m, 01.01.2007 (leg. M. Candan).

4.10.3. İstatistiksel analiz

Bu türün örneklerinde tallusun çapı 4-9 cm, lopların eni 2-4 mm, izidlerin çapı 0.1-0.2 mm, yüksekliği 0.3-0.8 mm olarak bulunmuştur. Üst korteks 15-20 µm, algi tabaka 35-65 µm, medulla 150-265 µm, alt korteks 5-25 µm kalınlıktadır. Rizinler 0.4-0.6 mm uzunlukta, apotesyum 3-3.5 mm çapında, askuslar 30-35×9-12 µm askosporlar 8-9×4-5 µm boyutlarındadır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. *Xanthoparmelia verrucigera* örneklerinin belirli değişkenler bakımından betimleyici istatistikleri

Değişken	N	Aralık genişliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Tallus çapı (cm)	9	5.00	4.00	9.00	5.7222	1.46012
Lop genişliği (mm)	20	2.00	2.00	4.00	3.0000	0.64889
İzid çapı (mm)	30	0.10	0.10	0.20	0.1367	0.04138
İzid yüksekliği (mm)	30	0.50	0.30	0.80	0.5300	0.10875
Üst korteks (µm)	10	5.00	15.00	20.00	17.6000	2.01108
Algli tabaka (µm)	10	30.00	35.00	65.00	47.4500	11.11805
Medulla (µm)	10	115.00	150.00	265.00	204.5000	40.03124
Alt korteks (µm)	10	20.00	5.00	25.00	16.7000	5.65783
Rizin boyu (mm)	30	0.20	0.40	0.60	0.5167	0.08743
Apotesyum çapı (mm)	6	0.50	3.00	3.50	3.1667	0.25820
Epihimenyum (µm)	6	5.00	5.00	10.00	6.6667	2.06559
Himenyum (µm)	6	5.00	40.00	45.00	42.5000	2.73861
Subhimenyum (µm)	6	15.00	45.00	60.00	54.1667	5.84523
Askus boyu (µm)	20	5.00	30.00	35.00	32.5500	1.63755
Askus eni (µm)	20	3.00	9.00	12.00	10.2500	0.85070
Askospor boyu (µm)	20	1.00	8.00	9.00	8.6500	0.48936
Askospor eni (µm)	20	1.00	4.00	5.00	4.8000	0.41039

4.10.4. Sekonder bileşiklerin analizi

Kaynak bilgilerinde üst kortekste usnik asit (majör), medullada stiktik asit (majör) ve konstiktik asit (minör), lusitanik asit (minör), verrucigerik asit (minör) ve iz miktarda kriptostiktik asit bulunduğu belirtilmektedir (Hale 1990, Elix ve Wardlaw 2000).

Eldeki örneklerle yapılan analizler sonucunda da aynı maddelerin olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. *Xanthoparmelia verrucigera* örneklerinin içerdiği majör liken asidi miktarları

Lokalite no	Yükseklik (m)	Usnik Asit (Kloroform) (mg/g)	Stiktik Asit (Metanol) (mg/g)
89	5	44.75	82.35
99	320	14.43	59.23

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de yayılış gösteren usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türlerini ele alan bu çalışma kapsamında dokuz tür bulunmuştur: *Xanthoparmelia camtschadalis*, *Xanthoparmelia conspersa*, *Xanthoparmelia isidiovagans*, *Xanthoparmelia mexicana*, *Xanthoparmelia mougeotii*, *Xanthoparmelia protomatrae*, *Xanthoparmelia stenophylla*, *Xanthoparmelia tinctina*, *Xanthoparmelia verrucigera*. Bunlardan *Xanthoparmelia verrucigera* Türkiye için yeni kayıttır.

Araştırma materyali olarak Türkiye'nin çeşitli illerindeki 158 lokaliteden toplanmış olan 673 liken örneği incelenmiştir. Örneklerin taksonomik özellikleri; mikroskopik gözlemler, ölçülebilir karakterlerin değerlendirilmesi ve kemotaksonomik çalışmalarla ortaya koyulmuştur.

Parmeliaceae familyasının en büyük cinsi olan ve morfolojik farklılıklarının yanında sekonder metabolitler açısından da geniş varyasyon gösteren *Xanthoparmelia* cinsinin Türkiye'deki örnekleri bu çalışmada incelenmiştir.

Bu bölümde *Xanthoparmelia* ismi, cinsin usnik asit içeren ve tezin konusunu oluşturan türleri için kullanılmıştır.

5.1. Türlerin Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri ile İlgili Değerlendirme

Xanthoparmelia cinsinin türleri, kutup bölgeleri dışında kozmopolittir, güneşe ve rüzgara en azından bir miktar açık habitatlarda yayılış gösterir ve Güney Amerika'nın kurak ve yarı kurak bölgelerinden yayıldığı bildirilmektedir (Hale 1990, Nash III ve ark. 2004, Blanco ve ark. 2005). Substrat açısından ise kalkersiz kayalar, toprak ve çok nadiren tozla kaplı ağaç diplerinde ve sertleşmiş ağaç kabuklarında gelişirler (Nash III ve ark. 2004, Purvis ve ark. 1992). Bu çalışmada da Türkiye'de yayılış gösteren *Xanthoparmelia* türlerinin de benzer habitatlarda yaygın olarak geliştiği görülmüştür, ancak ağaç kabuğu üzerinde gelişen örneklerle rastlanmamıştır.



Şekil 5.1. Elazığ, Kömürhan, seyrek *Quercus sp.* alanı ve silisli kayalıklar, *Xanthoparmelia* türleri için uygun bir ortam

Ülkemizin uzun yıllardan bu yana ağır antropolojik etkiye maruz kalması bu cinsin türleri için her bölgemizde uygun habitatların yaygınlaşmasına yol açmıştır. Bu olumsuz etkilere bağlı olarak Türkiye'nin iç bölgelerinde gelişen çölleşme sürecinin bu cinsin yayılış alanının yıllar içinde daha da genişleteceği umulabilir. Özellikle İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu, Trakya ve Akdeniz Bölgesi'nde doğal kayalık alanların yanında, tahrip ve arazinin yanlış kullanımı nedeniyle bu tip habitatlar oldukça yaygındır. Orman alanı içinde olmasına rağmen bozuk orman olarak nitelendirilen ve seyrek ağaç toplulukları görünümündeki yerler de bu cinsin türleri için oldukça elverişli habitatları oluşturmaktadır (Şekil 5.1 ve Şekil 5.2).

Karadeniz Bölgesi'nde ise, ormanların açıldığı yerlerdeki kalkersiz kayalar üzerinde *Xanthoparmelia* türleri gelişebilmektedir. Bu açıdan en tipik habitatlardan biri, Giresun Kalesi'dir. Kale alanının içindeki kayalıklarda bol miktarda *Xanthoparmelia conspersa* tallusunun geliştiği gözlenmiştir.



Şekil 5.2. Elazığ, Kömürhan, tahrip olmuş meşe ormanındaki silisli kayalar üzerinde *Xanthoparmelia mexicana* ve *Xanthoparmelia stenophylla*

Bu durumda, ülkemizdeki saksikol *Xanthoparmelia* türlerini yayılışını sınırlandıran en önemli etmenlerden birinin de habitat yapısı yanında kayaç yapısı olduğunu söylemek mümkündür. Anadolu'nun büyük bir kısmında kalkerli kayaların baskın olması yayılışı sınırlandırmaktadır. Çelişki gibi görünmesine rağmen, Toroslar gibi kalkerli anakayanın baskın olduğu yerlerde bile, kalkersiz kayaların da yer yer görüldüğü bölgelerimizde *Xanthoparmelia* türlerinin geliştiğini görmek mümkündür. Birbirine çok yakın alanlarda hem kalkerli ve hem de kalkersiz kayaların olması genel olarak Türkiye Liken Florasındaki çeşitliliğin de nedenlerinden biridir.

X. conspersa, diğer türlerden biraz daha farklı olarak güneşe açık habitatların yanında orman altlarındaki kısmen gölge kayalar üzerinde de gelişebilmektedir.

Xanthoparmelia türlerinden *X. mexicana*, *X. stenophylla* ve *X. conspersa*, oldukça büyük talluslar oluşturmaktadır. Bu talluslar, yaşlı merkez bölümlerinin ölmesiyle kayalar üzerinde hareler şeklinde görüntüler oluşturur. Bu türler tek

başına bulunabildiği gibi (Şekil 5.3a ve b), aynı kaya üzerinde birlikte de gelişebilmektedir (Şekil 5.4).



Şekil 5.3. (a) Balıkesir, Kapıdağ Yarımadası, Erdek Körfezi'nin kuzeyi, *Xanthoparmelia tinctoria*, (b) Elazığ, Kömürhan, *Xanthoparmelia mexicana*



Şekil 5.4. Elazığ, Kömürhan, aynı substrat üzerinde *Xanthoparmelia mexicana* ve *Xanthoparmelia stenophylla* görünümü

Buna karşın *X. mougeotii* 2-4 cm çapında küçük talluslar oluşturur. Nitekim, Oran ve Öztürk (2006)'ün daha önce topladığı lokalitede bu örneği bulmak mümkün olmamış, Herbarium örneği üzerinde çalışılmıştır.

Çalışılan saksikol *Xanthoparmelia* türleri ile birlikte, kalkersiz kayalar üzerinde *Aspicilia*, *Lecidea*, *Lecidella*, *Caloplaca*, *Rhizocarpon*, *Buellia*, *Lecanora* cinslerine ait türler de yaygın olarak gelişmektedir. Yükselti arttıkça, *Dimelaena oreina*, *Rhizoplaca* ssp., *Umbilicaria*, *Ramalina* gibi cinslerin türleri de katılmaktadır.

Terrikol vagrant türler açısından ele alındığında yine arazi tahribi ve kullanım hatalarının yayılışı etkileyen en önemli faktör olduğu söylenebilir. Terrikol türler genellikle toprağın sabit olduğu yerlerde gelişebilir. Ancak Anadolu'nun hemen hemen her yerinde güneşe ve rüzgara açık ormansız alanlar geniş yer kaplamasına rağmen topraklar ağır otlamaya maruz kaldığı için vagrant türler sadece kayaların veya çalimsı ve ağaçsı bitkilerin kenarındaki korunmuş alanlarda gelişebilmektedir.

Bu tez kapsamında Türkiye'den iki terrikol vagrant *Xanthoparmelia* türü, *X. camtschadalis* ve *X. isidiogagens* incelenmiştir. Bu türlerden ilki Merzifon ve Çorum arasında step formasyonun hakim olduğu, ağaçsız, açık alanlarda, irili ufaklı kalkerli kayalar arasındaki bazik toprak üzerinden toplanmıştır. Bu türün habitatu, Hale (1990)'in tanımına uymaktadır. Dünyada sadece İspanya ve Türkiye'den bilinen *X. isidiogagens* ise, Bozdağ'dan toplanmıştır. Blanco ve ark. (2005) tarafından habitatu *Juniperus tunifera* ve *Juniperus hemisphaerica* ormanındaki açık topraklar olarak tanımlanan bu tür Eskişehir Bozdağ'dan yine çevresinde *Juniperus excelsa* bireyleri bulunan açık topraklar üzerinden toplanmıştır. Bu tür, habitatını bol miktarda *Cetraria aculeata*, *X. pokornyii* ve daha az miktarda *Cladonia foliacea* ile paylaşmaktadır. Tandır'daki lokalitede, *Juniperus* bireylerinin yakın çevresinde *Cetraria islandica*, *Cladonia foliacea* ve *C. rangiformis* de bulunmakla birlikte *X. isidiogagens* daha açık alana doğru yaygınlaşmaktadır.

Diğer pek çok liken türünde olduğu gibi *Xanthoparmelia* cinsinin tallusları üzerinde de likenikol liken ve mantarların da geliştiği görülmüştür. Bunlardan likenikol liken olan *Buellia badia*'nın *X. tinctina* üzerinde geliştiği gözlenmiştir

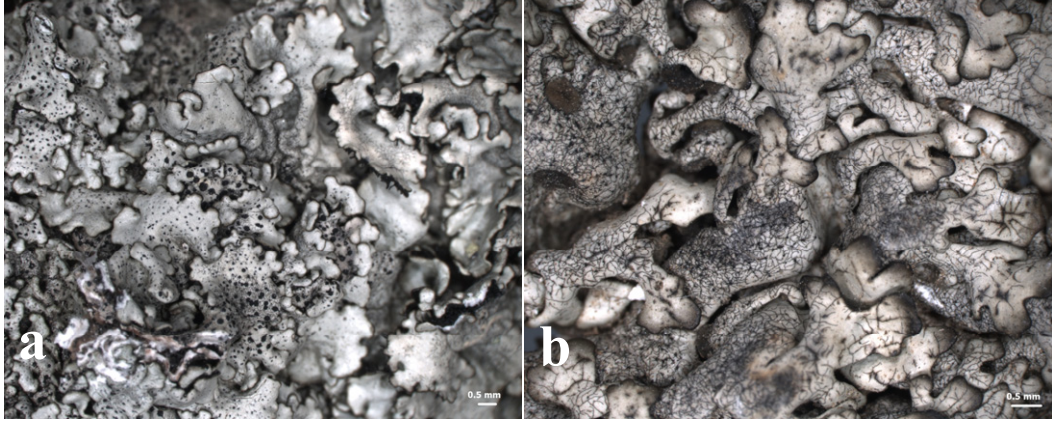
(Şekil 5.5). *B. badia*, *Xanthoparmelia* tallusları üzerinde olduğu gibi başka cinsler veya karayosunları üzerinde, hatta serbest olarak da gelişebilmektedir. Geliştiği liken türünün üzerinde kahverengi küçük pulcuklar şeklinde, bazen lopları birbirine kaynamış gibi görünen talluslar oluşturur (Wirth 1995a).



Şekil 5.5. Afyon, Sandıklı, Celiloğlu Köyü, *Xanthoparmelia tinctina* üzerinde *Buellia badia*

Sphaerellothecium parmeliae, *Stigmidium xanthoparmeliarum*, *Nesolechia oxyspora*, *Lichenostigma cosmopolites*, örneklerin üzerinde gelişen likenikol mantar türleridir (Şekil 5.6a ve b).

Sphaerellothecium parmeliae, konakçının yüzünde kahverengi, ağsı vejetatif hifler oluşturur. Meydana getirdiği nekrotik, siyah bölgelerde üreme organlarını geliştirir (Halıcı 2008). *Stigmidium xanthoparmeliarum*, siyah nekrotik parçalar üzerinde peritesyum benzeri üreme organları oluşturur ve *Xanthoparmelia* türleri üzerinde gelişmektedir (Calatayud ve Triebel 2001). *Lichenostigma cosmopolites*, *X. stenophylla* ve *X. tinctina* türleri üzerinde gelişir (Halıcı 2008). *Nesolechia oxyspora*, Parmeliaceae üyeleri üzerinde gal formunda gelişmektedir (Alstrup ve Hawksworth 1990).

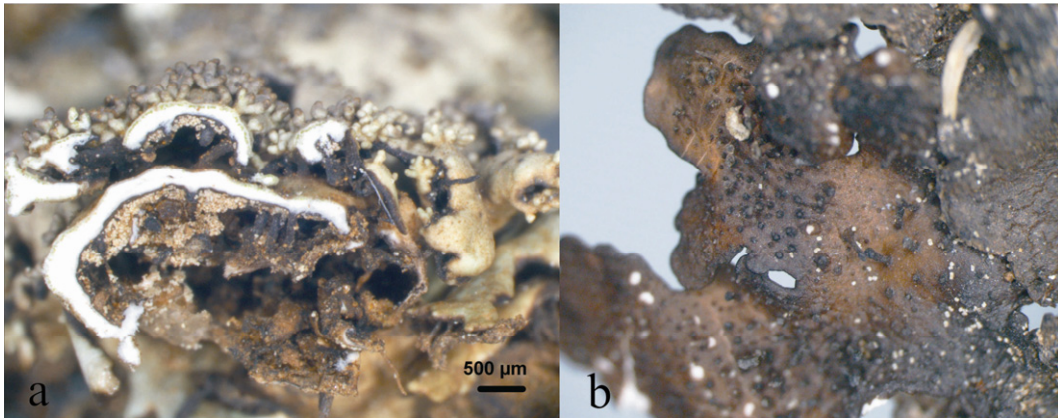


Şekil 5.6. *Xanthoparmelia stenophylla* üzerinde gelişen likenikol mantarlar, (a) *Nesolechia oxyspora* ve (b) *Sphaerellothecium parmeliae*

Echinothecium reticulatum ise Halıcı (2008) tarafından Aladağlar'da *Xanthoparmelia* tallusları üzerinde bulunmuş ancak çalışılan örneklerde görülmemiştir.

5.2. Türlerin Morfolojik Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi

Usnik asit içeren *Xanthoparmelia* türleri içerdikleri bu bileşik nedeniyle sarımsı-yeşil, grimsi-yeşil renklidir. Vagrant türler uzamış ve dallanmış loplara sahiptir, toprak üzerinde küçük, gevşek yumaklar halinde bulunurlar. Tallusları az veya çok kıvrılmıştır. Bu yapı, enine kesitlerde çok belirgin olarak gözlenir (Şekil 5.7a).

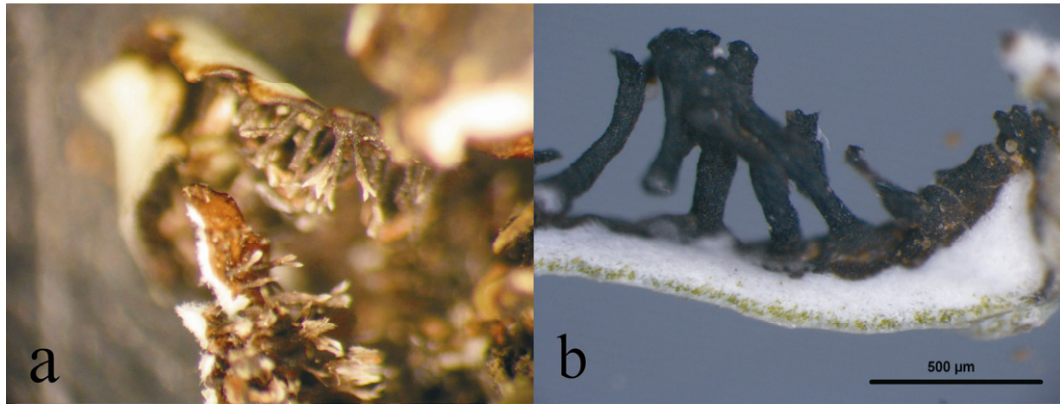


Şekil 5.7. (a) *Xanthoparmelia isidiogans* tallus enine kesit, (b) *Xanthoparmelia tinctina*'da alt yüz

Yapraksı türlerden *X. verrucigera* substrata yapışık, *X. conspersa* ve *X. mexicana*, *X. mougeotii* ve *X. tinctina* tamamen yapışıkta gevşeye kadar farklı formlarda, *X. protomatrae* ve *X. stenophylla* ise diğerlerinden daha gevşek tutunurlar.

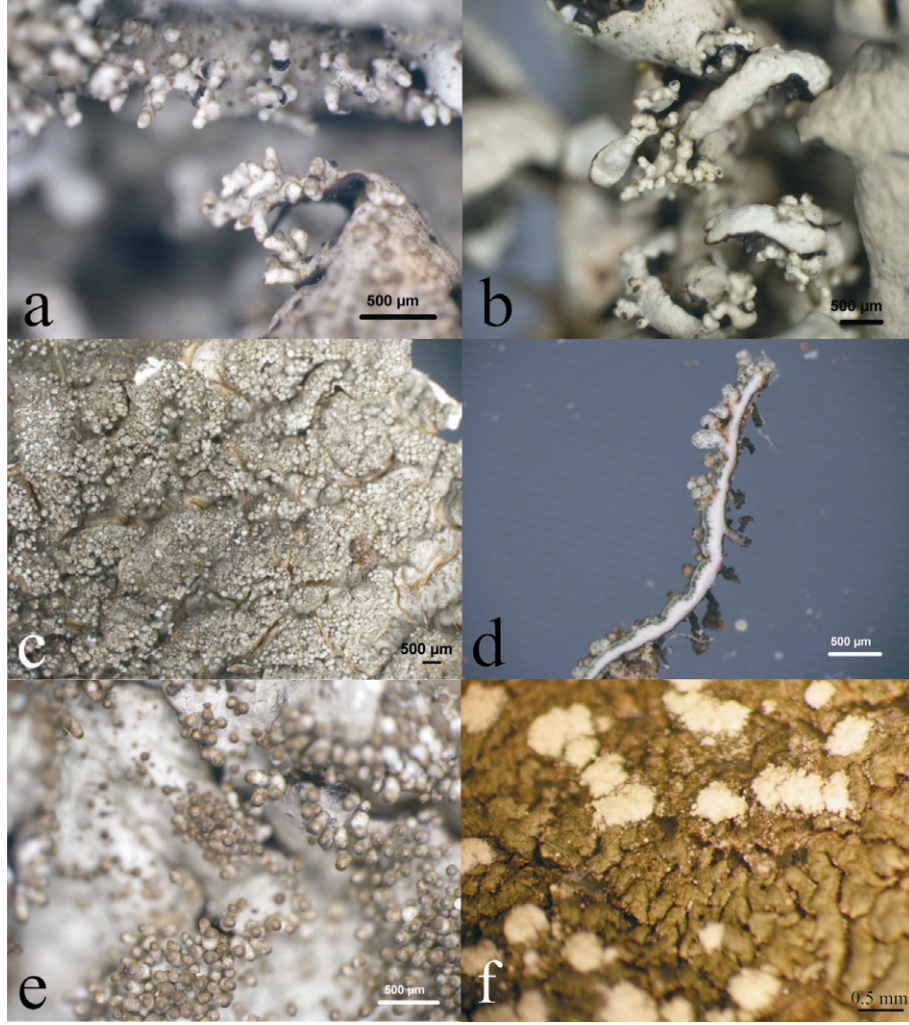
Alt yüzleri genellikle siyah veya kahverengidir. *X. tinctina*'da olduğu gibi bazı türlerde alt yüz kenarlarda daha açık renkli olup ortaya doğru koyulaşır (Şekil 5.7b).

Tutunma yapıları olan rizinler, çalışılan türlerde basit veya çatalıdır (Şekil 5.8a ve b).



Şekil 5.8. (a) *Xanthoparmelia conspersa*'da çatalı rizinler, (b) *Xanthoparmelia isidiogans*'da basit rizinler

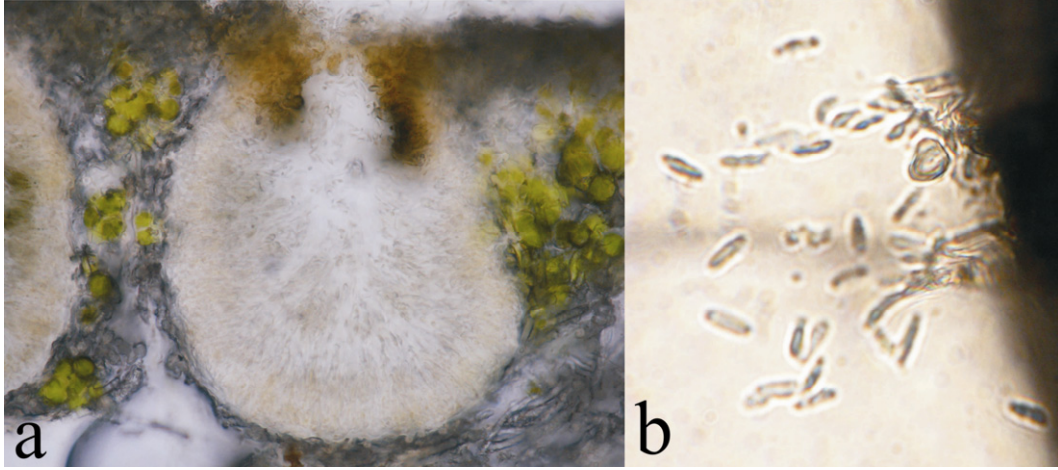
X. camstchadalis, *X. protomatrae* ve *X. stenophylla* izidsiz ve soredsizdir. *X. conspersa*, *X. isidiogans*, *X. mexicana*, *X. tinctina* ve *X. verrucigera* çeşitli tiplerde izidlidir. *X. conspersa* başlangıçta küremsi, daha sonra silindirik izidler içerir (Şekil 5.9a). *X. isidiogans* ise küremsi veya dallanmış izidlidir, izidlerin ucu siyahtır (Şekil 5.9b). *X. mexicana*, küremsiye yakın, silindirik veya düzensiz yassılaştırmış izidler içerir (Şekil 5.9c). *X. tinctina*'nın izidleri fiçı şeklindedir veya yassılaştırmıştır (Şekil 5.9d). *X. verrucigera* ise silindirik izidlidir (Şekil 5.9e). *X. mougeotii* ise sored içeren tek türdür. Bu türün soredleri küçük, beyaz, yuvarlak ve yarıküremsidir (Şekil 5.9f).



Şekil 5.9. *Xanthoparmelia* türlerindeki izid (a-e) ve soresd (f) tipleri; (a) *Xanthoparmelia conspersa*, (b) *Xanthoparmelia isidiovagans*, (c) *Xanthoparmelia mexicana*, (d) *Xanthoparmelia tinctina*, tallus enine kesit, (e) *Xanthoparmelia verrucigera*, (f) *Xanthoparmelia mougeotii*

Vagrant türlerde piknidyum yoktur. *X. conspersa* (Şekil 5.10a ve b), *X. mexicana*, *X. tinctina* ve *X. verrucigera*'da nadiren, *X. mougeotii*, *X. protomatrae* ve *X. stenophylla*'da ise yaygın olarak görülür. Konidyumlar ise bifusiforndur.

X. conspersa, *X. protomatrae*, *X. stenophylla*, *X. mexicana*, *X. tinctina*, *X. verrucigera* örneklerinde apotesyum bulunmaktadır. *Xanthoparmelia* cinsi, lekanorin apotesyumlar içerir. Apotesyumlar, tallus üzerine oturmuş veya hafifçe yükselidir. Askuslarda basit sporlar bulunur.



Şekil 5.10. *Xanthoparmelia conspersa*'da (a) piknidyumlar, (b) konidyumlar

Eldeki örneklerin ölçülebilir morfolojik ve anatomik karakterleri ölçülmüş ve minimum, maksimum, ortalama değerler SPSS yöntemi ile ortaya koyulmuştur.

Tallus çapı, lopların eni, rizinlerin boyu, izid ve konidyum boyutları, apotesyum çapı, askospor boyutları gibi karakterler türlere göre belirgin farklılık göstermektedir. Bu karakterler açısından alınan ölçümlerin eldeki kaynaklara (Hale 1990, Nash III ve ark. 1995, 2004) uygun olduğu görülmüştür.

Tallusa ait anatomik ölçümleri ise türlerin ayırımında taksonomik karakter olarak kullanmak mümkün değildir. Ancak bu cins için genel özellik olarak kullanılabilir. Örneğin, yapılan ölçümlerde; üst korteksin 17.6-19 μm , algli tabakanın 55.3-58.9 μm , medullanın 190-246 μm , alt korteksin 8.5-15 μm kalınlığında olduğu belirlenmiştir.

Apotesyum kısımlarının ölçümleri de türlere göre farklılık göstermemekle birlikte, eldeki örneklerde epihimenyum tabakası 6.7-8.5 μm , himenyum tabakası 42.5-45.7 μm kalınlığındadır.

Elde yeterli örneği olmayan *X. mougeotii* ve *X. protomatrae* dışındaki türlerin tayin için gerekli olan spot testlerinin dışında majör liken asitleri de belirlenmiştir. Bu amaçla İnce Tabaka Kromatografisi ve Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatografisi yapılmıştır. İnce Tabaka Kromatogram örnekleri Ek-2'de, Yüksek Performanslı İnce Tabaka Kromatogramlarının örnekleri ise Ek-3'te verilmiştir.

X. camtschadalis, *X. mexicana*, *X. stenophylla*, *X. tinctina* usnik asitin yanında majör liken bileşiği olarak salazinik asit içermektedir. *X. conspersa*, *X. isidiogans*, *X. mougeotii* ve *X. verrucigera* ise usnik asitin yanında stiktik asit içerir. *X. protomatrae* ise fumarprotosetrarik asit ve usnik asit içerir.

Majör liken asitleri açısından bulgular, *X. isidiogans* türü dışında kaynaklara (Blanco ve ark. 2005, Hale 1990, Nash III ve ark. 1995, 2004) uygunluk göstermektedir. Bu türün Kavacık dışındaki lokalitelerinde literatüre uygun olarak usnik asitin yanında stiktik asit bulunmuştur. Buna karşın, Kavacık lokalitesinde ise usnik asit ve salazinik asit olduğu görülmüştür. *X. isidiogans*, daha önce de belirtildiği gibi, sadece İspanya ve Türkiye'den sınırlı sayıda lokaliteden bilinmektedir. Kavacık örneği, morfolojik açıdan da izid içermeyişi ile diğerlerinden farklılık göstermektedir. Bu durumda türün daha ayrıntılı bir taksonomik incelemeye ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Böylece izidlerin olmayışı ve farklı kimyasal kompozisyonun bir varyasyon mu olduğu, yoksa taksonomik bir düzenlemeye mi ihtiyaç duyulacağı ortaya çıkacaktır. Ayrıca bu türün tip lokalitesindeki örneklerinde izidlerin küremsi olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada incelenen örneklerde ise kısa silindiriğe yakın ve bazıları az dallanmış izidler de bulunmuştur (Şekil 5.9b).

Majör liken bileşiklerinin yanında, lusitanik asit, norstiktik asit, konsalazinik asit, konstiktik asit, protosetrarik asit ve verrusigerik asit, çalışılan türlerde minör olarak bulunur. Kriptostiktik asit, hiposalazinik asit, peristiktik asit, konnorstiktik asit ise iz miktarda bulunmuştur.

Kemotaksonomik uygulamalar bu cinste yaygın olarak kullanılmakla birlikte, özellikle morfolojik olarak ayrılması son derece güç olan *X. conspersa* ve *X. verrucigera* türleri için İnce Tabaka Kromatografisine ihtiyaç duyulmaktadır. *X. conspersa*, minör liken bileşiklerinden norstiktik asit; *X. verrucigera* ise, onun yerine verrusigerik ve lusitanik asit içerir.

Yapılan analizlerin sonucunda, türlerin içerdiği majör liken bileşiklerinin miktarlarının yüksekliğe bağlı olarak değişimi incelenmiş ancak bu açıdan herhangi bir ilişki kurulamamıştır.

Bir ülkenin veya belli bir alanın liken florasının yazılabilmesi için önemli aşamalardan biri olan tek tek cinslerin ele alınması çalışmalarından biri olan bu

Çalışmada ayrıntılı morfolojik ölçümler yapılmış ve sonuçlar dünyadaki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Bu gözlemlerin ardından, türlerin tayin anahtarı oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

- Ahmadjian, V. (1993), *The Lichen Symbiosis*, John Wiley & Sons. New York, A.B.D.
- Ahti, T., Hawksworth, D.L. (2005), "*Xanthoparmelia stenophylla*, the correct name for *X.somloensis*, one of the most widespread usnic acid containing species of the genus," *Lichenologist*, **37**, 363-366.
- Akçay, H. ve Kesercioğlu, T. (1990), "A Systematic Study on the West Anatolia Lichens Related to Chernobyl Fallout," *Doğa Mühendislik Çevre Bilimleri*, **14**, 28-38.
- Akdemir, B. ve Çobanoğlu, G. (1998), "A Taxonomic Survey on Lichens of Foça (Fukia)," *Proceedings of the 1st Balkan Botanical Congress*, Aristotle University of Thessaloniki, Kluwer Academic Publishers, Thessaloniki, Greece, 21-24.
- Alstrup, V. ve Hawksworth, D.L., "The lichenicolous Fungi of Greenland," *Bioscience*, **31**, 1990.
- Arnold, F.C.G. (1897), "Flechten auf dem Ararat (4912)," *Bull. de l'Herb.Boisser*, **5**, 631-633.
- Arup, U., Ekman, S., Lindblom, L. ve Mattson, J.E. (1993), "High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC), an improved Technique for Screening Lichen Substances," *Lichenologist*, **25** (1), 61-71.
- Aslan, A. (2000), "Lichens from the Regions of Artvin, Erzurum and Kars," *Israel Journal of Plant Sciences*, **48**, 143-155.
- Aslan, A., Güllüce, M. ve Ögütçü, H. (1999), "Bazı likenlerin antimikrobiale aktiviteleri üzerine bir araştırma," *Biyoteknoloji (Kükem) Dergisi*, **22**, 19-26.
- Aslan, A. ve Öztürk, A. (1994), "Oltu (Erzurum) yöresine ait liken florası üzerine çalışmalar," *Doğa Tr. J. of Botany*, **18**, 103-106.
- Aslan, A., Yazıcı, K. ve Karagöz, Y. (2002), "Lichen Flora of the Murgul district, Artvin, Turkey," *Israel Journal of Plant Sciences*, **50**, 77-81.

- Blanco, O., Crespo, A. ve Elix, J.A. (2005), "Two new species of *Xanthoparmelia* (Ascomycota: Parmeliaceae) from Spain," *The Lichenologist*, **37** (2), 97-100.
- Blanco, O., Crespo, A., Elix, J.A., Hawksworth ve Lumbsch, H.T. (2004), "Molecular Phylogeny of Parmelioid Lichens," *Taxon*, **53** (4), 959-975.
- Blanco, O., Crespo, A., Ree, R.H. ve Lumbsch, H.T. (2006), "Major clades of parmelioid lichens (*Parmeliaceae*, Ascomycota) and their evolution of their morphological and chemical diversity," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **39**, 52-69.
- Breuss, O. ve John, V. (2004), "New and interesting records of lichens from Turkey," *Österr. Z. Pilzk.*, **13**, 281-294.
- Candan M. ve Halıcı M.G. (2008), "Seven new records of lichenicolous fungi from Turkey," *Mycotaxon*, **104**, 241-246.
- Candan, M. ve Özdemir Türk, A. (2000), "Orduzu-Malatya bölgesi likenleri," *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **7**, 219-230.
- Candan, M. ve Özdemir Türk, A. (2008), "Lichens of Malatya, Elazığ, Adıyaman Provinces of Turkey," *Mycotaxon*, **105**, 19-22.
- Candan M., Yılmaz, M., Tay, T., Erdem M. ve Özdemir Türk, A. (2007), "The Antimicrobial Activity of the Extracts of The Lichen *Parmelia sulcata* and Its Salazinic Acid Constituent," *Z. Naturforsch*, **62**, 619-621.
- Cevahir, G. (1991), *Meryem Ana Yöresi Makrolikenlerinin Sistematığı, Ekolojisi ve Yayılış Alanları*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Trabzon, Türkiye
- Coşar, G., Tumay E., Zeybek, N. ve Özer, A. (1988), "The Antibacterial and Antifungal Effect of Some Lichens Growing in Turkey, Part I. *Evernia prunasti*, *Pseudevernia furfuracea* and *Alectoria capillaris*," *Fitoterapia LIX*, **6**, 505-507.
- Crespo, A., Lumbsch, H. T., Mattsson, J.-E., Blanco, O., Divakar, P. K., Articus, K., Wiklund, E., Bawingan, P. ve Wedin, M. (2007), "Testing morphology-based hypotheses of phylogenetic relationships in Parmeliaceae (Ascomycota) using three ribosomal markers and the nuclear RPB-1 gene," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **42**, 812-824.

- Culberson, C. F. (1972), "Improved Conditions and New Data of Lichen Products by a standardized Thin Layer Chromatographic Method," *Journal of Chromatography*, **72**, 113-125.
- Culberson, C.F. (1974), "Conditions for the use of Merck silica gel 60 F₂₅₄ plates in the standardized thin-layer chromatographic technique for lichen products," *Journal of chromatography*, **97**, 107-108.
- Culberson, C.F. ve Amman, K. (1979), "Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen," *Herzogia*, **5**, 1-24.
- Culberson C.F. ve Culberson W.L. (2001), "Future Directions in Lichen Chemistry," *The Bryologist*, **104**, 230–234.
- Culberson, C. F., Culberson, W.L. ve Johnson, A. (1981), "A standardized TLC analysis of β -Orcinol Depsidones," *The Bryologist*, **84**, 16-29.
- Culberson, C.F. ve Kristinsson (1970), "A Standardized Method for the Identification of Lichen Products," *Journal of Chromatography*, **46**, 85-93.
- Çetin, G. (1992), *Balıkesir ili Dursunbey yöresinde bulunan bazı liken türlerinin takonomik özellikleri ve yayılış alanları*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Biyoloji Eğitimi, Balıkesir.
- Çetin, H., Çetin, Ö.T., Özdemir Türk, A., Tay, T., Candan, M., Yanıkoğlu, A. ve Sümbül, H. (2008), "Insecticidal activity of Major Lichen Compounds, (-) and (+) usnic acid against the larvae of House Mosquito, *Culex pipiens* L.," *Parasitologic Research*, **102**, 1277-1279.
- Çiçek, A. ve Koparal, S. (2003), "The assessment of Air Quality And Identification of Pollutant Sources in the Eskisehir Region, Turkey Using *Xanthoria parietina*, (L.) Th.Fr. (1860)," *Fresenius Environmental Bulletin*, **12** (1), 24-28.
- Çiçek, A., Koparal, S., Aslan A. ve Yazıcı, K. (2008), "Accumulation of Heavy Metals from Motor Vehicles in Transplanted Lichens in an Urban Area," *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, **39**, 168-176.
- Çiçek, A. ve Özdemir Türk, A. (1995), "Ilıca (Kütahya) Yöresi Likenleri," *Doğa Tr. J. of Botany*, **19**, 325-329.
- Çiçek, A. ve Özdemir Türk, A. (1998), "Sakarya İli (Türkiye) Liken Florası," *Doğa Tr. J. of Botany*, **22**, 99-119.

- Çobanoğlu, G. (2005), "Lichen collection in the Herbarium of the University of İstanbul (ISTF)," *Tr. J. of Botany*, **29**, 69-74.
- Çobanoğlu, G. ve Akdemir, B. (1997), "A Taxonomic Survey on Lichens of İstanbul Islands (Kınalı, Burgaz, Heybeli, Büyükada)," *Proceedings of the Second International Scientific Conference (Science & Development & Environment)*, Bulletin of Faculty of Science, Al-Azhar University, Cairo, 497-509
- Çobanoğlu, G. ve Akdemir, B. (2004), "Contribution to the lichen diversity of Nature Parks in Bolu and Çorum, Anatolia, Turkey," *Herzogia*, **17**, 129-136.
- Çobanoğlu, G. ve Sevgi, O. (2006), "Contribution to the Lichen Flora of Gürgen Dağı (Çanakkale)," *Tr. J. of Botany*, **30**, 47-54.
- Çobanoğlu, G. ve Yavuz, M. (2006), "Lichen Records from Afyonkarahisar and Isparta Provinces," *Tr. J. of Botany*, **30**, 467-476.
- Dayan, F.E. ve Romagni, J.G. (2001), "Lichens As a Potential Source of Pesticides," *Pesticide Outlook*, **12**, 229-232.
- Dobson, F.S. (2000), *Lichens: An Illustrated Guide to the British and Irish Species*, The Richmond Publishing Co. Ltd., England.
- Doğrul, A., Akyol, N.H., Yolcubal, İ. ve Çobanoğlu, G. (2004), "Kocaeli İli Çevresinde Ağır Metal Çökelinin Karayosunu ve Liken Analizi Yöntemiyle Belirlenmesi," BAP Proje No: 2004/053.
- Donkin, R.A. (1981), "The "Manna Lichen:" *Lecanora esculenta*," *Anthropos*, **76**, 562-572.
- Dülger, B., Gücin, F. ve Aslan, A. (1988), "*Cetraria islandica* (L.) Ach. likenlerinin antimikrobiale aktivitesi," *Doğa Tr. J. of Biology*, **22**, 111-118.
- Elix, J.A. (1993), "Progress in the Generic Delimitation of *Parmelia sensu lato* Lichens (Ascomycotina:Parmeliaceae) and a Synoptic Key to the Parmeliaceae," *The Bryologist*, **96** (3), 359-383.
- Elix, J.A. ve Ernst-Russell, K.D. (1993), *A catalogue of Standardized Thin Layer Chromatographic Data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances*, Canberra, Avustralya.

- Elix J.A., Johnston, J. ve Verdon, D. (1986), "*Canoparmelia*, *Paraparmelia* and *Relicinopsis*. Three new genera in the Parmeliaceae (lichenized Ascomycotina)," *Mycotaxon*, **(27)**, 271-282.
- Elix, J.A. ve Wardlaw, J.H. (2000), "Lusitanic acid, Peristic acid and Verrucigeric Acid. Three New β -Orcinol Depsidones from the Lichens *Relicina sydneyensis* and *Xanthoparmelia verrucigera*," *Australian Journal of Chemistry*, **53**, 815-818.
- Esslinger, T.L. (1977), "A Chemosystematic Revision of the Brown *Parmeliae*," *Journal of Hattory Bot. Lab.*, **42**, 1-211.
- Esslinger, T.L. (1978), "A new status for brown *Parmeliae*," *Mycotaxon*, **7**, 45-54.
- Fahselt, D. (1993), "UV absorbance by thallus extracts of umbilicate lichens," *Lichenologist*, **25**, 415-422.
- Fahselt, D. (1994), "Secondary Biochemistry of Lichens," *Symbiosis*, **16**, 117-165.
- Feige, G.B., Lumbsch, H.T., Huneck S. ve Elix, J.A. (1993), "Identification of lichen substances by a standardized High-Performance liquid chromatographic method," *Journal of Chromatography*, **64**, 17-427.
- Galun, M. (1988), *CRC Handbook of Lichenology Volume III*, CRC Press Inc., Florida, A.B.D.
- Giordani, P., Nicora, P., Rellini, I., Brunialti, G. ve Elix, J.A. (2002), "The lichen genus *Xanthoparmelia* (Ascomycotina, *Parmeliaceae*) in Italy," *Lichenologist*, **34** (3), 189-198.
- Güner, H. (1986), *Likenlerin biyolojisi ve Ege Bölgesi'nde bulunan bazı türleri*, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 92, İzmir.
- Güner, H. ve Özdemir, A. (1986), "A new record for Turkey, *Umbilicaria crustulosa* (Ach.) Frey.," *Ege Üniversitesi Journ. of Sc. Faculty, Ser: B*, **8**, 35-37.
- Güner, H. ve Özdemir, A. (1987), "Likenlerin genel özellikleri ve Batı Anadolu'dan bazı liken türleri," 8. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir.
- Güner, H. ve Özdemir Türk, A. (1994), "Trakya Bölgesi Likenlerinin Ekolojik Özellikleri," XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne.
- Güvenç, Ş. (2001), "Kayseri ilinde bazı liken kayıtları," *Ot Sistemantik Botanik Dergisi*, **8**, 143-150.

- Güvenç, Ş. (2002), "Floristic records of lichens in Adana, Konya and Niğde Provinces," *Tr. J. of Botany*, **26**, 175-180.
- Güvenç, Ş. ve Aslan, A. (1994), "Uludağ Üniv. Görükle Kampüsü ve çevresi likenleri üzerine taksonomik incelemeler," *Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, **5**, 51-56.
- Güvenç, Ş., Aslan, A. ve Öztürk, Ş. (1996), "The Lichen Flora of Kapıdağ Peninsula," *Plant Life In Southwest and Central Asia*, Ege University Press, İzmir, Vol. 1, 472-478.
- Güvenç, Ş. ve Öztürk, Ş. (1997), "Spil dağından (Manisa) bazı saksikol ve terrikol liken örnekleri," *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **4**, 73-76.
- Güvenç, Ş. ve Öztürk, Ş. (1998), "Adana ve Hatay illerine ait bazı liken türleri," *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **5**, 97-102.
- Güvenç, Ş. ve Öztürk, Ş. (2004), "Lichen records from the Alpine Region of Uludağ (Olympus) Mountain in Bursa-Turkey," *Tr. J. of Botany*, **28**, 299-306.
- Hale, M.E. (1987), "A Monograph of the lichen genus *Parmelia Acharius sensu stricto* (Ascomycotina: Parmeliaceae)," *Smithsonian Contributions to Botany*, **66**, 1-55.
- Hale, M.E. (1990), "A synopsis of the Lichen Genus *Xanthoparmelia* (Vainio) Hale (Ascomycotina; Parmeliaceae)," *Smithsonian Contributions to Botany*, **74**, 1-250.
- Halıcı, M.G. (2008), "A key to the lichenicolous Ascomycota (including mitosporic fungi) of Turkey," *Mycotaxon*, **104**, 253-286.
- Halıcı, M.G., Atienza, V. ve Hawksworth, D.L. (2007d), "Two new Polycoccum (Dothiales, Dacampiaceae) species on lichens from Turkey," *Mycotaxon*, **101**, 157-163.
- Halıcı, M.G. ve Candan, M. (2007), "Notes on Some Lichenicolous Fungi Species from Turkey," *Tr. J. of Botany*, **31**, 353-356.
- Halıcı, M.G., Candan, M. ve Özdemir Türk, A. (2007b), "New records of lichenicolous and lichenized fungi from Turkey," *Mycotaxon*, **100**, 255-260.

- Halıcı, M.G. ve Cansaran Duman, D. (2007), "Lichenized and Lichenicolous fungi of Yaylacık (Bolu) and Yenice (Karabük) Research Forests in Turkey," *Mycologia Balcanica*, **4**, 97-103.
- Halıcı, M.G. ve Hawksworth, D.L. (2007), "Gemmaspora, a new verrucarialen genus with remarkable ascospores for *Adelococcus lecanorae* growing on *Aspicilia* species in Syria and Turkey," *The Lichenologist*, **39**, 121-127.
- Halıcı, M.G. ve Hawksworth, D.L. (2008), "Two new species of *Dacampia* (Ascomycota, *Dacampiaceae*), with a key to and synopsis of the known species of the genus," *Fungal Diversity*, **28**, 49-54.
- Halıcı M.G., Hawksworth D.L. ve Aksoy A. (2007e), "New and interesting lichenicolous fungi records from Turkey," *Nova Hedwigia*, **85**, 393-401.
- Halıcı M.G., Hawksworth D.L. ve Aksoy, A. (2007f), "Contributions to lichenized and lichenicolous fungal biota of Turkey," *Mycotaxon*, **102**, 403-414.
- Halıcı M.G., John V. ve Aksoy A. (2005a), "Lichens of Erciyes Mountain Kayseri, Turkey," *Fl. Medit*, **15**, 567-580.
- Halıcı M.G., Kocakaya M. ve Aksoy A. (2006), "Additional and interesting lichenized and lichenicolous fungi from Turkey," *Mycotaxon*, **96**, 13-19.
- Halıcı M.G., Kocourkova J., Diederich P. ve Aksoy A. (2007c), "*Endococcus variabilis*, a new species on *Staurothele areolata*," *Mycotaxon*, **100**, 337-342.
- Halıcı, M.G., Orange, A. ve Aksoy, A. (2005b), "*Weddellomyces turcicus*, a new species on a grey *Acarospora* from Turkey," *Mycotaxon*, **94**, 249-252.
- Halıcı M.G., Özdemir Türk A. ve Candan M. (2008), "*Dacampia cladoniicola* sp. nov. (Ascomycota, *Dacampiaceae*), a new species on *Cladonia* sp. from Turkey," *Mycotaxon*, **103**, 53-57.
- Halıcı, M.G., Özdemir Türk, A. ve Candan, M. (2007a), "New records of *pyrenocarpus* lichenicolous fungi from Turkey," *Mycotaxon*, **99**, 201-206.
- Hamada, N. (1991), "Environmental factors affecting the content of Usnic Acid in the lichen mycobiont of *Ramalina siliquosa*," *The Bryologist*, **94**, 57-59
- Hawksworth, D.L. (2001), "The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited," *Mycol. Res.*, **105**, 1422-1432.

- Hawksworth, D.L., Blanco O., Divakar, P.,K., Ahti, T. ve Crespo, A. (2008), "A first checklist of parmelioid and similar Lichens in Europe and some adjacent territories, adopting revised generic circumscriptions and with indications of species distributions," *The Lichenologist*, **40**, 1-21.
- Hawksworth, D.L. ve Crespo, A. (2002), "Proposal to conserve the name *Xanthoparmelia* against *Chondropsis* nom. cons. (Parmeliaceae)," *Taxon*, **51**, 807.
- Hezarfen, B., Özdemir Türk, A. ve Candan, M. (2001), "Yeşildağ (Kütahya-Bilecik) Liken Florası," *A. Ü. Bilim Teknoloji Dergisi*, **2**, 203-209.
- Honegger, R. (1993), "Developmental biology of lichen," *New Phytologist*, **125**, 659-677.
- Honegger, R. (1996), "Mycobionts," *Lichen Biology* (Ed: Nash III, T.H.), Cambridge University Press, Cambridge, 24-36.
- Honegger, R. (1998), "The lichen symbiosis - What is so spectacular about it?," *Lichenologist*, **30**, 193-212.
- Huneck, S. ve Yoshimura, I. (1996), *Identification of Lichen Substances*, Springer, Berlin.
- Ingolfssdottir, K., Lee, S.K., Bhat, K.P.L., Lee, K., Chai, H.B., Kristinsson, H., Song, L.L., Gills, J., Gudmundsdottir, J.T., Mata-Greenwood, E., Jang, M.S. ve Pezzuto, J.M. (2000), "Evaluation of selected lichens from Iceland for cancer chemopreventive and cytotoxic activity," *Pharm. Biol.*, **38**, 313-317.
- İlçim, A., Dığrak, M. ve Bağcı, E. (1998), "Bazı Bitki ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması," *Tr. J. of Biology*, **22**, 119-125.
- John, V. (1989), "Epiphytic Lichens Climate and Air Pollution in İzmir," *Plants and Pollutants in Developed and Developing Countries* (Ed: M.A. Öztürk), İzmir.
- John, V. (1996), "Preliminary catalogue of lichenized and lichenicolous fungi Mediterranean Turkey," *Bocconeia*, **6**, 173-216.
- John, V. (2000), "Lichenes Anatolici Exsiccati," *Arnoldia*, Fasc: **4-5** (no. 76-125), 1-28.

- John, V. (2003), "Flechten aus der Türkei, von G.Ernst Gesammelt," *Herzogia*, **16**, 167-171.
- John, V. (2007), "Lichenological Studies in Turkey and Their relevance to environmental interpretation," *Bocconea*, **21**, 85-93.
- John, V. ve Breuss, O. (2004), "Flechten der östlichen Schwarzmeer-region in der Türkei (BLAM-Exkursion 1997)," *Herzogia*, **17**, 137-156.
- John, V. ve Nimis, P.L. (1998), "Lichen Flora of Amanos and the Province of Hatay," *Doğa Tr. J. of Botany*, **22**, 257-267.
- John, V., Seaward, M.R.D. ve Beatty, J.W. (2000), "A Neglected Lichen Collection From Turkey: Berkhamsted School Expedition 1971," *Tr. J. of Botany*, **24**, 239-248.
- John, V. ve Türk, A. (2006), "Species/area curves for lichens on gypsum in Turkey," *Mycologia Balcanica*, **3**, 55-60.
- Karabulut, F. ve Özdemir Türk, A. (1998), "Lichens of Akşehir District (Konya)," *Tr. J. of Botany*, **22**, 191-198.
- Karabulut, Ş.N., Özdemir Türk, A. ve John, V. (2004), "Lichens to monitor afforestation effect in Çanakkale, Turkey," *Cryptogamie Mycologie*, **25**, 333-346.
- Karamanoğlu, K. (1971), "Türkiye'nin önemli liken türleri," *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fak. Mec.*, **1**, 53-75.
- Katz, S. (2002), "Beneficial Uses of Plant pathogens: Anticancer and Drug Agents derived from Plant Pathogens," *Canadian Journal of Plant Pathology*, **24**, 10-13.
- Kınalıoğlu, K. (2005), "Lichens of Giresun District Giresun Province, Turkey," *Tr. J. of Botany*, **29**, 417-423.
- Nash III, T.H. (1996), *Lichen Biology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Nash III, T.H., Gries, C. ve Elix, J.A. (1995), "A Revision of the Lichen Genus Xanthoparmelia in South America," *Bibliotheca Lichelologica*, Band 56, Berlin.
- Nash III, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C. ve Bungartz, F. (2002), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, Vol. 1, Thomson-Schore, Dexter, A.B.D.

- Nash III, T.H., Ryan, B.D., Diederich, P., Gries, C. ve Bungartz, F. (2004), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, Vol. 2, Thomson-Schore, Dexter, A.B.D.
- Nimis, P.L. ve John, V. (1998), "A Contribution to the Lichen Flora Of Mediterranean Turkey," *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, **19**, 35-58.
- Nimis, P.L., Scheidegger, C. ve Wolseley, P.A. (2000), *Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens*, IV. Earth and Environmental Sciences Vol. 7, NATO Science Series, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Hollanda.
- Oran, S. ve Öztürk, Ş. (2006), "Lichens of Gemlik, İznik, Mudanya and Orhangazi Districts in Bursa Province (Turkey)," *Tr. J. of Botany*, **30**, 231-250
- Orange, A., James, P.W. ve White, F.J. (2001), *Microchemical methods for the identification of lichens*, British Lichen Society, London.
- Özdemir, A. (1986), "İzmir ve çevresinde tespit edilen bazı liken türleri," *Doğa Tr. J. of Botany*, **10**, 110-115.
- Özdemir, A. (1987), *Eskişehir İli'nde Yayılış Gösteren Bazı Liken Türlerinin Taksonomik ve Ekolojik Özellikleri*, Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özdemir, A. (1990), "Bilecik ili likenleri," *Doğa Tr. J. Botany*, **14**, 165-170.
- Özdemir, A. (1991), "Eskişehir ili likenleri," *Doğa Tr. J. Botany*, **10**, 110-115.
- Özdemir, A. (1992), "Bilecik şehri epifitik likenlerinin kükürdioksit (SO₂) kirliliğine bağlı olarak dağılışı," *Doğa Tr. J. of Botany*, **16**, 177-185.
- Özdemir Türk, A. (2002), "Eskişehir Liken Florasına Katkıları," *Ot Sistematik Botanik*, **9**, 149-165.
- Özdemir Türk, A., Candan, M. ve Elix, J.A. (2007), "*Xanthoparmelia isidiovagans* (Parmeliaceae), a New Lichen Record for Turkey," *Tr. J. of Botany*, **31**, 159-160.
- Özdemir Türk, A. ve Güner, H. (1996), "The lichens of the Yıldız Mountains in Turkey," *Plant life in Southwest and Central Asia* (Ed: Öztürk, M. A., Seçmen, Ö. ve Görk, G.), Ege Univ. Press, Bornova, Izmir, 454-471.
- Özdemir Türk, A. ve Güner, H. (1998), "Trakya Bölgesi Likenleri," *Doğa, Tr. J. of Botany*, **22**, 397-407.

- Özdemir, A. ve Öztürk, Ş. (1992), "Gemlik-Mudanya sahil şeridi likenleri," *Tr. J. of Botany*, **16**, 247-251.
- Özdemir Türk, A., Yılmaz, M., Kıvanç, M. ve Türk, H. (2003), "The Antimicrobial Activity of Extracts of the Lichen *Cetraria aculeata* and Its Protolichesterinic Acid Constituent," *Z. Naturforsch.*, **58c**, 850-854.
- Öztürk, Ş. (1990), "Türkiye İçin Yeni Liken Kayıtları," *Doğa Tr. J. of Botany*, **14**, 87-96.
- Öztürk, Ş. (1992), "Uludağ'ın kabuksu ve dalsı likenleri üzerinde bir araştırma," *Doğa Tr. J. of Botany*, **16**, 405-409.
- Öztürk, Ş. (1997), "Armutlu–Gemlik (Bursa) Kıyı Şeridi Likenleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar," *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **4**, 87–96.
- Öztürk, Ş. (1999), "Bozcaada (Çanakkale) liken florası için bazı kayıtlar," *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **6**, 69-74.
- Öztürk, Ş. ve Güvenç, Ş. (1995), "Farklı bölgelerden toplanan liken örneği *Pseudvernica furfuracea* (L.) Zopf. var. *furfuracea*'nın antimikrobiyal etkisinin karşılaştırılması," *Doğa Tr. J. of Botany*, **19**, 145-148.
- Öztürk, Ş. ve Güvenç, Ş. (2003), "Lichens from the western part of the Black Sea Region of Turkey," *Acta Botanica Hungarica*, **45**, 169-182.
- Öztürk, Ş., Güvenç, Ş. ve Aslan, A. (1997), "Distribution of Epiphytic Lichens and Sulphur dioxide (SO₂) Pollution in the City of Bursa," *Tr.J. of Botany*, **21**, 211-215.
- Öztürk, Ş., Güvenç, Ş. ve Aydın, S. (2005), "Floristic lichen records from Isparta and Burdur Provinces," *Tr. J. of Botany*, **29**, 243-250.
- Öztürk, Ş. ve Kaynak, G. (1999), "New Records for the Lichen Flora of Turkey," *Tr. J. of Botany*, **23**, 357-358.
- Pisut, I. (1970a), "Die Flechte *Haematomma nemetzii* Steiner in Fritsch un ihre Verbreitung," *Preslia*, **42**, 21-24.
- Pisut, I. (1970b), "Interessante Flechtenfunde aus der Türkiye," *Preslia*, **42**, 379-383.
- Pisut, I. (1971), "Über die Artberechtigung der Flechte *Haematommata iydicum* Steiner. Nachtrag zur Verbreitung der *Haematomma nemetzii* Steiner in Fritsch," *Herzogia*, **2**, 157-160.

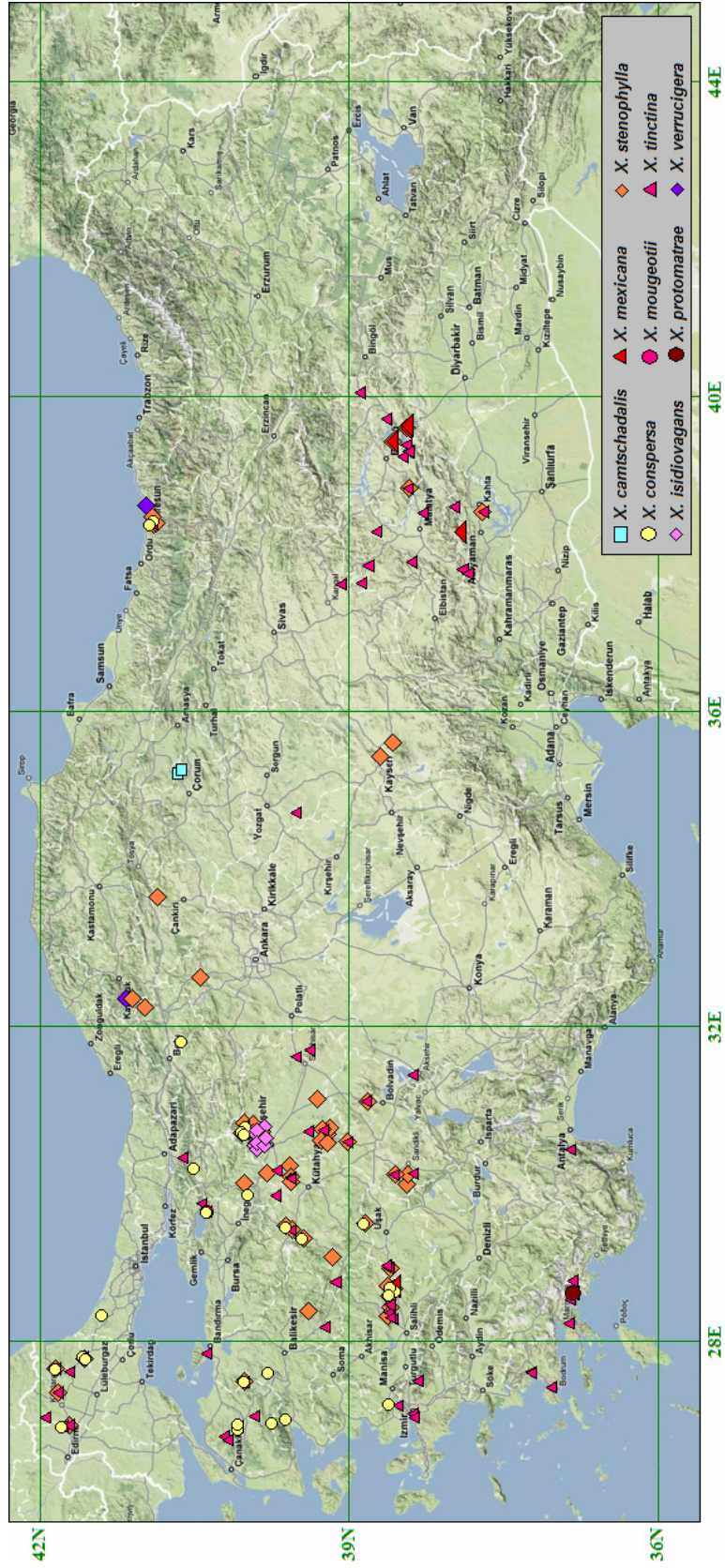
- Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.W. ve Moore, D.M. (1992), *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*, London, U.K.
- Rankovic, B., Mistic, M. ve Sukdolac, S. (2007), "Antimicrobial Activity of extracts of the lichens *Cladonia furcata*, *Parmelia caperata*, *Parmelia pertusa*, *Hypogymnia physodes* and *Umbilicaria polyphylla*," *British Journal of Biomedical Science*, **64**, 1-6.
- Rigler, L. (1852), *Türkei und Behohner, Naturhistorischen, Pshsiologischen und Pathologischen Verhältnissen wom Standpunkte Constantinopel's*, Verlag von Carl Gerold, S:110, Wien, Avusturya.
- Schiffner V. (1896), "Ueber die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen," *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, **46**, 274 - 287.
- Seymour, F.A., Crittenden, P.D. ve Dyer, P.S. (2005), "Sex in the extremes: lichen-forming fungi," *Mycologist*, **19**, 51-58.
- Shahi, S.K. ve Patra, M. (2003), "Microbially synthesized bioactive nanoparticles and their formulation against human pathogenic fungi," *Rev. Adv. Mater. Sci.*, **5**, 501-509.
- Steiner, J. (1899a), "Flechten in: K. Fritsch, C.: Beitrag zur flora von Konstantinopel. I. Kryptogamen," *Denkschr. k. Akad. Wiss., mat.-naturw. Cl.*, Wien, **48**, 222-238.
- Steiner, J. (1899b), "Flechten aus Armenian und dem Kaukasus," *Österr. Bot. Z.*, **49**, 248-254.
- Steiner, J. (1905), "Lichenes. in: Ergebnisse einer Naturwissenschaftlichen Reise zum Erciyes-Dagh (Klein-asien) von Dr. Arnold Pentz und Dr. Emerich Zederbauer im Jahre 1902," *Annal. Naturhist. Mus., Wien*, **20**, 369-384.
- Steiner, J. (1909a), "Lichenes. in: D.H.F. v. Handel-Mazetti: Ergebnisse einer botanischen Reise in Das Pontische Randgebirge im Sandchak Trapezunt, etc," *Annal. Naturhist. Mus., Wien*, **23**, 107-123.
- Steiner, J. (1909b), "Lichenes. in: J. Bornmüller: Ergebnisse einer in Juni des Jahres 1899 nach den Sultan Dag in Phrygien unter nommenen botanischen Reise nebst einigen anderen Beiträgen zur Kenntnis der Flora Deser Lantschaft Inner-Anatoliens," *Beih. Bot. Cenralb.*, **24**, 500-501.

- Steiner, J. (1916), "Aufzählung der von J. Bormüller im Oriente Flechten," *Annal. Naturist. Mus., Wien*, **30**, 24-39.
- Steiner, J. (1921), "Lichenes aus Mesopotamien un Kurdistan sowie Syrien und Prinkipo. Gesammelt von Dr. Heinrich Frh. v. Handell-Mazzetti (wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien 1910)," *Anal. Naturhist. Mus., Wien*, **34**, 1-68.
- Szatala, Ö. (1927a), "Lichenes Turcicae asiaticae a Patre Prof. Stefano Selinca in insula Burgas Addasi (Antigoni) lecti," *Magy. Bot. Lapok*, **26**, 18-22.
- Szatala, Ö. (1927b), " Lichenes in Asia minore ab direttore Dre Stefano Györffy de Szigeth (Budapest) et Dre Andrasovzky collecti," *Folia Cryptogamica*, **1**, 272-278.
- Szatala, Ö. (1940), "Contributions a la connaissance de la flore lichenologique de la peninsula des Balkans et de L'Asia mineure," *Borbasia*, **2**, 33-50.
- Szatala, Ö. (1941), "Lichenes in Armenia, Kurdistania, Palaestina et Syria Annis 1909-1910, A. Cl. Fr. Nabelek Collekti," *Borbasia*, **3**, 1-20.
- Szatala, Ö. (1960), "Lichenes Turcicae Asiaticae ab Victor Pietschmann collect.," *Sydowia*, **14**, 312-325.
- Şenkardeşler, A. ve Sukatar, A. (2006), "Lichens of Denizli Province," *JFS*, **29**, 52-66.
- Tamer, A.Ü., Özdemir, A. ve Türe, C. (1991), "Likenlerin antimikrobiale aktivitesi üzerine bir araştırma," *Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi*, **3**, 49-54.
- Tay, T., Özdemir Türk, A., Yılmaz, M., Türk, H. ve Kıvanç, M. (2004), "Evaluation of the antimicrobial activity of the acetone extract of the lichen *Ramalina farinacea* and its (+)-usnic acid, norstictic acid, and protocetraric acid constituents," *Z. Naturforsch.*, **59c**, 384-388.
- Thomassin, M., Cavalli, E., Guillaume, Y. ve Guinchard, C. (1997), "Comparison of Quantitative High Performance Thin Layer Chromatography and the High Performance Liquid Chromatography of Parabens," *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **15**, 831-838.
- Tufan, Ö., Sümbül, H. ve Özdemir Türk (2005), "The lichen flora of the Termessos National Park in Southwestern Turkey," *Mycotaxon*, **94**, 43-46.

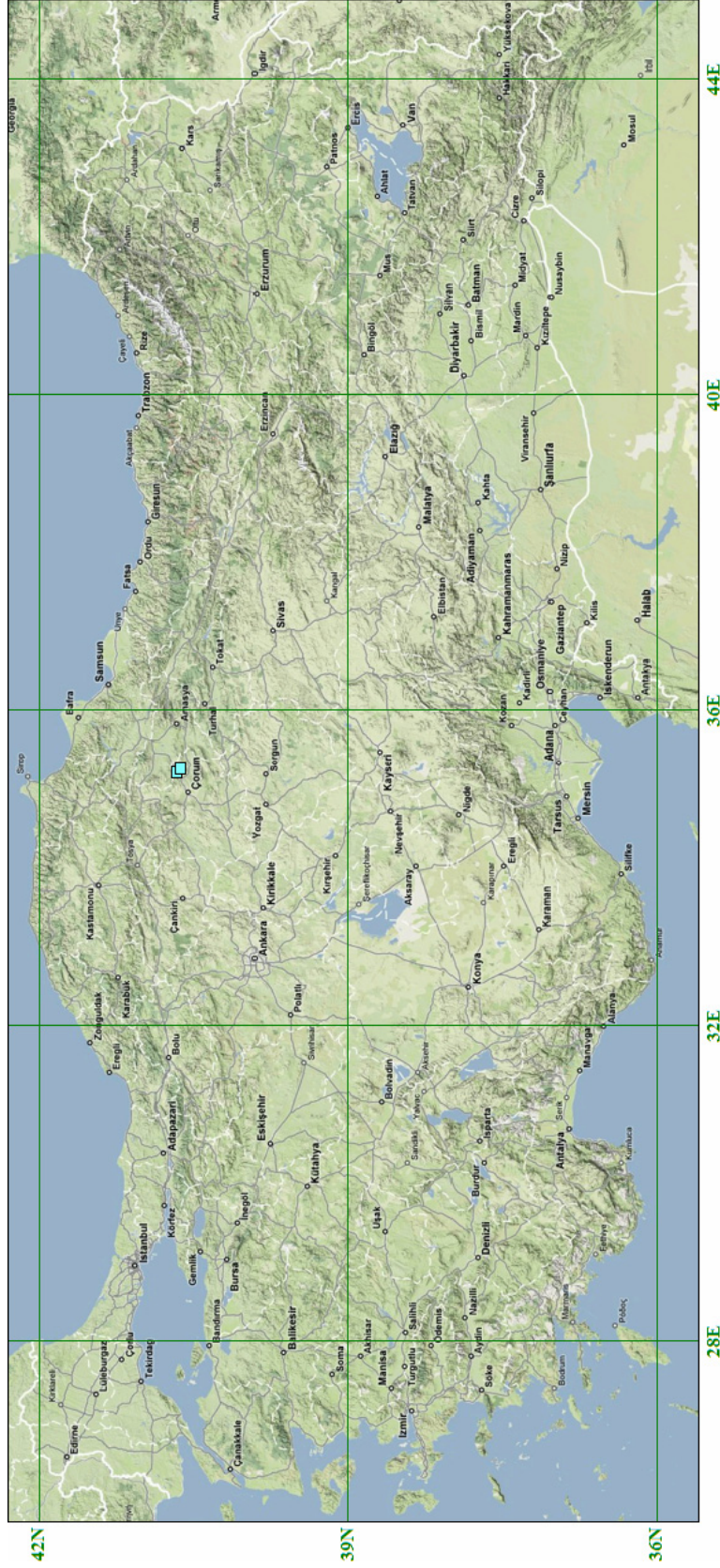
- Türe, C. (1993), "Eskişehir il merkezindeki liken türlerinin hava kirliliğine bağlı olarak dağılımı," *Doğa Tr. J. of Botany*, **17**, 249-254.
- Türk, A. ve John, V. (2005), "Uşak ilinden liken kayıtları," *Türk Liken Topluluğu Bülteni*, **1**, 13-14.
- Türk, A.Ö., Yılmaz, M., Kıvanç, M. ve Türk, H. (2003), "The Antimicrobial Activity of the Extracts of the Lichen *Cetraria aculeata* and Its Protolichesterinic Acid Constituent," *Z. Naturforsch.*, **58**, 850-854.
- Türk, H., Yılmaz, M., Tay, T., Özdemir Türk, A. ve Kıvanç, M. (2006), "Antimicrobial Activity of Chemical Races of the Lichen *Pseudevernia furfuracea* and their Physodic Acid, Chloroatranorin, Atranorin and Olivetoric acid Constituents," *Z. Naturforsch*, **61c**, 499-507.
- Verseghy, K.P. (1982), "Beitrage zur Kenntis der Türkischen flechten flora," *Studia Botanica Hungarica*, **16**, 53-65.
- Wirth, V. (1995a), *Die Flechten Baden-Württembergs*, Teil 1, Ulmer, Stuttgart.
- Wirth, V. (1995b), *Die Flechten Baden-Württembergs*, Teil 2, Ulmer, Stuttgart.
- Yaltırık, F. (1966), "*Belgrad Orman Vegetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşçere Tiplerinin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar*," T.C. Tarım Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No. 436, Seri No. 6, 21-23.
- Yazıcı, K. (1995a), "Trabzon İli Akçaabat Yöresi Likenleri," *Tr. J. of Botany*, **19**, 277-279.
- Yazıcı, K. (1995b), "Çamlıhemşin Yöresi (Rize Fırtına Deresi Havzası) Liken Florası üzerine bir araştırma," *Tr. J. of Botany*, **19**, 595-598.
- Yazıcı, K. (1999a), "Trabzon İli Likenleri," *Tr. J. of Botany*, **23**, 97-112.
- Yazıcı, K. (1999b), "Lichen Species in the north of Karacabey County, Bursa Province, Turkey," *Tr. J. of Botany*, **23**, 271-276.
- Yazıcı, K. ve Aslan, A. (2002a), "Additional lichen records from Rize Province," *Tr. J. of Botany*, **26**, 181-193.
- Yazıcı, K. ve Aslan, A. (2002b), "New records for the Lichen Flora of Turkey," *Tr. J. of Botany*, **26**, 117-118.
- Yazıcı, K. ve Aslan, A. (2003), "Lichens from the regions of Gümüşhane, Erzincan and Bayburt (Turkey)," *Cryptogamie, Mycologie*, **24**, 287-300.

- Yazıcı, K. ve Aslan, A. (2006a), "Lichen taxonomic composition from Mustafa Kemalpaşa, Bursa district (Turkey)," *Acta Bot. Croat.*, **65**, 25-39.
- Yazıcı, K. ve Aslan, A. (2006b), "Distribution of Epiphytic Lichens and Air Pollution in the City of Trabzon, Turkey," *Buletin of Environmental Contamination and Toxicology*, **77**, 838-845.
- Yazıcı, K., Aslan, A. ve Aptroot, A. (2005), "New lichen records from Turkey," *Mycotaxon*, **92**, 341-344.
- Yıldız, A. ve John, V. (2002), "Additional Lichen Records From Kastamonu Province (Turkey)," *Fl. Medit.*, **12**, 315-322.
- Yıldız, A., John, V. ve Yurdakulol, E. (2002), "Lichens from the Çangal Mountains (Sinop, Turkey)," *Cryptogamie, Mycologie*, **23**, 81-88.
- Yılmaz, M., Özdemir Türk, A., Tay, T. ve Kıvanç, M. (2004), "The antimicrobial activity of the lichen *Cladonia foliacea* and its (-)-usnic acid, atranorin and fumarprotocetraric acid constituents," *Z. Naturforsch.*, **59c**, 249-254.
- Yılmaz, M., Tay, T., Kıvanç, M., Türk, H. ve Özdemir Türk, A. (2005), "The antimicrobial activity of extracts of the lichen *Hypogymnia tubulosa* and its 3-Hydroxyphysodic acid constituent," *Z. Naturforsch.*, **60c**, 35-38.
- Zeybek, U. ve John, V. (1992), "Likenlerin (*Lichenes*), kimyasal bileşikleri ve tıbbi kullanımları," *Pharmacia, JTPA*, **32**, 37-48.
- Zeybek, U., Lumbsch, H.T., Feige, G.B., Elix, J.A. ve John, V. (1993), "Chemosyndromic variation in *Hypogymnia* species, mainly from Turkey (Lichenized Ascomycotina)," *Crypt. Bot.*, **3**, 260-263.
- Zopf, W. (1907), *Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer, und technischer Beziehung*, Gustav Fischer, Jena.

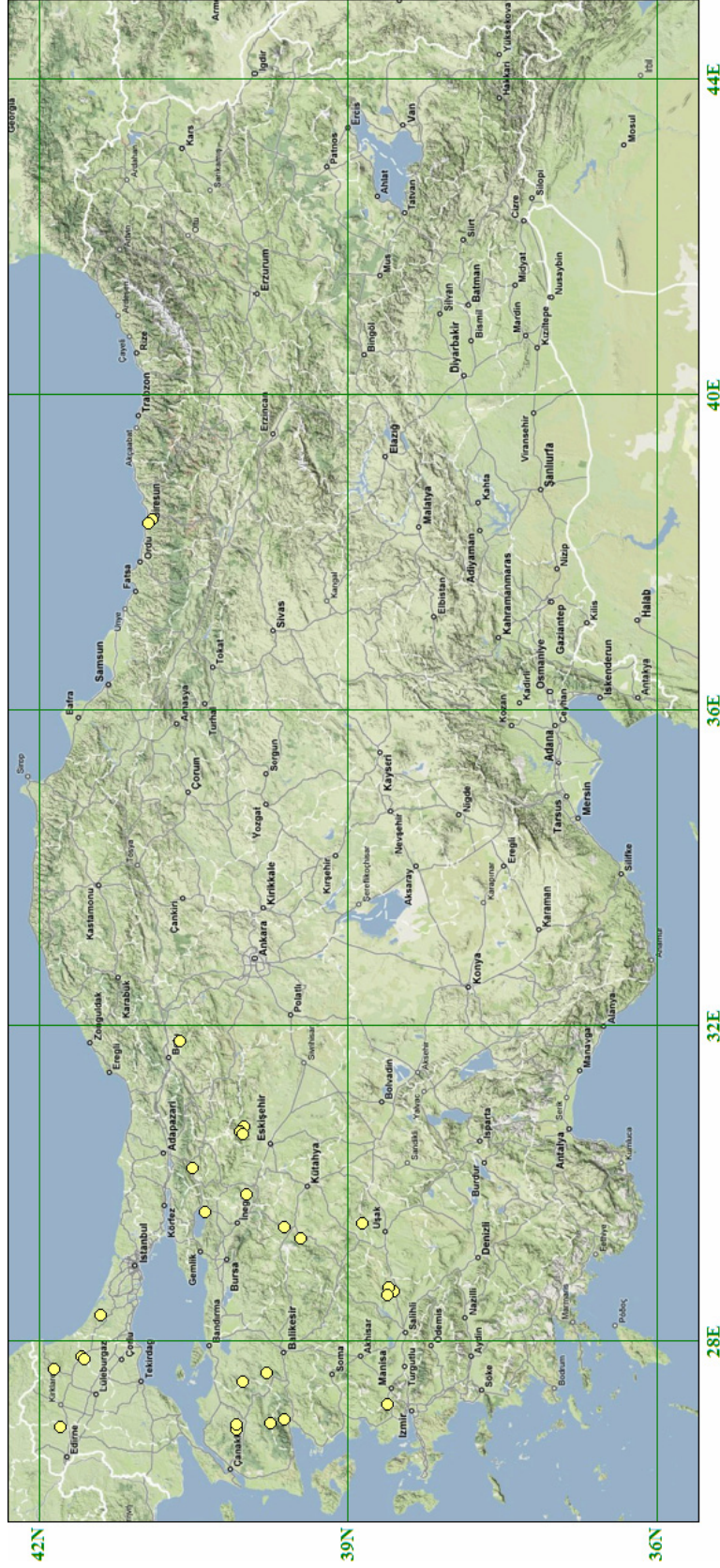
Ek-1 Lokalitelerin Türlerine Göre Türkiye Haritasındaki Dağılımları



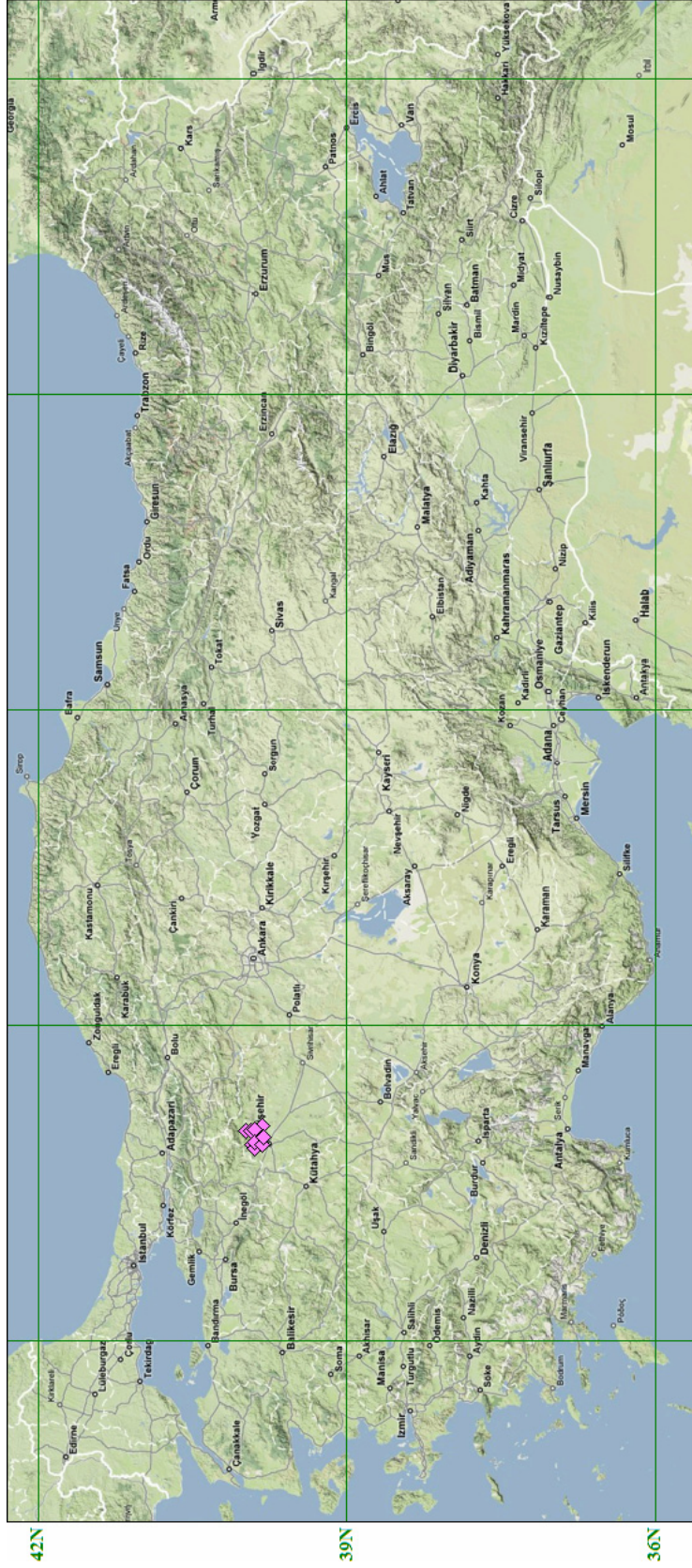
Türlerin yayılış haritası (9 tür, 158 lokalite)



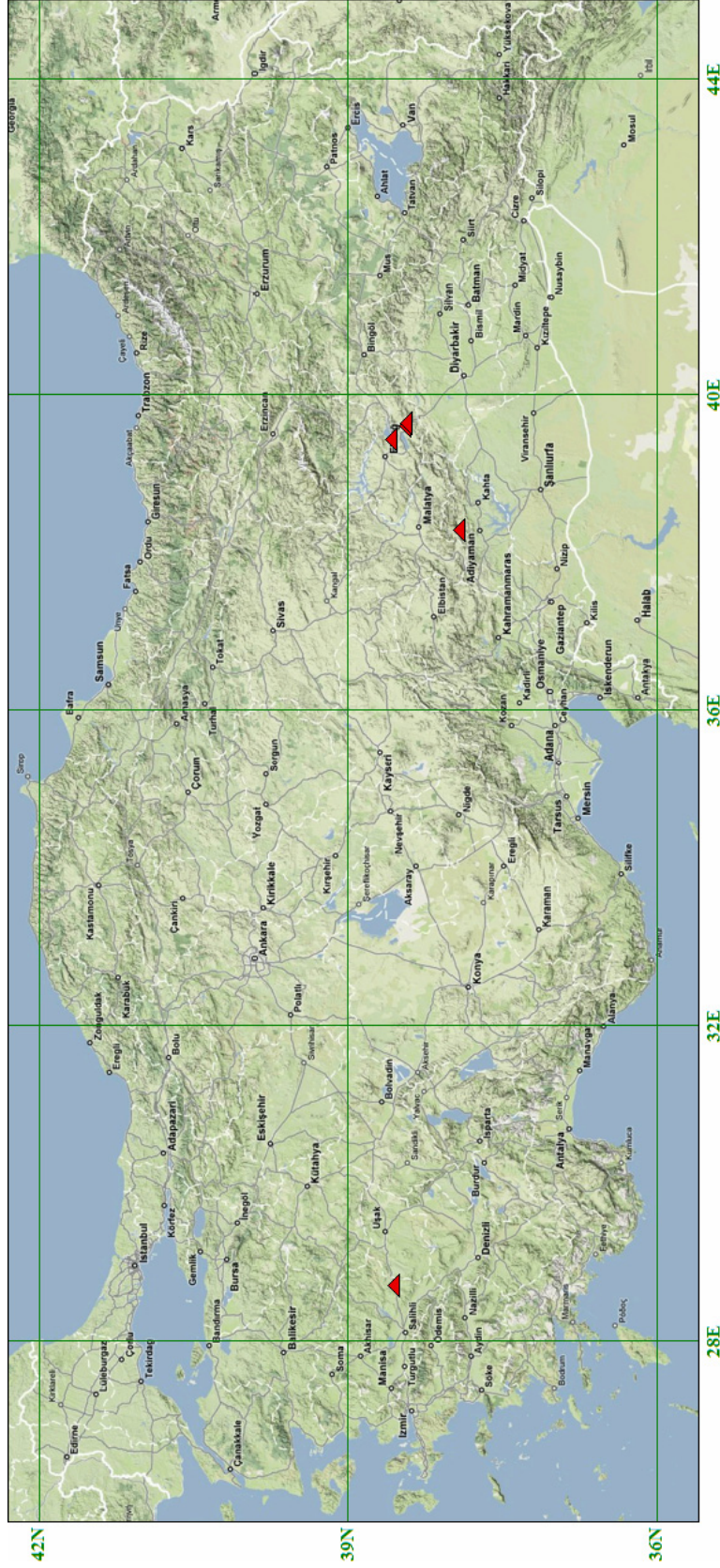
Xanthoparmelia camtschadalis türü yayılış haritası (2 lokalite)



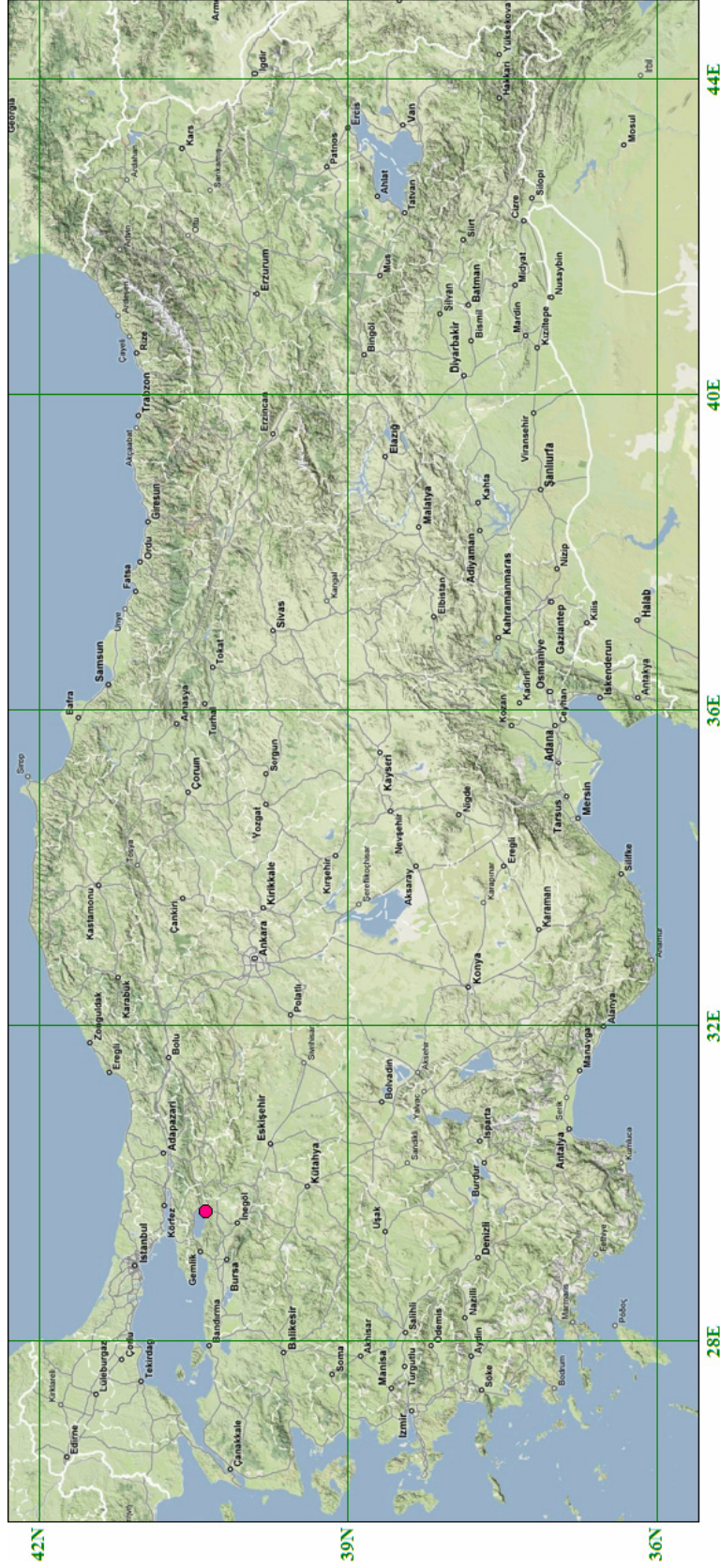
Xanthoparmelia conspersa türü yayılış haritası (35 lokalite)



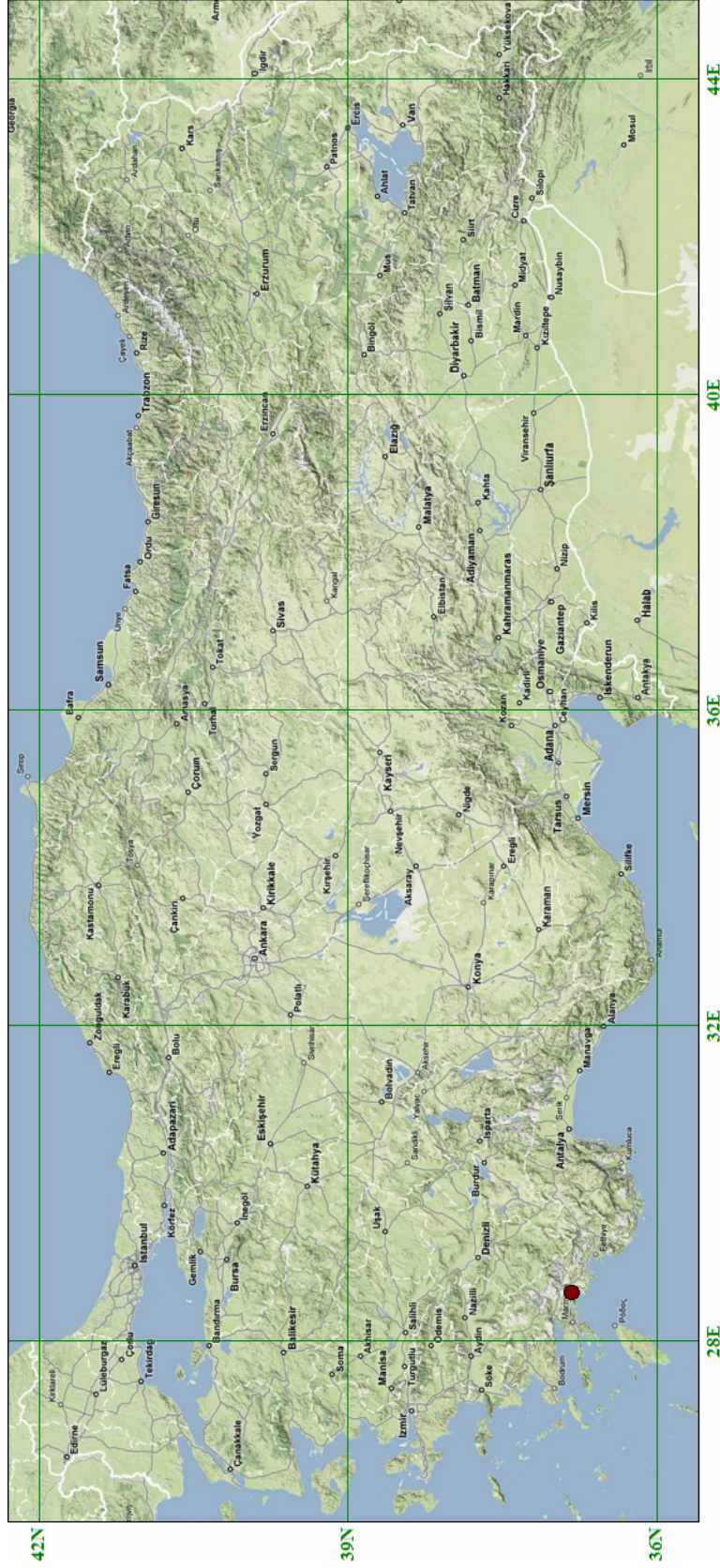
Xanthoparmelia isidiogans türü yayılış haritası (9 lokalite)



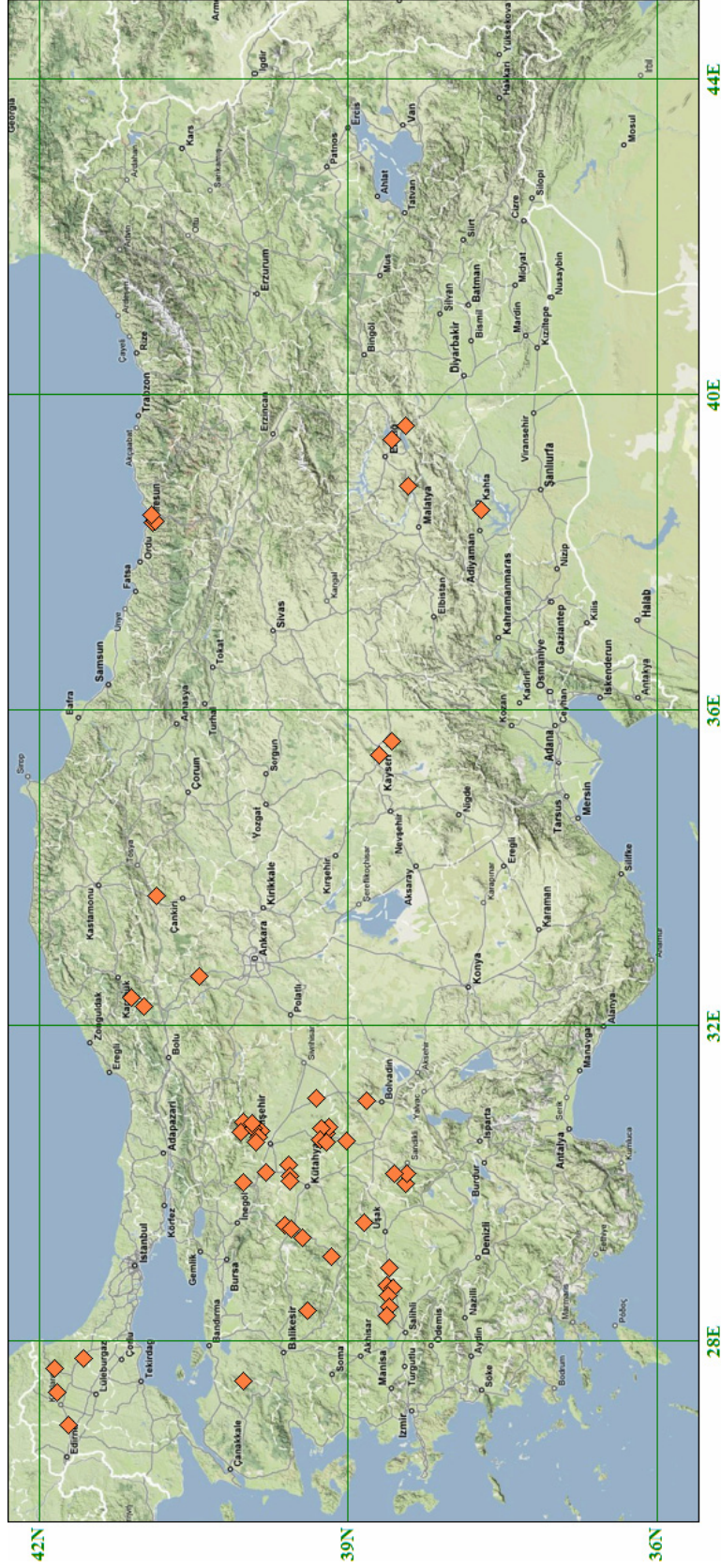
Xanthoparmelia mexicana türü yayılış haritası (5 lokalite)



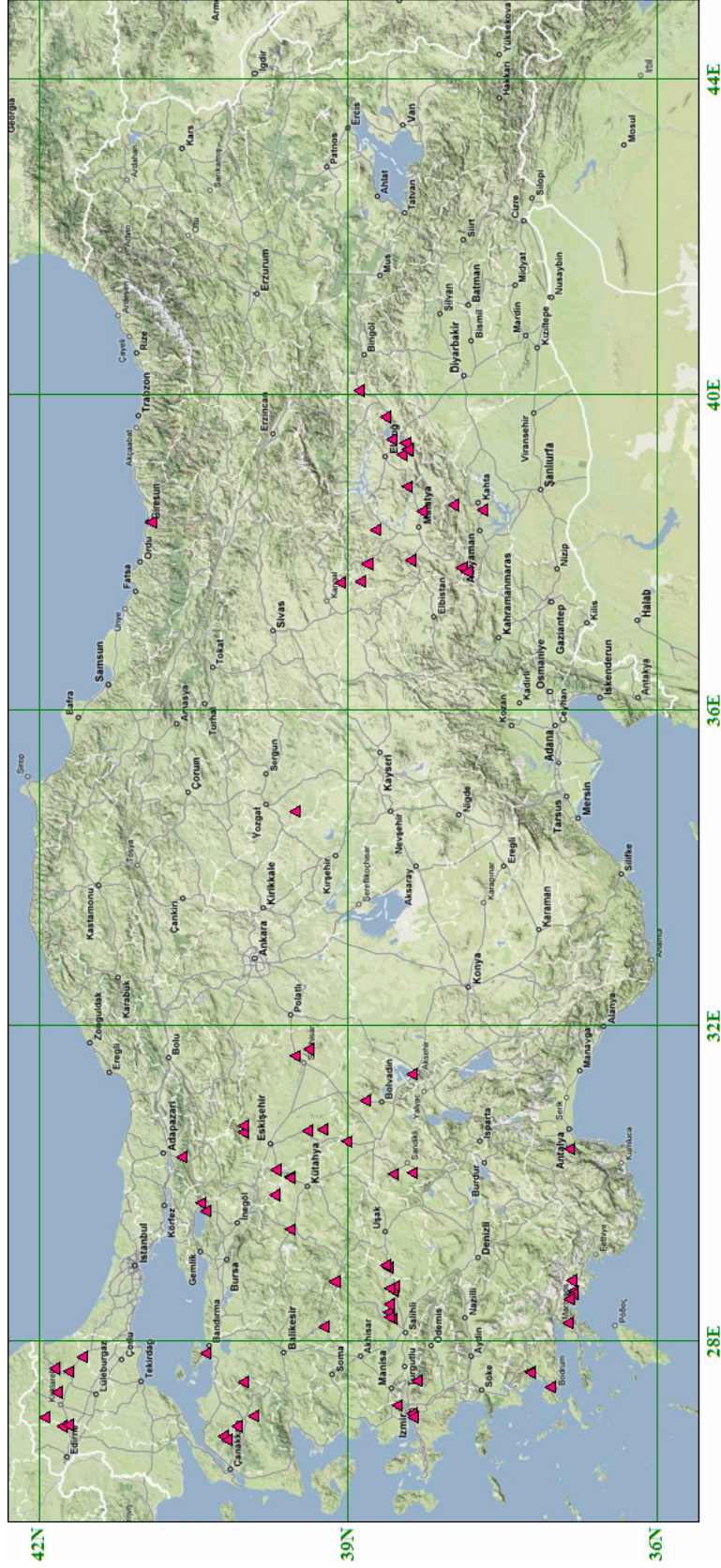
Xanthoparmelia mougeotii türü yayılış haritası (1 lokalite)



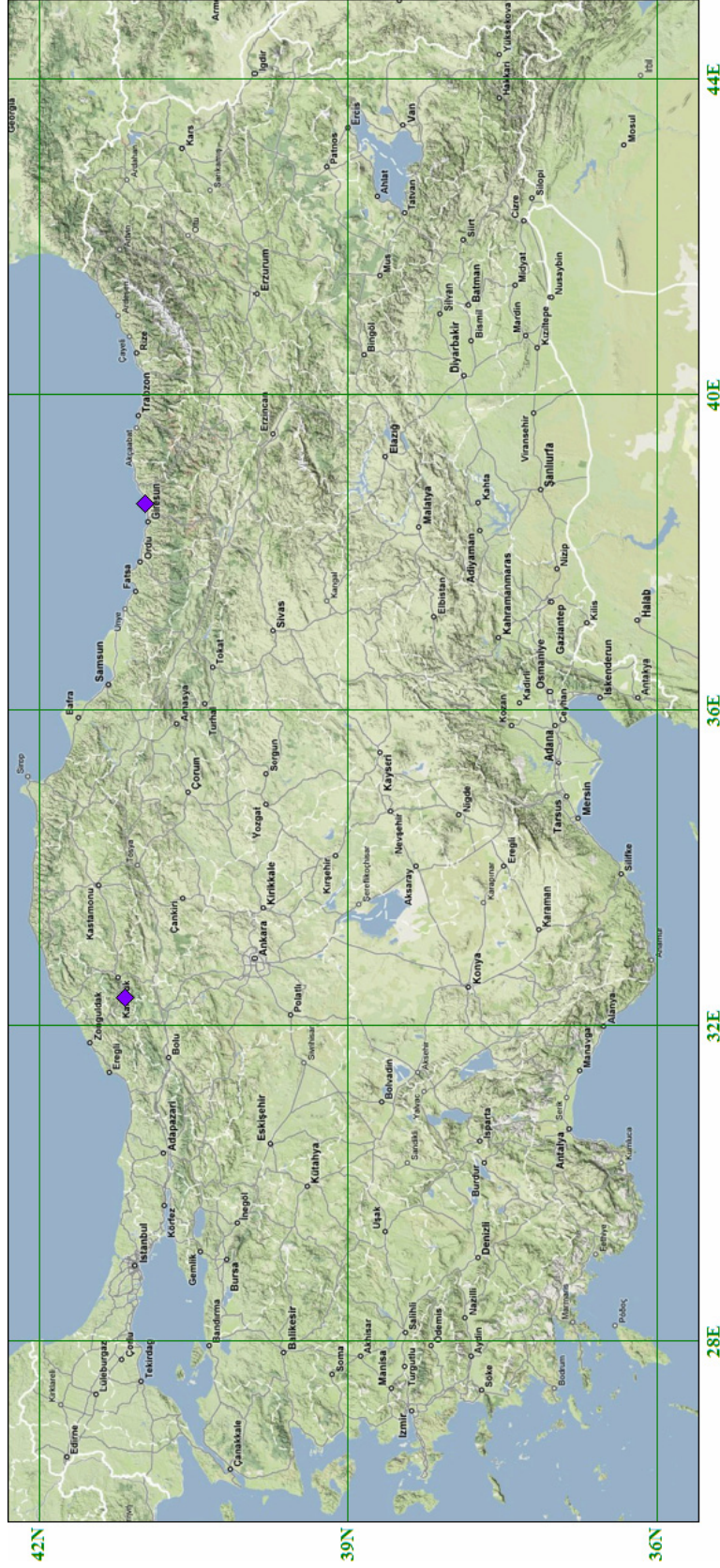
Xanthoparmelia protomatrae türü yayılış haritası (1 lokalite)



Xanthoparmelia stenophylla türü yayılış haritası (67 lokalite)

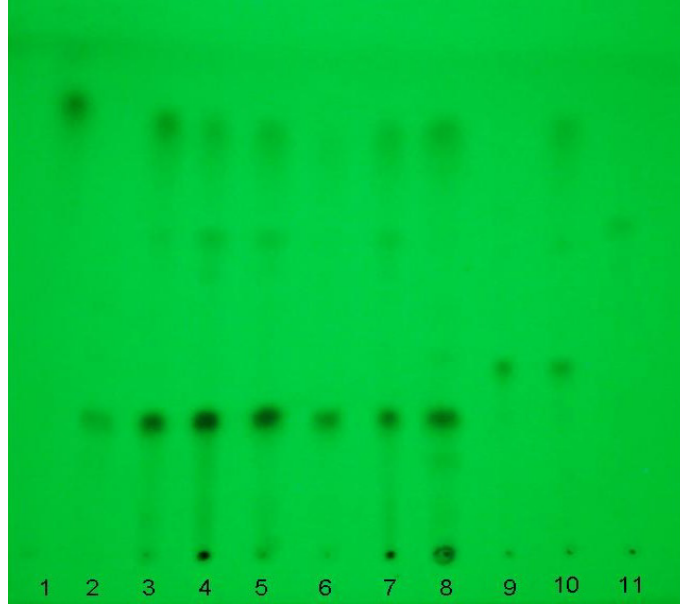


Xanthoparmelia tinctoria türü yayılış haritası (80 lokalite)

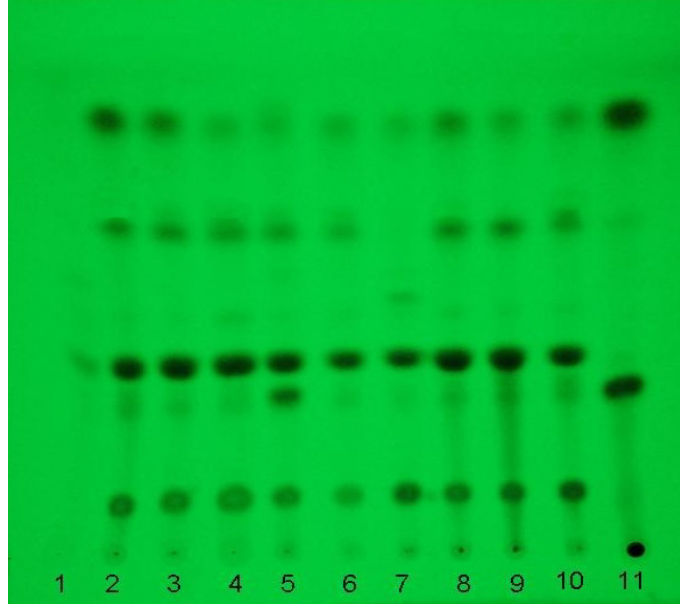


Xanthoparmelia verrucigera türü yayılış haritası (2 lokalite)

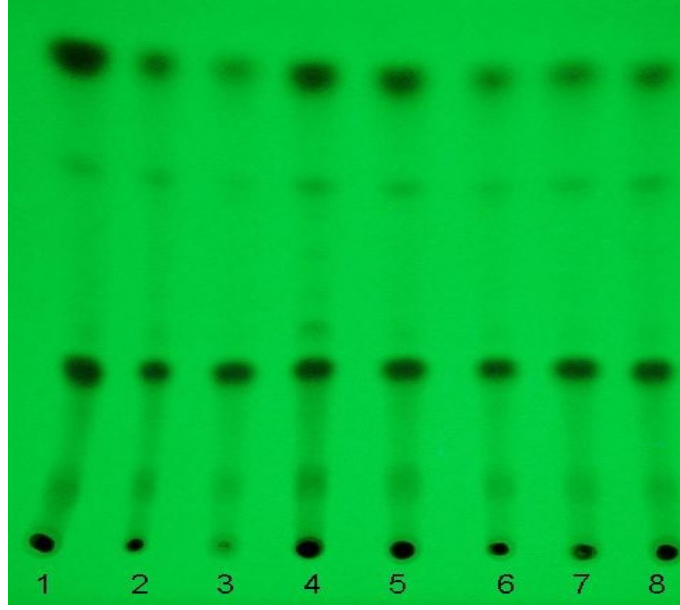
Ek-2 Liken Türlerinin Örnek TLC Kromatogramları



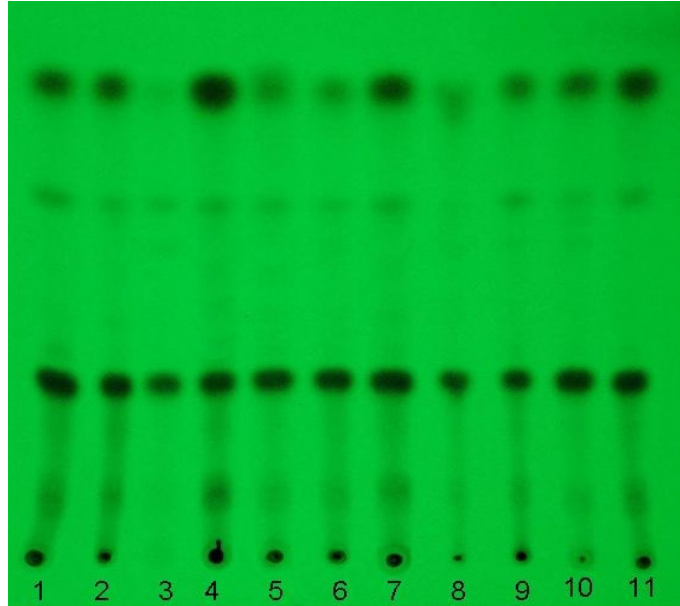
Çözücü aseton; Hareketli faz: G çözeltilisi; 1-Usnik asit şahit madde, 2-Salazinik asit şahit madde, *X. mexicana* 3-(143), 4-(48), 5-(2), 6-(54), 7-(51); *X. camthschadalis* 8-(43); 9-Fumarprotosetarik asit şahit madde; *X. protomatrae* 10-(148); 11-Norstiktik asit şahit madde.



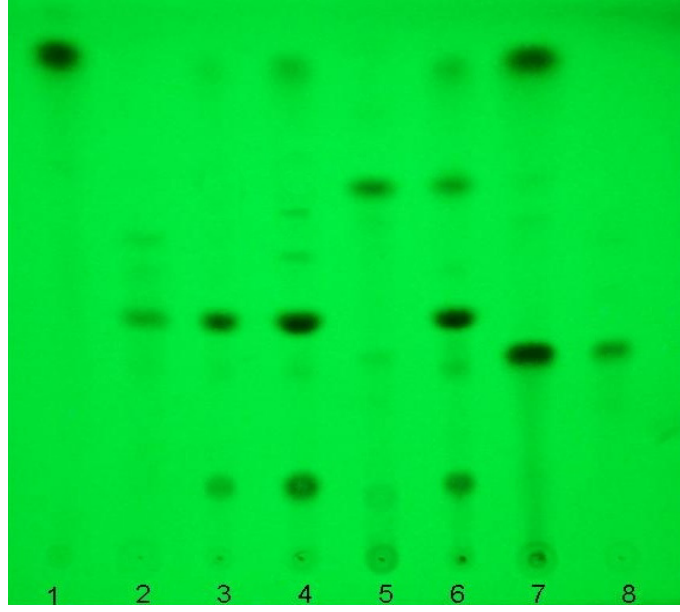
Çözücü aseton; Hareketli faz: G çözeltilisi; 1-Stiktik asit şahit madde, *X. conspersa* 2-(83), 3-(17), 4-(110), 5-(156), 6-(38), 7-(87), 8-(92) 9-(26), 10-(40) ve *X. tinctina* 11-(153) .



Çözücü aseton; Hareketli faz: G çözeltisi ; *X. stenophylla* 1-(70), 2-(72), 3-(19), 4-(20), 5-(4), 6-(114), 7-(23), 8-(98).

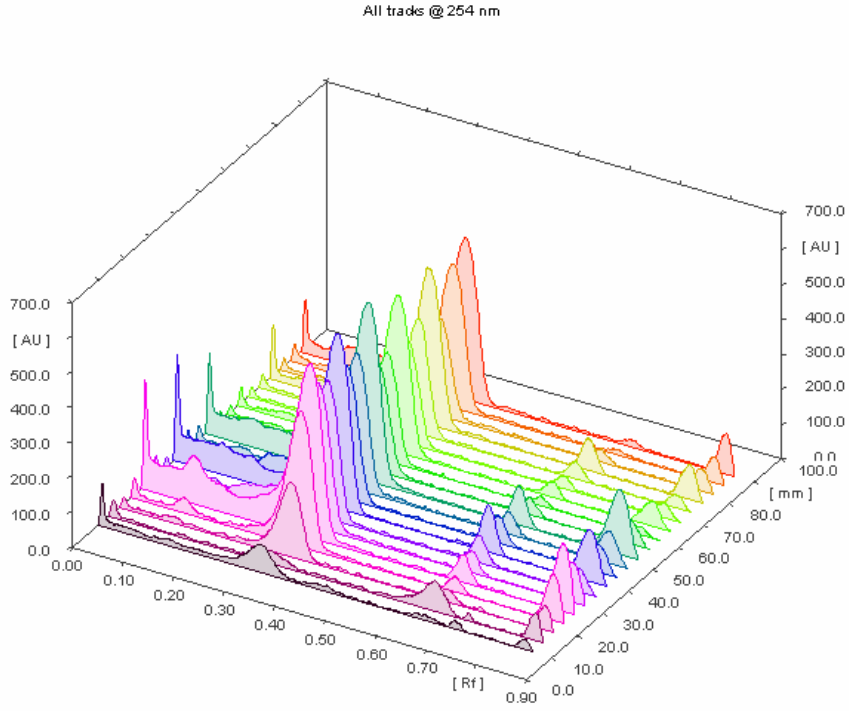


Çözücü aseton; Hareketli faz: G çözeltisi ; *X. tinctoria*, 1-(83), 2-(115), 3-(11), 4-(157), 5-(6), 6-(94), 7-(158), 8-(150), 9-(87), 10-(10), 11-(105).



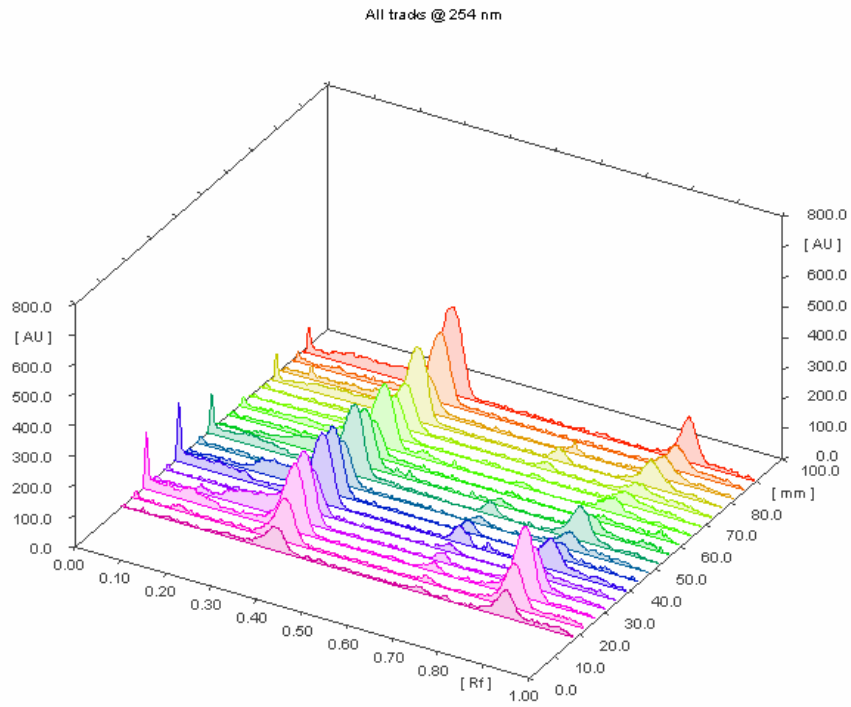
Çözücü aseton; Hareketli faz: G çözeltisi ; 1-Ustik asit şahit madde, 2-Stitik asit şahit madde; *X. verrucigera* 3-(99), 4-(89); 5-Norstitik asit şahit madde; *X. isidiogans* 6-(71), 7-(86); 8-Salazinik asit şahit madde.

Ek-3 Liken Türlerinin Örnek HPTLC Kromatogramları



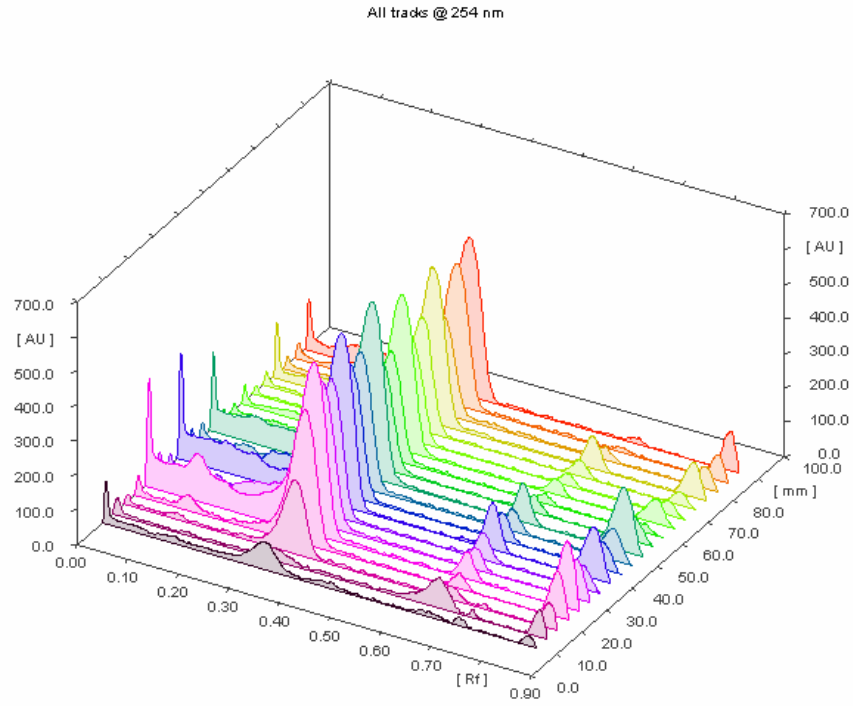
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazinik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/5
4	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/2
5	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) stok
6	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/5
7	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/2
8	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) stok
9	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/5
10	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/2
11	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) stok
12	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/5
13	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/2
14	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) stok
15	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/5
16	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/2
17	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) stok
18	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) 1/5
19	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) 1/2
20	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) stok

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.



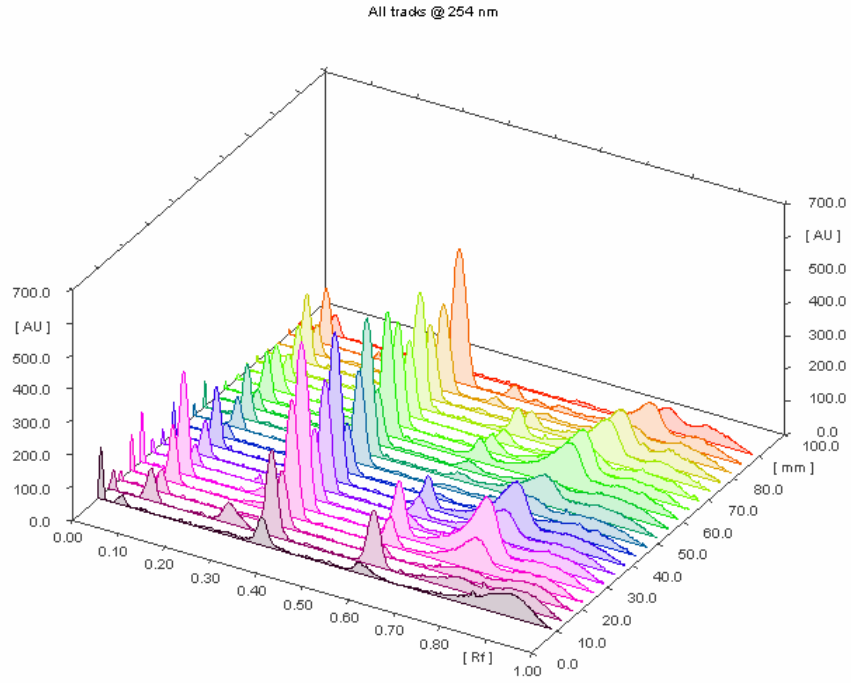
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazininik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/5
4	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/2
5	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) stok
6	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/5
7	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/2
8	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) stok
9	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/5
10	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/2
11	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) stok
12	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/5
13	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/2
14	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) stok
15	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/5
16	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/2
17	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) stok
18	<i>X.camthschadalis</i> Çorum (43) 1/5
19	<i>X.camthschadalis</i> Çorum (43) 1/2
20	<i>X.camthschadalis</i> Çorum (43) stok

HPTLC; Çözücü kloroform; Hareketli faz G çözeltisi.



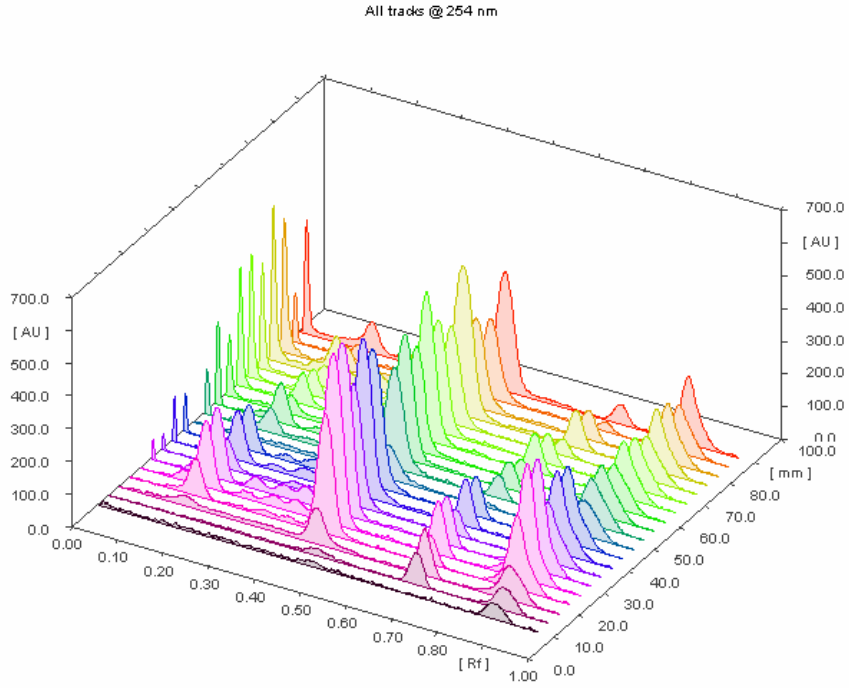
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazininik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/10
4	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/5
5	<i>X.mexicana</i> Manisa (143) 1/2
6	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/10
7	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/5
8	<i>X.mexicana</i> Elazığ (48) 1/2
9	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/10
10	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/5
11	<i>X.mexicana</i> Adıyaman (2) 1/2
12	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/10
13	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/5
14	<i>X.mexicana</i> Elazığ (54) 1/2
15	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/10
16	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/5
17	<i>X.mexicana</i> Elazığ (51) 1/2
18	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) 1/10
19	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) 1/5
20	<i>X.camtschadalis</i> Çorum (43) 1/2

HPTLC; Çözücü metanol; Hareketli faz G çözeltisi.



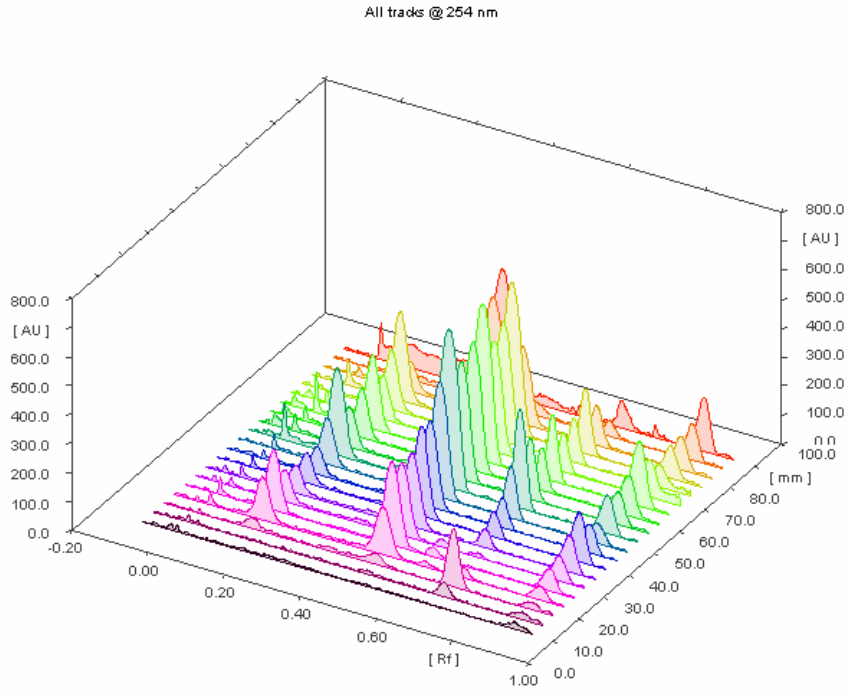
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	stiktik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.conspersa</i> Bursa (25) 1/5
4	<i>X.conspersa</i> Bursa (25) 1/2
5	<i>X.conspersa</i> Bursa (25) stok
6	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (40) 1/5
7	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (40) 1/2
8	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (40) stok
9	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (39) 1/5
10	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (39) 1/2
11	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (39) stok
12	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (105) 1/5
13	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (105) 1/2
14	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (105) stok
15	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (106) 1/5
16	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (106) 1/2
17	<i>X.conspersa</i> Kırklareli (106) stok
18	<i>X.conspersa</i> Giresun (89) 1/5
19	<i>X.conspersa</i> Giresun (89) 1/2
20	<i>X.conspersa</i> Giresun (89) stok

HPTLC; Çözücü kloroform, Hareketli faz: G çözeltisi.



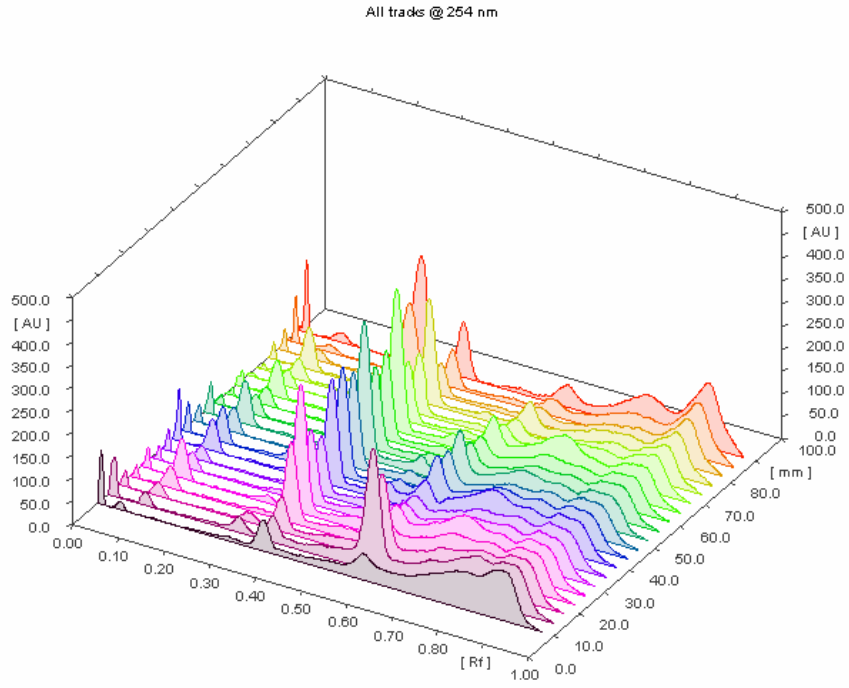
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	stiktik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) 1/5
4	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) 1/2
5	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) stok
6	<i>X.conspersa</i> Balıkesir (17) 1/5
7	<i>X.conspersa</i> Balıkesir (17) 1/2
8	<i>X.conspersa</i> Balıkesir (17) stok
9	<i>X.conspersa</i> Kütahya (110) 1/5
10	<i>X.conspersa</i> Kütahya (110) 1/2
11	<i>X.conspersa</i> Kütahya (110) stok
12	<i>X.conspersa</i> Bolu (22) 1/5
13	<i>X.conspersa</i> Bolu (22) 1/2
14	<i>X.conspersa</i> Bolu (22) stok
15	<i>X.conspersa</i> Uşak (156) 1/5
16	<i>X.conspersa</i> Uşak (156) 1/2
17	<i>X.conspersa</i> Uşak (156) stok
18	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (38) 1/5
19	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (38) 1/2
20	<i>X.conspersa</i> Çanakkale (38) stok

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.



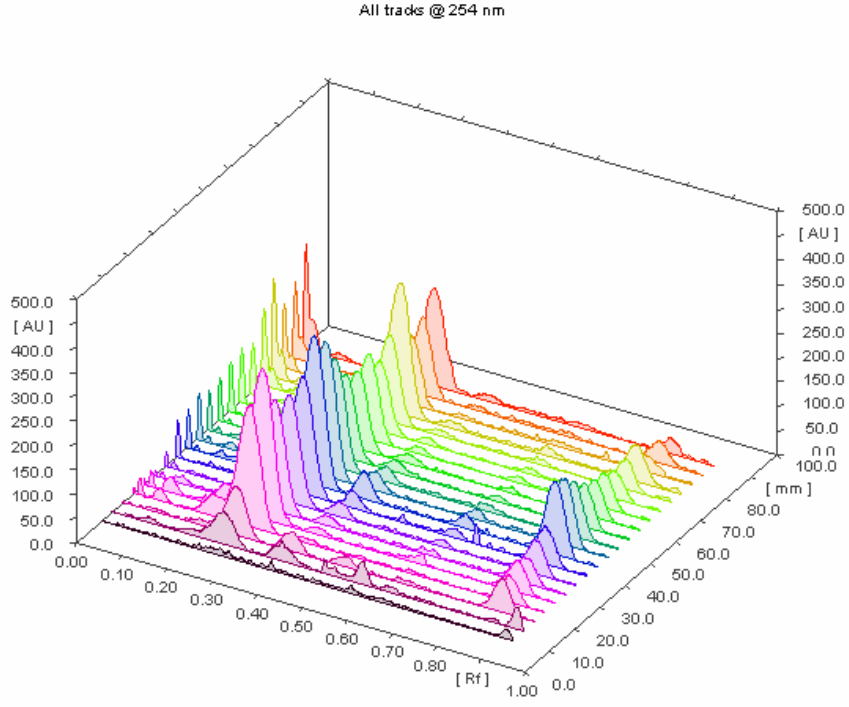
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	stiktik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/10
4	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/5
5	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/2
6	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/10
7	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/5
8	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/2
9	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/10
10	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/5
11	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/2
12	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/10
13	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/5
14	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/2
15	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/10
16	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/5
17	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/2
18	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/10
19	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/5
20	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/2

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.



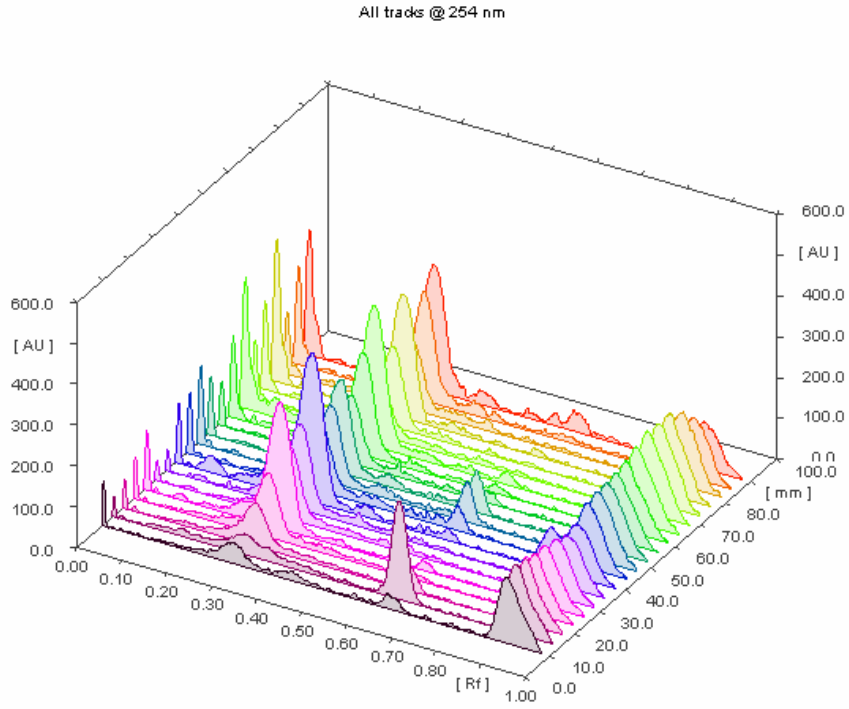
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	stiktik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/10
4	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/5
5	<i>X.conspersa</i> Giresun (87) 1/2
6	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/10
7	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/5
8	<i>X.conspersa</i> Giresun (88) 1/2
9	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/10
10	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/5
11	<i>X.conspersa</i> Edirne (44) 1/2
12	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/10
13	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/5
14	<i>X.conspersa</i> İzmir (92) 1/2
15	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/10
16	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/5
17	<i>X.conspersa</i> Manisa (127) 1/2
18	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/10
19	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/5
20	<i>X.conspersa</i> Bursa (26) 1/2

HPTLC; Çözücü metanol; Hareketli faz G çözeltisi.



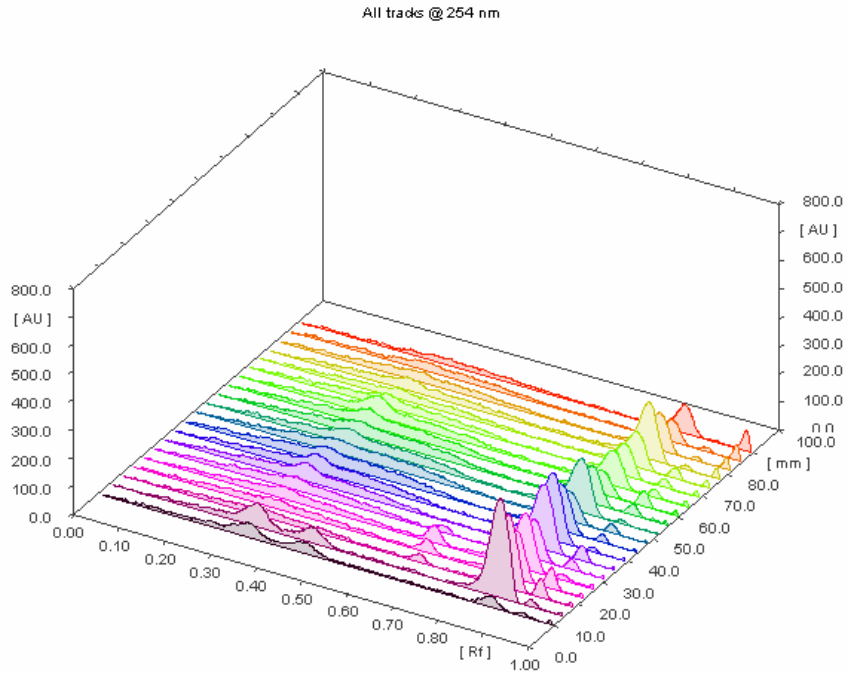
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazininik asit şahit madde
2	norstiktikasit şahit madde
3	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/10
4	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/5
5	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/12
6	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/10
7	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/5
8	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/2
9	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/10
10	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/5
11	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/2
12	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/10
13	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/5
14	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/2
15	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/10
16	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/5
17	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/2
18	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/10
19	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/5
20	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/2

HPTLC; Çözücü metanol; Hareketli faz G çözeltisi.



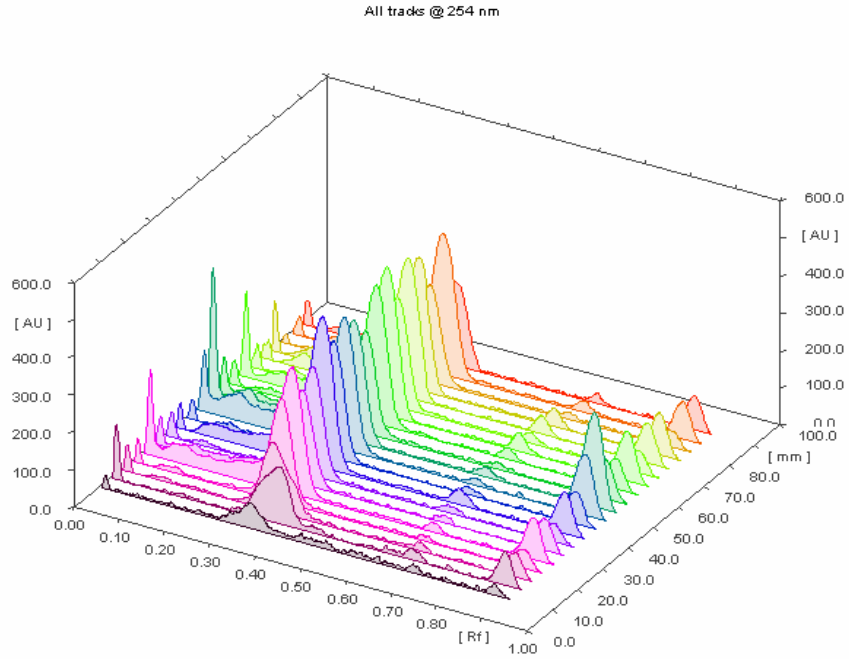
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazininik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.stenophylla</i> Bursa (23) 1/10
4	<i>X.stenophylla</i> Bursa (23) 1/5
5	<i>X.stenophylla</i> Bursa (23) 1/2
6	<i>X.stenophylla</i> Kütahya (114) 1/10
7	<i>X.stenophylla</i> Kütahya (114) 1/5
8	<i>X.stenophylla</i> Kütahya (114) 1/2
9	<i>X.stenophylla</i> Afyon (5) 1/10
10	<i>X.stenophylla</i> Afyon (5) 1/5
11	<i>X.stenophylla</i> Afyon (5) 1/2
12	<i>X.stenophylla</i> Afyon (4) 1/10
13	<i>X.stenophylla</i> Afyon (4) 1/5
14	<i>X.stenophylla</i> Afyon (4) 1/2
15	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (20) 1/10
16	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (20) 1/5
17	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (20) 1/2
18	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (19) 1/10
19	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (19) 1/5
20	<i>X.stenophylla</i> Bilecik (19) 1/2

HPTLC; Çözücü metanol; Hareketli faz G çözeltisi.



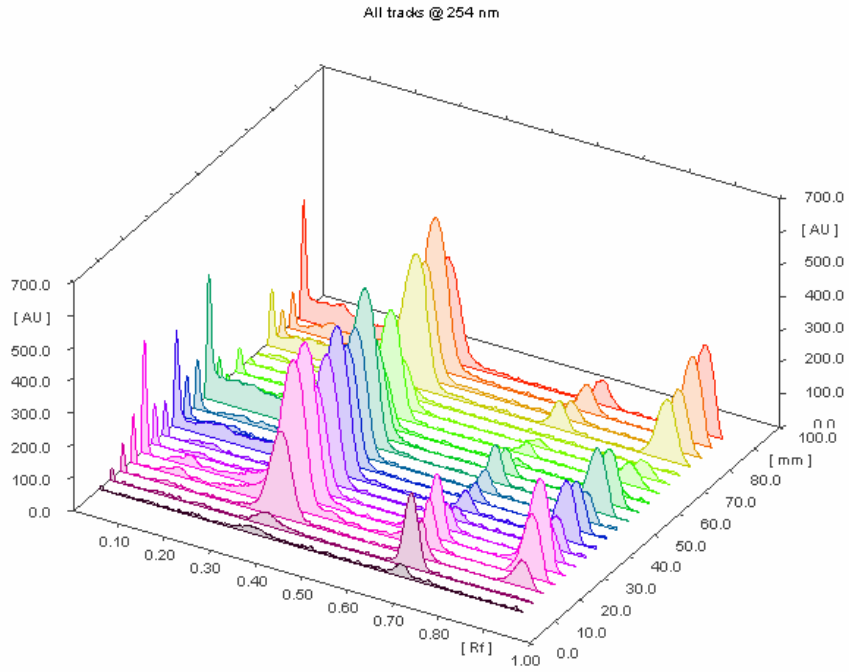
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazininik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (106) 1/5
4	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (106) 1/2
5	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (106) stok
6	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (108) 1/5
7	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (108) 1/2
8	<i>X.stenophylla</i> Kırklareli (108) stok
9	<i>X.stenophylla</i> Edirne (45) 1/5
10	<i>X.stenophylla</i> Edirne (45) 1/2
11	<i>X.stenophylla</i> Edirne (45) stok
12	<i>X.stenophylla</i> Çanakkale (40) 1/5
13	<i>X.stenophylla</i> Çanakkale (40) 1/2
14	<i>X.stenophylla</i> Çanakkale (40) stok
15	<i>X.stenophylla</i> Bursa (26) 1/5
16	<i>X.stenophylla</i> Bursa (26) 1/2
17	<i>X.stenophylla</i> Bursa (26) stok
18	<i>X.stenophylla</i> Bursa (25) 1/5
19	<i>X.stenophylla</i> Bursa (25) 1/2
20	<i>X.stenophylla</i> Bursa (25) stok

HPTLC; Çözücü kloroform; Hareketli faz G çözeltisi.



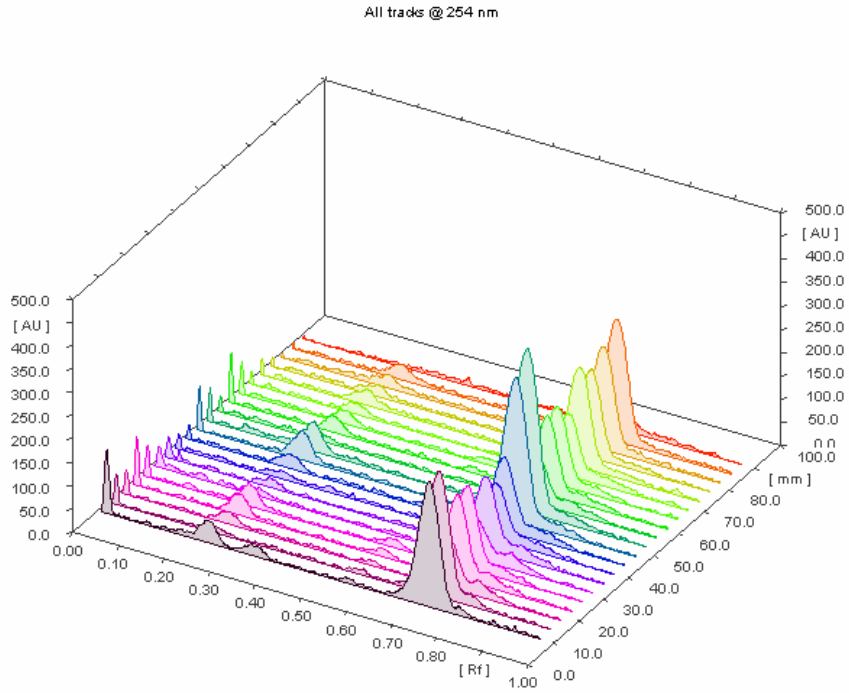
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazirik asit şahit madde
2	norstiktikasit şahit madde
3	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/10
4	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/5
5	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (70) 1/12
6	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/10
7	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/5
8	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (83) 1/2
9	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/10
10	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/5
11	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (82) 1/2
12	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/10
13	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/5
14	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (72) 1/2
15	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/10
16	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/5
17	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (73) 1/2
18	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/10
19	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/5
20	<i>X.stenophylla</i> Eskişehir (75) 1/2

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi



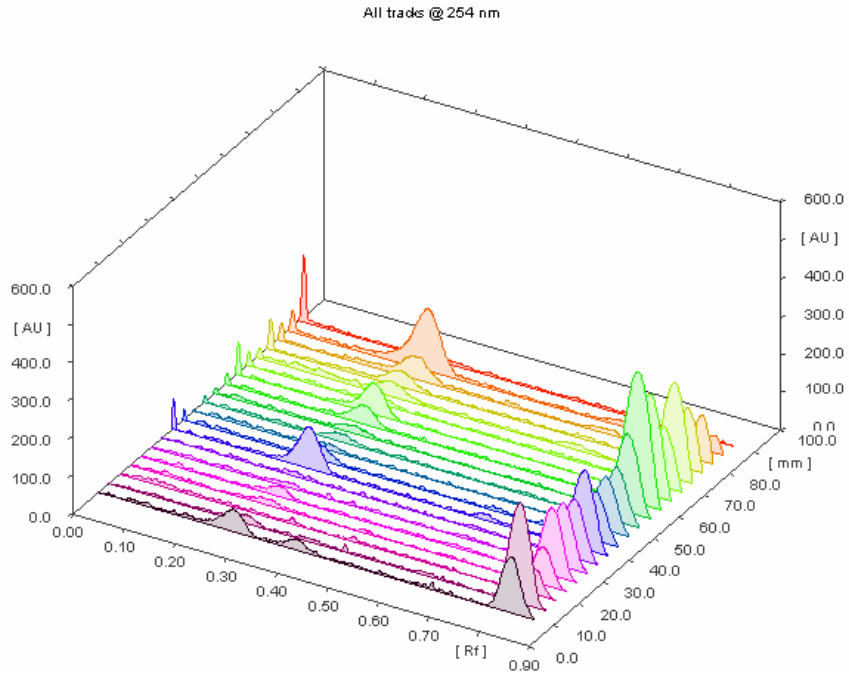
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazinik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.tinctina</i> Elazığ (47) 1/5
4	<i>X.tinctina</i> Elazığ (47) 1/2
5	<i>X.tinctina</i> Elazığ (47) stok
6	<i>X.tinctina</i> Elazığ (50) 1/5
7	<i>X.tinctina</i> Elazığ (50) 1/2
8	<i>X.tinctina</i> Elazığ (50) stok
9	<i>X.tinctina</i> Elazığ (49) 1/5
10	<i>X.tinctina</i> Elazığ (49) 1/2
11	<i>X.tinctina</i> Elazığ (49) stok
12	<i>X.tinctina</i> Elazığ (52) 1/5
13	<i>X.tinctina</i> Elazığ (52) 1/2
14	<i>X.tinctina</i> Elazığ (52) stok
15	<i>X.tinctina</i> Elazığ (53) 1/5
16	<i>X.tinctina</i> Elazığ (53) 1/2
17	<i>X.tinctina</i> Elazığ (53) stok
18	<i>X.tinctina</i> Elazığ (51) 1/5
19	<i>X.tinctina</i> Elazığ (51) 1/2
20	<i>X.tinctina</i> Elazığ (51) stok

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.



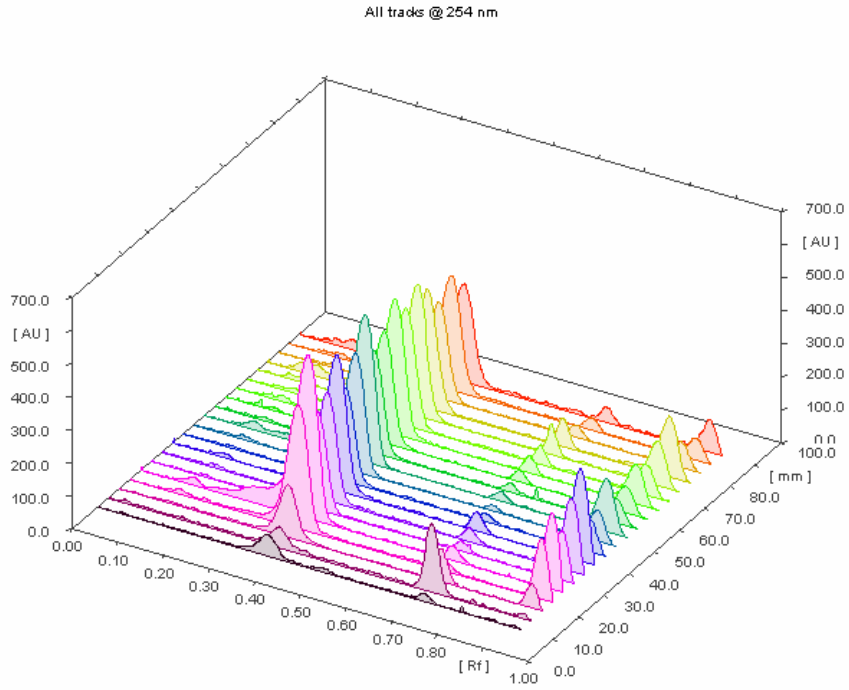
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazirik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.tinctina</i> Afyon (5) 1/5
4	<i>X.tinctina</i> Afyon (5) 1/2
5	<i>X.tinctina</i> Afyon (5) stok
6	<i>X.tinctina</i> İzmir (94) 1/5
7	<i>X.tinctina</i> İzmir (94) 1/2
8	<i>X.tinctina</i> İzmir (94) stok
9	<i>X.tinctina</i> Yozgat (158) 1/5
10	<i>X.tinctina</i> Yozgat (158) 1/2
11	<i>X.tinctina</i> Yozgat (158) stok
12	<i>X.tinctina</i> Muğla (153) 1/5
13	<i>X.tinctina</i> Muğla (153) 1/2
14	<i>X.tinctina</i> Muğla (153) stok
15	<i>X.tinctina</i> Muğla (150) 1/5
16	<i>X.tinctina</i> Muğla (150) 1/2
17	<i>X.tinctina</i> Muğla (150) stok
18	<i>X.tinctina</i> Muğla (151) 1/5
19	<i>X.tinctina</i> Muğla (151) 1/2
20	<i>X.tinctina</i> Muğla (151) stok

HPTLC; Çözücü kloroform; Hareketli faz G çözeltisi.



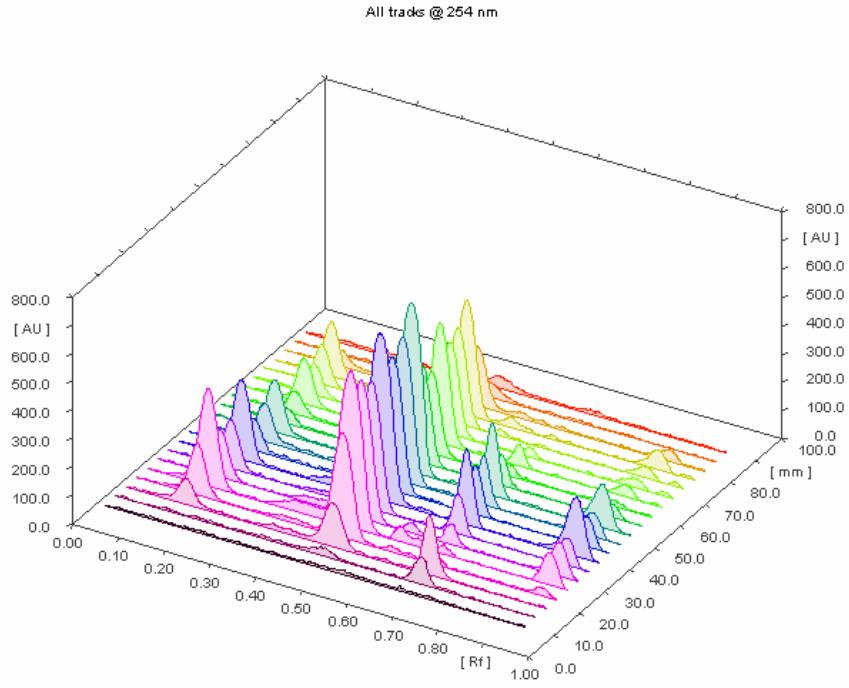
Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazirik asit şahit madde
2	usnik asit şahit madde
3	<i>X.tinctina</i> Muğla (146) 1/5
4	<i>X.tinctina</i> Muğla (146) 1/2
5	<i>X.tinctina</i> Muğla (146) stok
6	<i>X.tinctina</i> Giresun (87) 1/5
7	<i>X.tinctina</i> Giresun (87) 1/2
8	<i>X.tinctina</i> Giresun (87) stok
9	<i>X.tinctina</i> Malatya (123) 1/5
10	<i>X.tinctina</i> Malatya (123) 1/2
11	<i>X.tinctina</i> Malatya (123) stok
12	<i>X.tinctina</i> İzmir (95) 1/5
13	<i>X.tinctina</i> İzmir (95) 1/2
14	<i>X.tinctina</i> İzmir (95) stok
15	<i>X.tinctina</i> Balıkesir (17) 1/5
16	<i>X.tinctina</i> Balıkesir (17) 1/2
17	<i>X.tinctina</i> Balıkesir (17) stok
18	<i>X.tinctina</i> Çanakkale (40) 1/5
19	<i>X.tinctina</i> Çanakkale (40) 1/2
20	<i>X.tinctina</i> Çanakkale (40) stok

HPTLC; Çözücü kloroform; Hareketli faz G çözeltisi.



Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	salazirik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.tinctina</i> Afyon (8) 1/5
4	<i>X.tinctina</i> Afyon (8) 1/2
5	<i>X.tinctina</i> Afyon (8) stok
6	<i>X.tinctina</i> Adıyaman (3) 1/5
7	<i>X.tinctina</i> Adıyaman (3) 1/2
8	<i>X.tinctina</i> Adıyaman (3) stok
9	<i>X.tinctina</i> Elazığ (55) 1/5
10	<i>X.tinctina</i> Elazığ (55) 1/2
11	<i>X.tinctina</i> Elazığ (55) stok
12	<i>X.tinctina</i> Manisa (137) 1/5
13	<i>X.tinctina</i> Manisa (137) 1/2
14	<i>X.tinctina</i> Manisa (137) stok
15	<i>X.tinctina</i> Manisa (144) 1/5
16	<i>X.tinctina</i> Manisa (144) 1/2
17	<i>X.tinctina</i> Manisa (144) stok
18	<i>X.tinctina</i> Giresun (89) 1/5
19	<i>X.tinctina</i> Giresun (89) 1/2
20	<i>X.tinctina</i> Giresun (89) stok

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.



Sıra No.	Örnek (Lok. No.)
1	stiktik asit şahit madde
2	norstiktik asit şahit madde
3	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (70) 1/5
4	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (70) 1/2
5	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (70) stok
6	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) 1/5
7	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) 1/2
8	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (83) stok
9	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (82) 1/5
10	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (82) 1/2
11	<i>X.conspersa</i> Eskişehir (82) stok
12	<i>X.verrucigera</i> Giresun (87) 1/5
13	<i>X.verrucigera</i> Giresun (87) 1/2
14	<i>X.verrucigera</i> Giresun (87) stok
15	<i>X.verrucigera</i> Karabük (99) 1/5
16	<i>X.verrucigera</i> Karabük (99) 1/2
17	<i>X.verrucigera</i> Karabük (99) stok
18	<i>X.verrucigera</i> Giresun (89) 1/5
19	<i>X.verrucigera</i> Giresun (89) 1/2
20	<i>X.verrucigera</i> Giresun (89) stok

HPTLC; Çözücü aseton; Hareketli faz G çözeltisi.