



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN CANDELARIELLA
TÜRLERİNİN MORFO-ANATOMİK KARAKTERLERİ VE
MULTİLOKUS MOLEKÜLER SEKANS ANALİZLERİ İLE
MODERN REVİZYONU**

**Hazırlayan
Zekiye KOCAKAYA**

**Danışman
Doç. Dr. M. Gökhan HALICI**

Doktora Tezi

**Mart 2016
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN *CANDELARIELLA*
TÜRLERİNİN MORFO-ANATOMİK KARAKTERLERİ
VE MULTİLOKUS MOLEKÜLER SEKANS ANALİZLERİ
İLE MODERN REVİZYONU**

**Hazırlayan
Zekiye KOCAKAYA**

**Danışman
Doç. Dr. M. Gökhan HALICI**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FDK-2014-5259 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Mart 2016
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

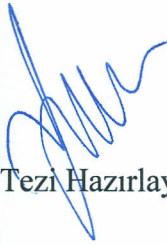
Adı-Soyadı: Zekiye KOCAKAYA

İmza :



YÖNERGEYE UYGUNLUK

Türkiye’de Yayılış Gösteren *Candelariella* Türlerinin Morfo-Anatomik Karakterleri ve Multilokus Moleküler Sekans Analizleri İle Modern Revizyonu adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Zekiye KOCAKAYA



Danışman

Doç. Dr. M. Gökhan HALICI



Biyoloji ABD Başkanı

Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ

Doç. Dr. M. Gökhan HALICI danışmanlığında Zekiye KOCAKAYA tarafından hazırlanan “Türkiye’de Yayılış Gösteren *Candelariella* Türlerinin Morfo-Anatomik Karakterleri ve Multilokus Moleküler Sekans Analizleri İle Modern Revizyonu” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

03 / 03 / 2016

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Mehmet GÖKHAN HALICI
 Üye : Prof. Dr. Ayşen ÖZDEMİR TÜRK
 Üye : Prof. Dr. Şule ÖZTÜRK
 Üye : Prof. Dr. Mehmet Yaşar DADANDI
 Üye : Doç. Dr. Fatma ÖZTÜRK KÜP







ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 15/03/2016 tarih ve 2016/114-06 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


 Prof. Dr. Mehmet ARKURT
 Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca bilimsel açıdan her türlü desteği veren, güzel bir çalışma ortamı sunan, çalıştığım örneklerin çok büyük bir kısmının teminini sağlayan, bilime olan farklı bakış açısıyla, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, öğrencisi olmaktan onur duyduğum ve ayrıca bütün öğrencilerine göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam sayın Doç. Dr. M. Gökhan HALICI'ya,

Tez yazım sürecimin başından sonuna kadar sağlamış oldukları katkılardan dolayı tez izleme komitesi üyeleri değerli hocalarım Prof. Dr. Mehmet Yaşar DADANDI ve Doç. Dr. Fatma ÖZTÜRK KÜP'e,

Tez çalışmalarımın bütün aşamalarında maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, yaptığı arazi çalışmalarıyla örneklerin toplanmasına katkıda bulunan eşim Yrd. Doç. Dr. Mustafa KOCAKAYA'ya,

Yaptıkları arazi çalışmalarında örnek toplayan Doç. Dr. Mehmet CANDAN ve Uzman Emre KILIÇ'a,

Arazi çalışmalarımda desteklerini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ'A,

Tezin moleküler çalışmalar kısmında destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Mithat GÜLLÜ ve Arş. Gör. Ahmet CEYLAN'a,

Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi ve Bozok Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi moleküler biyoloji laboratuvarlarını kullanmama imkân sağlayan çok kıymetli hocalarımıza,

Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi moleküler çalışma laboratuvarını bana açan, her türlü cihaz ve malzeme desteği sağlayan Yrd. Doç. Dr. Gökhan AYDINLI'ya,

Herbaryumda birlikte çalıştığım değerli arkadaşlarıma,

Konuyla ilgili bilgisine danıştığım ve gerekli literatür desteğini sağlayan *Candelariella* cinsi uzmanı Dr. Martin WESTBERG'e

Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, liken herbaryumu örneklerini incelememe imkân sağlayan Prof. Dr. Ayşen ÖZDEMİR TÜRK'e, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, liken herbaryumu örneklerini incelememe imkân sağlayan Prof. Dr. Şule ÖZTÜRK'e,

Tezin yazım kurallarına göre düzenlenmesinde yardımcı olan Öğr. Gör. Ömer DAĞISTANLI'ya

Bu günlere gelmemde en büyük pay sahibi olan çok kıymetli aileme ve aramıza yeni katılarak hayat enerjimi artıran minik meleğim Zeynep Gökçen'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne de (Proje No: FDK-2014-5259) teşekkür ederim.

Zekiye KOCAKAYA

Kayseri, Mart 2016

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN CANDELARIELLA TÜRLERİNİN
MORFO-ANATOMİK KARAKTERLERİ VE MULTİLOKUS MOLEKÜLER
SEKANS ANALİZLERİ İLE MODERN REVİZYONU**

Zekiye KOCAKAYA

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Doktora Tezi, Mart 2016

Danışman: Doç. Dr. M. Gökhan HALICI

ÖZET

Türkiye’nin 81 ilinden 497 lokaliteden toplanan yaklaşık 800 örnek ve floristik çalışmalar amacı ile çeşitli herbaryumlarda yer alan örnekler öncelikle morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri göz önüne alınarak değerlendirildi. Bu örneklerden bazılarının ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 gen bölgeleri analiz edildi, filogenetik ağaçlar kuruldu. Türlerin lokalite ve ekoloji bilgileri, deskripsiyonları, Türkiye ve Dünya’daki yayılışları belirlendi ve cinse ait tür tayin anahtarı hazırlandı.

Bu çalışma öncesinde Türkiye’den *Candelariella* cinsine ait *C. aggregata*, *C. antennaria*, *C. athallina*, *C. aurella*, *C. coralliza*, *C. kuusamoënsis*, *C. lutella*, *C. medians*, *C. plumbea*, *C. reflexa*, *C. rosulans*, *C. unilocularis*, *C. viae-lacteeae*, *C. vitellina* ve *C. xanthostigma* türleri rapor edilmiştir. Bu doktora tezi kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda *C. faginea*, *C. granuliformis*, *C. subdeflexa* ve *C. terrigena* türlerinin de Türkiye’de yayılış gösterdiği tespit edildi. Böylelikle Türkiye’deki *Candelariella* cinsine ait tür sayısı 15’den 19’a yükseldi. Bu türlerin dışında bilim dünyası için iki yeni *Candelariella* türü (*C. lutelloides* ve *C. turcica*) tespit edildi ve bu türlerin bilim dünyasına tanıtılması için deskripsiyonları hazırlandı.

Bu likenler üzerinden 5 likenikol mantar türü tespit edildi. Bu türlerden *Phoma candelariellae* bilim dünyası için yeni bir tür olarak tanımlandı. *Tremella candelariellae* türü ise Türkiye’den ilk kez rapor edildi. Ayrıca *C. antennaria* türü üzerinden bilim dünyası için tanımlanmamış yeni bir cins ve tür (*Henfellra*, *H. muriformia*) tanımlandı.

Anahtar Kelimeler: Biyoçeşitlilik, Liken, Likenikol mantar, ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU, Mcm7.

**A MODERN REVISION OF THE GENUS CANDELARIELLA IN TURKEY
USING MORPHO-ANATOMICAL CHARACTERS, MULTILOCUS
MOLECULAR DATA**

Zekiye KOCAKAYA

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Ph. D. Thesis, March 2016

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. M. Gökhan HALICI

ABSTRACT

Approximately, 800 specimens collected from 497 localities in 81 cities of Turkey and the specimens collected from several floristic studies and deposited in various herbaria of Turkey were examined in terms of their morphological, anatomical and ecological characters. ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU and Mcm7 gene loci were analysed in some of the specimens, phylogenetical trees were produced. Locational and ecological information, descriptions and distributions of the species in Turkey and in the world were determined. An identification key for the species of the genus in Turkey was prepared.

Before this study, *C. aggregata*, *C. antennaria*, *C. athallina*, *C. aurella*, *C. coralliza*, *C. kuusamoënsis*, *C. lutella*, *C. medians*, *C. plumbea*, *C. reflexa*, *C. rosulans*, *C. unilocularis*, *C. viae-lactae*, *C. vitellina* and *C. xanthostigma* were reported from Turkey. The number of *Candelariella* species in Turkey increased to 19. *C. faginea*, *C. granuliformis*, *C. subdeflexa* and *C. terrigena* are reported for the first time from Turkey. Apart from these species two species (*C. lutelloides* and *C. turcica*) were described as new to science.

Five species of lichenicolous fungi were determined on these lichens. Of these species *Phoma candelariellae* is new to science and described in this study. Besides, one species (*Tremella candelariellae*) is new to Turkey. In addition a new genus and species (*Henfellra*, *H. muriformia*) was described for a specimen which is lichenicolous on *C. antennaria*.

Keywords: Biodiversity, Lichen, Lichenicolous fungus, ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU, Mcm7.

İÇİNDEKİLER

TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN *CANDELARIELLA* TÜRLERİNİN MORFO-ANATOMİK KARAKTERLERİ VE MULTİLOKUS MOLEKÜLER SEKANS ANALİZLERİ İLE MODERN REVİZYONU

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER.....	5

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç	18
2.2. Yöntem.....	19

2.2.1. Toplama Yöntemi	19
2.2.2. Tayin Yöntemi	20
2.2.3. Moleküler Analizlerin Yöntemleri	59
2.2.3.1. Kit ile DNA izolasyonu.....	59
2.2.3.2. Gen Bölgelerinin Çoğaltılması	60
2.2.3.3. Agaroz Jel Elektrofrezisi.....	62

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Belirlenen Türlerin Listesi, Deskripsiyonları, Ekolojileri, Lokaliteleri ve Dünya'daki Yayılışları.....	63
3.1.1. <i>Candelariella aggregata</i> M.Westb., Bryologist 110: 393 (2007)	63
3.1.2. <i>Candelariella antennaria</i> Räsänen, Anal. Soc. cient. argent. 128: 137 (1939).....	66
3.1.3. <i>Candelariella athallina</i> (Wedd.) Du Rietz, Beih. Bot. Centralbl. 49: 81 (1932) ≡ <i>Lecanora vitellina</i> f. <i>athallina</i> Wedd., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 19: 278 (1875)	78
3.1.4. <i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 790 (1928) ≡ <i>Verrucaria aurella</i> Hoffm., Deutschl. Flora: 197 (1796).....	80
3.1.5. <i>Candelariella coralliza</i> (Nyl.) H.Magn., Sv. Bot. Tidskr. 29: 122 (1935) ≡ <i>Lecanora coralliza</i> Nyl., Flora 58, 6: 15 (1875)	102
3.1.6. <i>Candelariella faginea</i> Nimis, Poelt & Puntillo, Nova Hedwigia, 49: 276, (1989).....	105
3.1.7. <i>Candelariella granuliformis</i> M. Westb. Bryologist 114:2 (2011).....	108
3.1.8. <i>Candelariella kuusamoënsis</i> Räsänen, Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 12: 56 (1939).....	110
3.1.9. <i>Candelariella lutella</i> (Vain.) Räsänen, Ann. Soc. Scient. Argentina 128: 57 (1939) ≡ <i>Lecanora xanthostigma</i> var. <i>lutella</i> Vain., Medd. Soc. Fauna Flora Fenn. 3: 102 (1878)	112

- 3.1.10. *Candelariella medians* (Nyl.) A.L.Sm., Mon. Brit. Lich.: 228 (1918) =
Placodium medians Nyl., Bull. Soc. Bot. France 9: 262 (1862)..... 115
- 3.1.11. *Candelariella plumbea* Poelt & Vězda, Folia geobot. phytotax. 11(1): 88
 (1976)..... 118
- 3.1.12. *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, Hedwigia 52: 196 (1912) = *Lecanora*
vitellina v. *reflexa* Nyl., Bull. Soc. Bot. France 16: 241 (1866) 121
- 3.1.13. *Candelariella rosulans* (Müll.Arg.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 812
 (1928) = *Candelariella vitellina* var. *rosulans* Müll.Arg., Bull. Herb.
 Boissier 3: 200 (1895)..... 123
- 3.1.14. *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau, Hedwigia, 52: 196, 1912 =
Lecanora subdeflexa Nyl., Flora, 62: 355, 1879 128
- 3.1.15. *Candelariella terrigena* Räsänen, Ann. Soc. Scient. Argentina 128: 137
 (1939)..... 131
- 3.1.16. *Candelariella unilocularis* (Elenkin) Nimis, Studia Geobotanica 14: 28
 (1994) = *Candelariella cerinella* var. *unilocularis* Elenkin, Lich. Flor.
 Rossiae Mediae 2: 273 (1907) = *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
 var. *unilocularis* (Elenkin) Zahlbr. 133
- 3.1.17. *Candelariella viae-lacteeae* G.Thor & V.Wirth, Stuttgarter Beitr.
 Naturk., Ser. A, Nr. 445: 2 (1990) 136
- 3.1.18. *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll.Arg., Bull. Herb. Boissier 2: 47
 (1894) = *Verrucaria vitellina* Hoffm., Deutschl. Flora 97 (1796)..... 139
- 3.1.19. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau, Hedwigia 52: 196
 (1912) = *Lichen xanthostigmus* Pers. ex Ach., Lich. Univ.: 403 (1810) . 153
- 3.1.20. *Candelariella lutelloides* Z.Kocakaya & Halici sp. nov. 159
- 3.1.21. *Candelariella turcica* Z.Kocakaya & Halici sp. nov..... 161
- 3.2. Çalışılan Türler Üzerinde Teşhis Edilen Likenikol Mantar Örnekleri 163
- 3.2.1. *Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel 163
- 3.2.2. *Intralichen christiansenii* (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole 164
- 3.2.3. *Muellerella lichenicola* (Sommerf. Ex Fr.) D. Hawksw..... 166

3.2.4. <i>Phoma candelariellae</i> Z.Kocakaya & Halıcı.....	167
3.2.5. <i>Tremella candelariellae</i> Diederich & Etayo	169
3.2.6. <i>Henfellra</i> Halıcı, D. Hawksw., Z.Kocakaya & Kocakaya gen. nov.....	170
3.2.7. <i>Henfellra muriformia</i> Halıcı, D. Hawksw., Z.Kocakaya & Kocakaya, sp. nov.	171
3.3. Teşhis Edilen Örneklerin Moleküler Yönden İncelenmesi	172
3.4. Tespit Edilen Taksonların Sistematikteki Konumu.....	200

4. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

TARTIŞMA ve SONUÇ	202
4.1. <i>Candelariella</i> Cinsine Ait Türlerin Ayırt Edici Özellikleri ve Türlerin Karşılaştırılması.....	210
4.2. <i>Candelariella</i> Cinsine Ait Türlerin Ekolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	214
4.3. <i>Candelariella</i> Cinsine Ait Türlerin Moleküler Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	218
4.4. Bu Çalışma Kapsamında Belirlenen Yeni Türlerin Değerlendirilmesi....	221
4.5. <i>Candelariella</i> Cinsi Üzerinde Gelişim Gösteren Likenikol Mantarların Değerlendirilmesi.....	223
ÖNERİLER	226
KAYNAKLAR	227
EKLER.....	241

KISALTMALAR VE SİMGELER

<u>Sembol</u>	<u>Anlamı</u>
ANES	Anadolu Üniversitesi liken örneklerine ait herbaryum kodu
BULU	Uludağ Üniversitesi liken örneklerine ait herbaryum kodu
C	Kalsiyum hipoklorit
ERC CAN	Erciyes Üniversitesi <i>Candelariella</i> türlerine ait herbaryum kodu
HPLC	High performance liquid chromatography
HPTLC	High performance thin layer chromatography
ITS	Internal Transcribed Spacer
K	Potasyum hidroksit
m	Metre
mm	Milimetre
Mcm7	Minichromosome Maintenance Complex Component
mtLSU	Mitochondrial large subunit
mtSSU	Mitochondrial small subunit
PCR	Polymerase chain reaction
Sin.	Sinonim
µm	Mikrometre
°	Derece
'	Dakika
"	Saniye

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Örneklerin toplandığı lokaliteler.....	21
Tablo 3.1. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	176
Tablo 3.2. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	177
Tablo 3.3. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	182
Tablo 3.4. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	183
Tablo 3.5. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	186
Tablo 3.6. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	186
Tablo 3.7. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	188
Tablo 3.8. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	189
Tablo 3.9. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	191
Tablo 3.10. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	191
Tablo 3.11. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	193
Tablo 3.12. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	193
Tablo 3.13. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	195
Tablo 3.14. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	195
Tablo 3.15. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	196
Tablo 3.16. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	197
Tablo 3.17. Karşılaştırılan <i>Candelariella</i> örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları.....	198
Tablo 3.18. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları	199
Tablo 4.1. Türlerin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri	204
Tablo 4.2. <i>C. lutella</i> ve <i>C. lutelloides</i> türlerinin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri.....	215
Tablo 4.3 <i>C. vitellina</i> ve <i>C. turcica</i> türlerinin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri.....	216
Tablo 4.4. Likenikol mantarlar ve konakçıları.....	224
Tablo 4.5. Subgloboz konidyumlu <i>Phoma</i> türlerinin karşılaştırılması	225

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. ITS ve IGS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri.....	10
Şekil 2.1. Liken örneklerinin toplandığı lokalitelerin haritası.	59
Şekil 3.1. <i>Candelariella aggregata</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	65
Şekil 3.2. <i>Candelariella aggregata</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	65
Şekil 3.3. <i>Candelariella aggregata</i> tallusu	66
Şekil 3.4. <i>Candelariella aggregata</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler C) Askospor	66
Şekil 3.5. <i>Candelariella antennaria</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	76
Şekil 3.6. <i>Candelariella antennaria</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	77
Şekil 3.7. <i>Candelariella antennaria</i> tallusu	77
Şekil 3.8. <i>Candelariella antennaria</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	78
Şekil 3.9. <i>Candelariella athallina</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	79
Şekil 3.10. <i>Candelariella athallina</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	79
Şekil 3.11. <i>Candelariella athallina</i> tallusu	80
Şekil 3.12. <i>Candelariella athallina</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	80
Şekil 3.13. <i>Candelariella aurella</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	101
Şekil 3.14. <i>Candelariella aurella</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	101
Şekil 3.15. <i>Candelariella aurella</i> tallusu	102
Şekil 3.16. <i>Candelariella aurella</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler, C) Askospor	102
Şekil 3.17. <i>Candelariella coralliza</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	104
Şekil 3.18. <i>Candelariella coralliza</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	105
Şekil 3.19. <i>Candelariella coralliza</i> tallusu	105
Şekil 3.20. <i>Candelariella faginea</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	106
Şekil 3.21. <i>Candelariella faginea</i> türünün Dünya’daki yayılışı	107
Şekil 3.22. <i>Candelariella faginea</i> tallusu.....	107
Şekil 3.23. <i>Candelariella faginea</i> Askus, parafizler ve sporlar	108
Şekil 3.24. <i>Candelariella granuliformis</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	109
Şekil 3.25. <i>Candelariella granuliformis</i> türünün Dünya’daki yayılışı	109
Şekil 3.26. <i>Candelariella granuliformis</i> tallusu.....	110
Şekil 3.27. <i>Candelariella kuusamoënsis</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	111
Şekil 3.28. <i>Candelariella kuusamoënsis</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	111
Şekil 3.29. <i>Candelariella kuusamoënsis</i> tallusu	112
Şekil 3.30. <i>Candelariella lutella</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	114
Şekil 3.31. <i>Candelariella lutella</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	114
Şekil 3.32. <i>Candelariella lutella</i> tallusu	115
Şekil 3.33. <i>Candelariella lutella</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler, C) Askosporlar	115

Şekil 3.34. <i>Candelariella medians</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	117
Şekil 3.35. <i>Candelariella medians</i> türünün Dünya’daki yayılışı	117
Şekil 3.36. <i>Candelariella medians</i> tallusu	118
Şekil 3.37. <i>Candelariella plumbea</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	119
Şekil 3.38. <i>Candelariella plumbea</i> türünün Dünya’daki yayılışı	120
Şekil 3.39. <i>Candelariella plumbea</i> tallusu	120
Şekil 3.40. <i>Candelariella plumbea</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	121
Şekil 3.41. <i>Candelariella reflexa</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	122
Şekil 3.42. <i>Candelariella reflexa</i> türünün Dünya’daki yayılışı	122
Şekil 3.43. <i>Candelariella reflexa</i> tallusu.....	123
Şekil 3.44. <i>Candelariella rosulans</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	126
Şekil 3.45. <i>Candelariella rosulans</i> türünün Dünya’daki yayılışı	127
Şekil 3.46. <i>Candelariella rosulans</i> tallusu	127
Şekil 3.47. <i>Candelariella rosulans</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askospor, C) Askus.....	128
Şekil 3.48. <i>Candelariella subdeflexa</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	129
Şekil 3.49. <i>Candelariella subdeflexa</i> türünün Dünya’daki yayılışı	130
Şekil 3.50. <i>Candelariella subdeflexa</i> tallusu.....	130
Şekil 3.51. <i>Candelariella subdeflexa</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar	131
Şekil 3.52. <i>Candelariella terrigena</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	132
Şekil 3.53. <i>Candelariella terrigena</i> türünün Dünya’daki yayılışı	132
Şekil 3.54. <i>Candelariella terrigena</i> tallusu.....	133
Şekil 3.55. <i>Candelariella terrigena</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	133
Şekil 3.56. <i>Candelariella unilocularis</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	134
Şekil 3.57. <i>Candelariella unilocularis</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	135
Şekil 3.58. <i>Candelariella unilocularis</i> tallusu	135
Şekil 3.59. <i>Candelariella unilocularis</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar	136
Şekil 3.60. <i>Candelariella viae-lacteeae</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	138
Şekil 3.61. <i>Candelariella viae-lacteeae</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	138
Şekil 3.62. <i>Candelariella viae-lacteeae</i> tallusu	139
Şekil 3.63. <i>Candelariella viae-lacteeae</i> A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	139
Şekil 3.64. <i>Candelariella vitellina</i> türünün Türkiye’deki yayılışı	151
Şekil 3.65. <i>Candelariella vitellina</i> türünün Dünya’daki yayılışı	152
Şekil 3.66. <i>Candelariella vitellina</i> tallusu.....	152
Şekil 3.67. <i>Candelariella vitellina</i> A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus ve Parafizler, C) Askospor	153
Şekil 3.68. <i>Candelariella xanthostigma</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	157
Şekil 3.69. <i>Candelariella xanthostigma</i> türünün Dünya’daki yayılışı.....	158

Şekil 3.70. <i>Candelariella xanthostigma</i> tallusu	158
Şekil 3.71. <i>Candelariella xanthostigma</i> A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar	159
Şekil 3.72. <i>Candelariella xanthostigma</i> A) Tallus. B) Apotesyum enine kesiti, C) Askosporlar, D) Askus	161
Şekil 3.73. <i>Candelariella xanthostigma</i> A) Tallus. B) Apotesyum enine kesiti, C) Askosporlar, D) Askus	162
Şekil 3.74. <i>Candelariella vitellina</i> tallusu üzerinde <i>Carbonea vitellinaria</i> apotesyumu	164
Şekil 3.75. <i>Carbonea vitellinaria</i> A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	164
Şekil 3.76. <i>Candelariella vitellina</i> üzerinde gelişen <i>Intralichen christiansenii</i>	165
Şekil 3.77. <i>Intralichen christiansenii</i> A) <i>Candelariella vitellina</i> apotesyum enine kesiti, B) <i>Candelariella vitellina</i> himenyumunda <i>Intralichen christiansenii</i> konidyumları ...	166
Şekil 3.78. <i>Candelariella antennaeria</i> apotesyumları üzerinde <i>Muellerella lichenicola</i> peritesyumu	167
Şekil 3.79. <i>Muellerella lichenicola</i> A) Peritesyumunun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor	167
Şekil 3.80. A) <i>Candelariella aurella</i> apotesyumu üzerinde <i>Phoma candelariellae</i> piknidyum B) Piknidyumun enine kesiti C) Piknidyumun ostiolü D) Konidyaspor ...	169
Şekil 3.81. A) <i>Candelariella antennaria</i> apotesyumu üzerinde <i>Tremella candelariellae</i> parlak sarı konveks şekilli gal oluşumu	170
Şekil 3.82. A) <i>Candelariella antennaria</i> apotesyumu üzerinde <i>H. muriformia</i> piknidyumları, B-D) Piknidyumun enine kesiti, E) Konidyojen hücreler, F) Konidyosporlar, G) I testi, H) K-I testi	172
Şekil 3.83. ITS primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü.....	173
Şekil 3.84. mtLSU primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü	173
Şekil 3.85. β - tubulin primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü	174
Şekil 3.86. mtSSU primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü	174
Şekil 3.87. Mcm7 primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü	174
Şekil 3.88. 8-Sporlu <i>Candelariella</i> türlerinin ITS gen bölgesine ait filogenetik ağacı.	175
Şekil 3.89. Polisporlu <i>Candelariella</i> türlerinin ITS gen bölgesine ait filogenetik ağacı	181
Şekil 3.90. 8-Sporlu <i>Candelariella</i> türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait filogenetik ağacı	185
Şekil 3.91. Polisporlu <i>Candelariella</i> türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait filogenetik ağacı	188

Şekil 3.92. 8-Sporlu <i>Candelariella</i> türlerinin mtLSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı	190
Şekil 3.93. Polisporlu <i>Candelariella</i> türlerinin mtLSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı	192
Şekil 3.94. 8-Sporlu <i>Candelariella</i> türlerinin mtSSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı	194
Şekil 3.95. Polisporlu <i>Candelariella</i> türlerinin mtSSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı	196
Şekil 3.96. <i>Candelariella</i> türlerinin β -tubulin gen bölgesine ait filogenetik ağacı	198
Şekil 4.1. Teşhis edilen <i>Candelariella</i> türlerinin sayıları	203
Şekil 4.2. Türlerin tercih ettikleri substratlara göre dağılımları.....	208



GİRİŞ

Günümüzde çevre ve hava kirliliğinin artmasıyla birlikte doğal zenginlikler de yok olmaya başlamıştır. Bu durum bütün dünyada olduğu gibi yurdumuzdaki biyoçeşitliliğin de yok olmasına neden olmaktadır. Bu sebeple biyolojik zenginliklerin tespiti ve bu alanda çalışan bilim insanlarının sayısının artması büyük önem taşımaktadır. Özellikle biyoçeşitlilik üzerine çalışan bilim insanları biyolojik zenginliklerin tespiti ve korunmasına yönelik çalışmalarını artırmışlardır.

Avrupa ülkeleri gibi gelişmiş ülkelerde flora ve fauna konulu çalışmalar büyük ölçüde tamamlanmış iken ülkemizde bu çalışmalarda eksiklikler bulunmaktadır. Likenler ve likenikol mantarlar da bu gruplardan birisidir ve sadece son 10 yılda ülkemiz araştırmacıları tarafından çalışılmaya başlanmıştır.

Likenler iletim sistemine sahip olmadıklarından dolayı suyu ve besinleri bulundukları çevreden absorbe ederler. Bu nedenle likenler sıcaklık, su varlığı ve hava kirleticileri gibi çevresel faktörlere karşı özellikle duyarlıdır. Liken komunitelerinin kompozisyonu ve kompozisyonundaki değişiklikler, hava kalitesi, iklim ve biyolojik süreçlerde değişiklikler hakkında bilgi verebilir. Liken komunitelerinin indikatör olarak kullanımı Orman Sağlık İzleme (FHM) programı tarafından geliştirilmiş ve Orman Envanteri ve Analizi (FIA) programı tarafından yürütülmektedir [1].

Likenlerin hassas fizyolojilerinden dolayı çevresel değişimlerde bitkilerden daha çok etkilenmelerine sebep olur. Sıcaklık değişimleri ve suyun kullanılabilirliği liken komunitelerinde kaymalara sebep olmaktadır. İklim değişikliğine atfedilen bu tür değişiklikler Avrupa'da bildirilmiştir [1]. İklimsel değişimler küresel biyoçeşitlilik için en büyük tehditlerden birisidir. İklimde meydana gelen değişimlerle birlikte kirlilik gibi

Çevresel baskılarında artmasıyla türlerin bu değişimlere cevabı habitat kaybı ve dağılması olabilir. Likenolojistler bazı model türler seçerek iklim değişimlerinde tür duyarlılığını izleyerek bu değişimleri bildirmedi başrol oynamaktadırlar [2].

Likenler yüzyıllardır halk ilaçlarına katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır ve birçok kültürde geleneksel ilaçların bir parçası olarak çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için de likenlerin kullanıldığı belirtilmiştir [3]. Tıp alanında son gelişmeler bazı liken kimyasallarının gelecekte ilaç tedavilerine umut verici bir kaynak sağlayacağını düşündürmektedir, yapılan bazı çalışmalarla liken ürünlerin biyolojik etkinliğinin araştırılmasıyla bu sonuca varılmıştır [4]. Liken kimyasına göre kanıtlanmış biyolojik rolleri şunlardır: antibiyotik, antiproliferatif, antioksidan, anti-HIV, anti-kanser, bağışıklık-düzenleme ve anti-protozoan etkileridir. Likenler çok fazla sekonder bileşik üretmekte olup 1000'den fazla sekonder metabolitin tanımı yapılabilmektedir [5].

Dolayısıyla likenler boya, par  meri, tıp vs. alanında kullanıldığından, hava kirliliğinin belirlenmesinde biyoindikatör olduklarından [6, 7] ve iklimsel değişiklikleri belirlemek ve canlılar üzerine etkisini araştırmak için çok uygun organizmalar olduklarından dolayı liken biyoçeşitliliğinin ayrıntılı bir şekilde çalışılması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye’de liken biyoçeşitliliği üzerine ayrıntılı olarak çalışma yapılması gereken birçok alan mevcuttur. Liken cinsleri ile ilgili yapılan revizyon çalışmalarına ise yakın zamanda ağırlık verilmiştir. Likenler konusunda çalışan kişi sayısının artması ve cinsler üzerine yoğunlaşılarak daha spesifik çalışmalar yapılmasıyla birlikte Türkiye’nin liken biyoçeşitliliği doğru ve ayrıntılı bir şekilde ortaya konabilecektir.

Geleneksel taksonomide organizmaların genellikle morfolojik ve anatomik özellikleri kullanılmaktadır. Ancak, günümüzde moleküler biyoloji tekniklerinin gelişmesi taksonomi de dâhil olmak bütün biyolojik disiplinleri etkilemiştir. Geleneksel teşhis anahtarları, organizmaların morfolojik, anatomik ve kısmen de kimyasal özelliklerine göre çalışırlar. Ancak, özellikle de kriptogamik organizmalarda incelenen organizmaların özelliklerinin birbirine çok yakın olması nedeniyle sınıflandırılması oldukça g  tt r. Organizmaların kesin teşhislerinin yapılabilmesi için değişik türler

arasında morfolojik ve anatomik farklılıklar yeterli olmayabilir. Bir diğer durumda da farklı habitatlarda yaşayan organizmalarda oldukça fazla değişiklikler meydana gelebilmekte, bu nedenle aynı türlere ait organizmalar farklı morfolojik ve anatomik özellikler gösterebilmektedir. Doğal habitatlar içinde genomun yapısı üzerine çevre şartlarının etkisi olmaktadır. Genotipin fenotipten daha sabit olması nedeniyle genetik özellikler, taksonomide; morfolojik veya anatomik özellikleri kesinleştirmeye yardımcı olmaktadır [8].

Likenlerdeki sistematik çalışmalar; diğer organizmalarda olduğu gibi klasik olarak daha çok morfolojik, anatomik ve ekolojik karakterlere dayalı tanımlamaya dayanmaktadır. Likenlerin talluslarında içerdikleri liken asitlerinin belli kimyasal maddelerle reaksiyona girerek verdiği renk reaksiyonları tanımlanmalarına yardımcı olur. Liken asitlerinin daha doğru bir şekilde belirlenmesi için, HPLC ve HPTLC gibi daha ayrıntılı kromatografik yöntemler kullanılmaktadır [9, 10]. Bazen bu çalışmalar likenlerin tanımlanmasını kesinleştirmek için yeterli olmayabilir. Moleküler çalışmalarla birlikte değerlendirilmesiyle daha kesin sonuçlara ulaşılabilir.

Likenlerle gerçekleştirilen moleküler çalışmalar genelde ribozomal DNA (rDNA) ITS (Internal transcribed spacer) bölgelerini içeren çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. ITS bölgelerinin incelenmesi yıllar önce uygulanmaya başlanan bir yöntemdir [11]. Bu bölgeler hızla evrimleşen bölgeler olduğundan dolayı cinslerin, türlerin ve hatta populasyonların incelenmesinde kullanılabilmektedir. Son zamanlarda mantarlar alemi içerisinde filogenetik akrabalıkların anlaşılmasında yapılan, kapsamlı multi-lokus filogeni çalışmalarıyla birlikte çalışılan gen bölgelerinin sayısı da artmıştır. Yapılan çalışmalar yeterli olmayıp, mantar sınıflarının birbiriyle ilişkileri hakkında günümüzde bilgi eksikliği vardır. Moleküler filogeni çalışmaları yapıldıkça bu eksiklikler giderilecektir [12].

Cins revizyonu çalışmalarıyla birlikte taksonların daha spesifik olarak incelenmesi, ileride yazılacak olan flora kitaplarına temel oluşturacaktır. Bir ülkenin florasının yazılabilmesi için biyoçeşitliliğin belirlenmesi gerekmektedir. Bu hedefle yola çıkılarak yapılan bu çalışma ile Türkiye’de yayılış gösteren *Candelariella* türlerinin taksonomik özelliklerinin belirlenmesi, fenotip araştırmaların genotip sekans analizleri ile bir arada

değerlendirilmesi daha önce toplanan türlerin gözden geçirilmesi, tür tayin anahtarının oluşturulması ve dolayısıyla cinsin Türkiye’de modern bir revizyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Ayrıca *Candelariella* türleri üzerinde gelişen likenikol mantarların da belirlenmesi hedeflenmiş ve bu yönüyle de ülkemiz likenikol mantar mikobiyotasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.



1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

Likenler mantar ve fotosentetik bir ortaktan (yeşil alg veya siyanobakteri), bazı durumlarda da bakterilerden oluşan zorunlu simbiyotik sistemlerdir [13, 14].

Mantarlar aleminde çoğunlukla Ascomycota, çok daha nadir olarak da Basidiomycota bölümleri liken oluşturan mantarları içerir. Mantarlar aleminin alt kategorilerine doğru inildikçe, liken oluşturma ile ilgili bir miktar özelleşme ayırt edilir. Örneğin Ascomycota sınıfının Lecanoromycetidae alt sınıfında liken oluşumu çok yoğundur, bazı alt sınıf, takım ve hatta cinslerde ise hem liken oluşturan, hem de oluşturmayan türler bulunur. *Arthonia* cinsi bu durumun en iyi örneklerinden biridir. Bu cinsin bazı türleri liken oluştururken, bazıları liken oluşturmaz. Günümüzdeki sınıflandırma anlayışına göre likenler taksonomik bir birim olmayıp biyolojik bir birlik olarak kabul edilmekte, verilen isim likenin mantarına verilmektedir [15].

Dünya liken florasında yaklaşık 18.500 tür olduğu [16, 17] ve dünyanın karasal yüzeyinin yaklaşık % 8'ini kapsadığı tahmin edilmektedir [18].

Liken ortaklarından olan algler bir hücreli veya iplikli olabilirler. Bunlar *Cyanobacteria* (siyanobakteriler) divizyonundan *Chroococcus*, *Nostoc* vs. ve *Chlorophyta* (yeşil algler) divizyonundan *Protococcus*, *Trentepohlia* ve özellikle de *Trebouxia* cinlerinin bazı türleridir. Liken ortaklarından olan mantarlar ise çoğunlukla Ascomycota sınıfının *Discomycetales* ve *Pyrenomycetales* ordolarına, genellikle tropik bölgelerdeki likenlerin bir kısmı ise Basidiomycota sınıfının *Hymenomycetales* ordosuna dahildir [19]. Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu birlikteliğe Acetobacteraceae ve Brucellaceae familyalarına ait bakteri türlerinin de dahil olduğu belirtilmiştir [13].

Likenler genel olarak ilişkili oldukları liken olmayan Ascomycetes üyelerinden daha yüksek organizasyonlu bir tallus meydana getirirler ve diğer funguslarda bulunmayan vejetatif yapıları oluştururlar. 1803 yılında likenolojinin babası olarak sayılan İsveçli doktor Eric Acharius bu eşsiz yapıları açıklamak için sored, izid ve sifel gibi terimleri kullanmıştır [20].

Likenler ekolojik açıdan çeşitliliğe sahip olup kutuptan tropik bölgelere kadar yayılış gösterirler [21].

Botanik anlamında ilk kez liken terimi M.Ö. 371–284 yılları arasında Theophrastus tarafından kullanılmıştır. Linne, likenleri tek bir cins altında toplamıştır. Gerçek anlamda ilk sınıflandırmayı ise Acharius 1810 yılında yapmıştır [22].

Likenler yıllarca mutualizmin akla ilk gelen örneğini oluşturmuşlardır. Bununla birlikte, laboratuvar çalışmaları sonucunda, hücresel düzeyde alg hücrelerinin düzenli durumda ve kontrollü olarak mantar tarafından parazitize edildiği bulunmuştur [23].

Türkiye oldukça büyük doğal habitatlara sahip bir ülkedir. Bazı habitatlar (örneğin Orta Anadolu'nun iç kısımlarında yer alan step alanları) liken mikobiyotaları iyi bilinen Avrupa'daki habitatlardan oldukça farklıdır. John 2004 yılında yapmış olduğu çalışmada Türkiye likenleriyle ilgili 360 makale yayınlandığını bildirmiş [24] olmasına rağmen Türkiye'de likenleşmiş mantarların biyoçeşitliliğin belirlenmesine yönelik çalışmalar çok kısa bir geçmişe sahiptir. Son 10 yılda likenlerle ilgili araştırmalar oldukça artmıştır ve çok sayıda yeni kayıtlar verilmiştir [25-48]. Şu anda Türkiye'den bilinen likenleşmiş mantar sayısı 1300 civarındadır, fakat fitocoğrafik bölgeler ve habitatların çeşitliliği göz önüne alındığında en az 2000 tür olabileceği düşünülmektedir [49].

Revizyonu yapılan likenleşmiş bir mantar cinsi olan *Candelariella*; Candelarieaceae familyasına ait 4 farklı cinsten biridir [50-52]. Hakulinen (1954) tarafından bu familyaya ait *Candelaria*, *Candelariella* ve *Placomaronea* olmak üzere 3 cins tanımlanmıştır. Daha sonra Poelt (1974) *Candelina* cinsini tanımlamıştır. *Candelina* plakotitten alt yapraksıya değişen 3 tür, *Placomaronea* umblikattan pulsuya değişen 3

tür ve *Candelaria* ise yapraksıdan dalsıya değişen 7-8 tür içerir. Familya özellikle pulvinik asit ve türevlerini içermesiyle karakterizedir [51-53]. *Candelariella* cinsi lekanorin ya da biatorin tip apotesyumlu olup, apotesyumunda 8 ya da daha çok spor bulundurur, ayrıca pulvinik asit ve türevlerini içeren sekonder bileşikler ihtiva eder. Dünya genelinde yaklaşık 50 türü tanımlanmıştır [54], *C. vitellina* çok iyi bilinen geniş yayılışa sahip bir türdür aynı zamanda cinsin tip türüdür [51]. Yapılan literatür çalışmaları sonucu elde edilen bilgilere göre Türkiye’den *Candelariella aggregata*, *C. antennaria*, *C. athallina*, *C. aurella*, *C. coralliza*, *C. kuusamoensis*, *C. lutella*, *C. medians*, *C. plumbea*, *C. reflexa*, *C. rosulans*, *C. unilocularis*, *C. viae-lactae*, *C. vitellina* ve *C. xanthostigma* olmak üzere toplam 15 tür yayınlanmıştır [27, 31, 34, 36, 37, 47, 48, 55].

Likenlerdeki sistematik çalışmalar; diğer organizmalarda olduğu gibi klasik olarak daha çok morfolojik, anatomik ve ekolojik karakterlere dayalı tanımlamaya dayanmaktadır. Likenlerin talluslarında içerdikleri liken asitlerinin belli kimyasal maddelerle reaksiyona girerek verdiği renk değişimleri tanımlanmalarına yardımcı olarak kullanılmaktadır. Fakat bu tanımlama çalışmaları da likenlerin sistematik kategorilerini tam olarak belirlemeye yetmemektedir [56].

Yapılacak moleküler çalışmaların sonuçlarından elde edilecek bilgilerle moleküler filogeniye dayalı olarak çalışılacak cinslerin taksonomik sorunlarının çözülmesi, liken oluşturan mantarların sınıflandırılmasındaki yerlerini moleküler açıdan netlik kazanmasını sağlayacağından dolayı büyük önem taşımaktadır.

Moleküler belirteç (marker), genomda herhangi bir gen bölgesi ya da gen bölgesi ile ilişkili olan DNA parçasıdır. Moleküler belirteçler, canlı popülasyondaki çeşitlilik veya o popülasyona ait canlı genotipleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde %100’e yakın güvenilirlikle çalışmaktadır [57].

Liken sistematigi çalışmalarında morfolojik, anatomik ve ekolojik karakterlere dayalı yapılan teşhislerin kesinlik kazanması açısından moleküler tekniklerin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaca yönelik uygulanan PCR çalışmalarının başlaması ile birlikte liken sistematiginin moleküler biyolojik incelemelerinde önemli ilerleme

kaydedilmiştir. Bugün mantar filogenisinin moleküler biyolojik inceleme çalışmalarında PCR önemli bir yöntemdir [58].

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), özel DNA dizilerinin, uygun primerlerin kullanımıyla in vitro şartlarda enzimatik olarak çoğaltılması tekniğidir [59]. DNA üretim işlemi bu işlem için geliştirilmiş cihazlarda belirli derecelerdeki sıcaklık aşamalarında yapılır. Oldukça düşük miktarlarda kalıp DNA kullanılarak bir veya daha fazla DNA fragmentinin milyonlarca kopyası üretilir ve boyama yapıldıktan sonra bu işlem için geliştirilmiş cihazlarda gözlenir. [60].

PCR belirteç sistemlerinde 10-25 baz çifti uzunluğunda primer olarak adlandırılan oligonükleotidler kullanılmaktadır. Bu primerler genomda bağlandıkları yerlerin arası eğer 3-4 kb'nin altında olursa 1-1.5 milyon defa çoğaltırlar. Genomdaki değişik yerlerdeki polimorfizmi bulmak için primerler değişik şekillerde tasarlanabilir. Günümüzde farklı primer ve primer kombinasyonları kullanılarak farklı belirteçler geliştirilmektedir. Likenlerin moleküler sistematğinde hemen hemen bütün cinsler üzerinde genel olarak kullanılan ITS gibi primerlerin yanı sıra, cinse özgü olarak tasarlanan primerlerin kullanımıyla daha güvenilir sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır [12].

Likenlerde sınıflandırma, likenin yapısına katılan mantarın belirlenmesi ile olmaktadır. Bu sebeple yapılan moleküler çalışmalarda da likenin yapısında bulunan mantarın genleri üzerine yapılmaktadır. Dolayısıyla likenin yapısında bulunan fotosentetik ortağın genetik materyalinin çoğaltılmasının engellenmesi gerekmektedir. Mantarlarla yapılan ribozomal DNA çalışmalarında bazı problemler görülebilir. Kullanılan materyal taze olsa bile hedef bölge çoğaltılamayabilir. Bunun nedeni mantarların rDNA'sında bulunan insersiyonlardır. Bu sebeple de dikkatli çalışılması gerekmektedir [61].

Moleküler sistematik çalışmaları mantarların evrimsel süreçlerinin incelenmesinde devrim yaratmıştır. Bu durum son zamanlardaki mantarlar alemi içerisindeki filogenetik akrabalıkların anlaşılmasında yapılan, kapsamlı multi-lokus filogeni çalışmalarının sonucudur. Yapılan çalışmalar yeterli olmayıp, mantar sınıflarının birbiriyle ilişkileri

hakkında hala bilgi eksikliği vardır. Moleküler filogeni çalışmaları yapıldıkça bu eksiklikler giderilecektir [12].

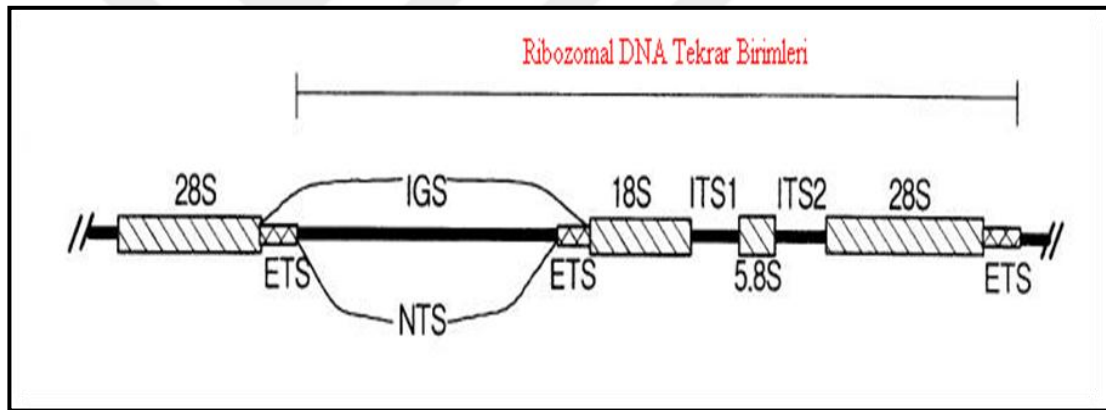
Fungal filogenide yaygın olarak kullanılan moleküler lokuslar nuklear ve mitokondrial ribozomal rDNA (18S, 28S, ITS, IGS, mtSSU, mtLSU), yanı sıra RNA polimerazlar (RPB1 ve RPB2), β -tubulin, γ -aktin, ATP sentaz (ATP6) ve uzama faktörü EF-1 α (TEF1 α) gibi protein kodlayan genlerdir. RPB1 ve RPB2 gibi bazı tek kopya protein kodlayan genlerde iyi sonuçlar veren ve son derece filogenezi destekleyen umut verici genlerdir. Tubulinler gibi diğer protein kodlayan genler genomda birçok kopya halinde bulunan ve bu nedenle yanıltıcı filogenetik olma potansiyeline sahip genlerdir. Genellikle yavaş gelişen lokuslar derin filogenetik akrabalıkların kurulması için daha uygundur, evrimsel oranları daha yüksektir. Örneğin ITS, IGS ve mtSSU rDNA gibi heterojenite oranları yüksek ribozomal lokuslar taksonların cins ve tür seviyelerindeki ayrımlarında kullanılabilirler. Bununla birlikte, bu lokusların kodlayıcı olmayan bölgeleri uzaktan ilişkili taksonların hizalanmasında problem oluşturan, önemli uzunluk değişikliklerine sebep olur [12].

Son zamanlardaki yapılan çalışmalarda tek-kopyalı-protein kodlayan genlerin nasıl çalıştığını değerlendirmek için biyoinformatik yaklaşımlar kullanılmıştır. Yapılan analizlerle fungal genomla ilgili iki lokus yayınlanmıştır: MS277 ve MS456. MS456 DNA replikasyonunun lisans faktörü DNA replikasyonunun başlatılması ve hücre proliferasyonu için gerekli olan Mcm7 (Minichromosome Maintenance Complex Component) genine karşılık gelirken, MS277 ribozom biyogenezi sırasında rRNA birikimi için gerekli olan Tsr1 genine karşılık gelir. Mcm7 ökaryotik genom replikasyonunun başlatılması için gerekli olan yüksek ölçüde korunmuş mini kromozom onarım proteinlerinden (MCM) biri olan bir proteini kodlamaktadır [12].

Moleküler biyolojideki son gelişmelere bakıldığında, türe özgü gen bölgelerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan rDNA'nın ITS bölgeleri, likenlerdeki moleküler sistematik çalışmalarında sıklıkla başvuru yöntemlerinden biridir. ITS (internal transcribed spacers) bölümleri cins ve tür düzeyinde yapılan filogenetik çalışmalarda güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır. Kullanımdaki avantajı ribozomal

DNA'nın yüksek düzeyde konservatif genlere sahip olması ve ITS bölümleri arasında konumlanmış olmasından dolayıdır [62].

Genomik DNA üzerindeki rDNA bölgeleri, çoklu gen yapılarından oluşmaktadır ve ardışık sıralanmış tekrarlı diziler şeklindedir. rDNA tekrarları; genomik DNA'nın NOR (Nükleolar Organizer Region) bölgelerinde yerleşmiş durumdadır ve 18S küçük altbirim, 5.8S ve 28S büyük alt birim rDNA'ları kodlayan genlerden oluşmaktadır. ITS bölgeleri, genomik DNA üzerindeki bu rDNA tekrarları içinde yerleşmiştir. Bu bölgeler, rDNA'nın alt birimleri ile transkribe edilmektedir ve korunmuş bölgeleri (18S, 5.8S ve 28S) birbirinden ayıran iki kısımdan (ITS1 ve ITS2) oluşmaktadır ITS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri Şekil 1.1' de gösterilmiştir [62].



Şekil 1.1. ITS ve IGS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri [62]

rDNA genleri, kopya edilmeyen bölgeler (IGS) ve ITS bölgelerinin varlığıyla birbirinden ayrılmıştır. IGS bölgeleri (ETS ve NTS), komşu rDNA tekrar birimleri arasında yer almaktadır. ETS, ribozomal mRNA ile kodlanan dış kopya bölgesidir ve onun promotor bölgesini ihtiva etmektedir. NTS (Non Transcribed Spacer) ise, tekrar birimleri arasında yerleşmiş kodlanmayan bölgelerdir [62].

ITS1F primeri mantarlara özgü tasarlanmış primerdir ve rDNA'nın SSU geninin 3' ucunda bulunur. ITS4 primeri ise evrensel bir primer olarak tanımlanmıştır ve LSU geninin 5' ucuna tamamlayıcıdır [11].

DNA dizi analizi DNA'nın nükleotid dizilerinin saptanması anlamına gelmektedir. 1940'larda DNA baz kompozisyonunu saptama yöntemleri bulunmasına rağmen DNA'daki nükleotit dizilerinin doğrudan kimyasal analizi 1960'larda geliştirilip kullanılmaya başlanmıştır. Herhangi bir organizmadan çok miktarda saf DNA fragmentleri elde edilmesini sağlayan rekombinant DNA tekniklerinin geliştirilmesiyle birlikte dizi analizi yöntemleri de geliştirilmeye başlanmıştır [63].

Filogenetik, türler arası genetik bağları ve ilişkileri (evrimsel akrabalığı) araştıran bir bilim dalıdır. Belirli karakterleri (morfolojik ve/veya genetik) inceleyerek ve benzer karakterleri taşıyan organizmaların genetik olarak birbirine yakın olduklarını kabul ederek aralarındaki ilişkiyi değerlendirir. Günümüzde moleküler filogenetik kavramı DNA ve protein dizilerini de içeren moleküler veriler ile türler arası ilişkileri analiz etmek için kullanılmaktadır. Genomlar, mutasyonların birikmesi ile evrimleşirler bu sebeple farklı genomları karşılaştırarak türler arasındaki evrimsel ilişkileri ortaya çıkarmak mümkündür. Bu ilişkinin incelenebilmesi için de filogenetik ağaçlar oluşturulur. Bu şekilde elde edilen sekans sonuçları görsel olarak ağaçlara yerleştirildiğinde daha anlaşılır bir şekilde değerlendirmeler yapılabilir [64].

Günümüzde filogenetik ağaç oluşturmada kullanılan yöntemleri temel olarak karakter temelli yöntemler ve mesafe temelli yöntemler olmak üzere iki başlık altında toplamak mümkündür. Karakter temelli yöntemler; dizilerde biriken mutasyonların sayılmasına dayanmaktadır. Farklı karakterlere dayanmaktadırlar ki; bu karakterler her bir taksondaki canlıya ait olan moleküler dizilerdir. Mesafe temelli yöntemler ise; dizi hizalanması sonucu elde edilen hesaplanmış evrimsel mesafeler, her bir takson çifti arasındaki mesafelerin bir matrisinin oluşturulmasında kullanılabilirler. Genetik uzaklık yöntemi filogenetik ağacı oluşturmak için dizi grubunda her bir çift arasında değişikliklerin sayısını temel almaktadır. Birbirlerine genetik uzaklığı en az olan türler birleştirilerek bir ağaç oluşturulur. Aralarında az sayıda nükleotid değişikliği olan bu dizi çiftleri komşu (neighbours) olarak adlandırılır. Uzaklık metodları ile hizalanan diziler arasındaki farklılıkların miktarlarına göre ağaç oluşturulur. Ağacın dalları boyunca ortaya çıkan değişiklik sayısı diziler arasındaki uzaklığı gösterir [65]. Tercih edilen ağaç, taksonlar arasındaki mesafeyi en aza indirgeyen ağaçtır [66]. Bu yöntemler diğerlerinden daha kolay ve hızlı olup, çok sayıda dizi için kullanılabilir. Bunlar içinde

en çok kullanılanlar Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) metodu ve Neighbour Joining (NJ) metodudur.

Mantarların atalarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda da moleküler yöntemlere başvurulmaktadır. Bu çalışmalara James vd. (2006)'nin yapmış olduğu çalışma örnek olarak verilebilir. Çalışmaya göre mantarların atalarının yok olmamış şubesi Chytridiomycota (chytrids) üyelerine benzer şekilde flagellat sporlu basit sucul formlar olduğunu belirtmişlerdir. Güncel sınıflandırmalar bu şubenin Mantarlar alemi içinde ilk farklılaşan klad olduğunu ve spordaki kamçının birinin kaybolmasının chytridli karasal mantarların çeşitlendirilmesine sebep olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada altı gen bölgesi ve yaklaşık 200 türe ait verileri kullanarak mantarlar için filogenetik hipotezler geliştirmişlerdir [67].

Moleküler likenoloji çalışmaları hakkında elde edilen bilgilere göre likenlerle ilgili taksonomik (sistemik) ya da mikotik (floristik; likenler mantarlar alemine dahil olduğundan bitkiler için kullanılan flora terimi yerine “mikota” terimi kullanılmaya başlanmıştır) sınıflandırma çalışmalarında başlangıçtan günümüze kadar morfolojik, anatomik, ekolojik ve kemotaksonomik yöntemler kullanılmaktadır [68-72]. Ancak bu tanımlama çalışmaları likenlerin sistemik kategorilerini tam olarak belirlemede yeterli olamamaktadır. Çok ekstrem koşullarda yaşayabilen likenler, bulundukları ortamla uyum sağlarken morfolojilerinde ve kimyasal içeriklerinde birçok farklılık gösterebilmektedir [68]. Farklı habitatlarda yaşayan aynı türün bireyleri görünüş itibarıyla farklı olabilmekteyken, genetik yapıları kolayca değişiklik göstermemektedir. Bu sebeple sistemik çalışmaların yanı sıra bu çalışmaları destekleyen moleküler yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

Moleküler tekniklerin gelişmesi ile birlikte liken oluşturan mantarlarda da moleküler yöntemler uygulanmaya başlamıştır. Likenler üzerine yapılmış ilk moleküler yayın, Blum ve Kashevarov (1986)'un yapmış olduğu *Umbilicaria* ve *Lasallia* mantar cinslerinin farklılığını destekleyici DNA hibridizasyonu çalışmasıdır [73]. Likenlerle ilgili moleküler çalışmalardan en önemlilerden biri White vd. (1990) tarafından filogeni için mantar ribozomal RNA genlerinin çoğaltılması ve dizilenmesini kolaylaştıracak primerlerin geliştirilmesidir [11]. Gargas ve Taylor (1992) ise likenleşmiş mantarlarda

kullanılan bir primer olan 18S nrDNA bölgesinin polimeraz zincir reaksiyonunu gerçekleştirmişlerdir [74]. Gardes ve Bruns (1993) ise Basidiomycetes için özel olarak tasarlanmış ITS primerlerini belirlemişlerdir [75]. Bu primerler günümüzde de birçok çalışmada yaygın olarak kullanılmaktadır.

Her geçen gün yapılan çalışmalara yenileri eklenmekte ve yeni primer dizaynları ile birlikte likenlere özgü primer sayıları da artmaktadır. Gargas vd. (1995), rDNA nuSSU bölgesindeki 17 bilinen pozisyonunu kullanarak likenleşmiş mantarlar ile diğerleri arasındaki ilişkiyi gösteren ilk en kapsamlı yayını gerçekleştirmişlerdir [76]. Zoller vd. (1999) liken oluşturan Ascomycetes üyelerinde mtSSU ribozomal DNA'nın amplifikasyonu için PCR primerleri tasarlamışlardır [77]. Miadlikowska ve Lutzoni (2000) *Peltigera* cinsinin morfolojik, kimyasal ve LSU nrDNA verilerine dayalı filogenetik revizyonunu yapmışlardır [78]. Thell vd. (2002) Parmeliaceae familyasına ait setarait likenlerin morfolojik, anatomik özellikleri ve sekonder metabolitlerin belirlenmesinin yanı sıra ITS ve β -tubulin sekans analizleri ile birlikte filogenisini belirlemişlerdir [79]. Wedin vd. (2005) mtSSU ve nLSU rDNA sekans dizilerini belirleyerek Lecanoromycetes (Ascomycota) sınıfının filogenetik ilişkilerini belirlemişlerdir [80]. Miadlikowska vd. (2006) üç ribozomal RNA (mtSSU, nuLSU, nuSSU) ve iki protein kodlayan genin (RPB1, RPB2) dizilerini belirleyerek Lecanoromycetes takımının evrimsel yapısı ve sınıflandırılmasının filogenetik analizini yapmışlardır [81]. Sérusiaux vd. (2009) Papua Yeni Gine'deki *Peltigera* cinsinin ITS (nrDNA) sekans verileri ile birlikte taksonomi, filogeni ve biyocoğrafyasını belirlemişlerdir [82]. Crespo vd. (2010) Parmeloid likenlerin (Parmeliaceae, Ascomycota) moleküler, morfolojik ve kimyasal kanıtlara dayalı filogenetik sınıflandırılması yapmışlardır [83]. Schmull vd. (2011) *Lecidea* cinsine ait liken oluşturan mantarların mtSSU, nucLSU, nucSSU, ITS, RPB1 ve RPB2 gen bölgelerinin analizi ile filogenetik ilişkilerini incelemişlerdir [84]. Raja vd. (2011) Ascomycota bölümüne ait mantarların çok büyük ölçüde endüstriyel, tıbbi, ekolojik ve ekonomik önem taşıdıklarını, Ascomycota bölümüne ait moleküler filogenetik analizler için uygun yeni belirteçler bulmanın bir sorun olmaya devam ettiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmayla birlikte Ascomycota'nın önemli sınıfları arasındaki filogenetik ilişkileri belirlemede yararlı olacak ve tek bir kopya ile protein kodlayan genin (Mcm7) filogenetik kullanılışını tanıtmışlardır [85]. Soun vd. (2011), Avrupa'daki *Caloplaca*

cerina grup üyelerinin filogenisini belirlemişlerdir [86]. Fernández vd. (2013) yapmış oldukları filogenetik çalışmada *Diploschistes* cinsine ait türleri morfolojik, kimyasal ve moleküler verilerle, mtSSU ve nuLSU gen bölgelerini kullanarak sınıflandırmışlardır [87]. Leavitt vd. (2013) *Rhizoplaca melanophthalma* tür kompleksinde liken oluşturan mantar türlerini ITS gen bölgesine ait dizi analizleri ile incelemişlerdir [88]. Miadlikowska vd. (2014) Lecanoromycetes (Ascomycota) sınıfı için üç ribozomal RNA ve iki protein kodlayan genleri kullanarak multigen filogenetik sentez yapmışlardır [89]. Zhao vd. (2015) *Lecidella* cinsine ait Çin (Mainland)'deki türlerin ITS, nuLSU, mtSSU, Mcm7, TSR1, RPB1 ve RPB2 gen bölgelerine ait sekans verileri ile moleküler filogenisini belirlemişlerdir [90].

Bu çalışma kapsamında revizyonu yapılan *Candelariella* cinsine ve cinsin ait olduğu familyaya yönelik çalışmalarda mevcuttur. Lagreca ve Lumbsch (2001) Candelariaceae familyasının filogenetik pozisyonunu belirlemek üzere yapmış oldukları çalışmada askus anatomisi ve ontogenisinin yanı sıra rDNA ITS genleri üzerine de çalışmalar yaparak, moleküler verilerle birlikte Candelariaceae familyasının Lecanoraceae familyası içine dahil olduğunu, ayrı bir familya olarak görülmemesi gerektiğini önermişlerdir [91]. Westberg vd. (2009) *Placomaronea* cinsinin monografını yapmışlardır, nükleer ITS rDNA filogenetik analiziyle birlikte *Placomaronea* cinsinin Candelariales içinde monofiletik bir grup oluşturduğunu göstermişlerdir [92]. Westberg vd. (2007) *Candelariella* cinsine ait yirmi üç tür, *Candelaria* cinsine ait altı tür, *Candelina* cinsine ait iki tür ve *Placomaronea* cinsine ait iki tür olarak, Candelariaceae familyasındaki likenlerin filogenisi nu-rDNA ITS gen bölgesine ait nükleotit sekansları kullanılarak araştırmışlardır [93]. Tripp ve Lendemer (2015) ITS nrDNA analizleri ile *Candelariella clarkii* ve *Lecidea hoganii* türlerini tanımlamışlardır [94].

Liken içindeki alg ve mantar ortağı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla da moleküler teknikler kullanılmaktadır [95, 96].

Alg ve mantar ortaklığının dışında, son zamanlarda yapılan çalışmalarda liken simbiyozunda bakteri ortaklığından da söz edilmektedir. Hodkinson ve Lutzoni (2009) tarafından yapılan çalışmada liken tallusu ile ilişkili varsayılan mikrobiyotayı incelemek için PCR bazlı yöntemler kullanılmıştır. İlk deneylerde, 16S rRNA geni için

genelleştirilmiş oligonükleotit primerleri liken fotobiyontları (yani, siyanobakteriler ve kloroplastlı algler) türetilen fragmanları ile hemen hemen tamamen doldurulmuş amplikon havuzları ile sonuçlanmıştır. Bu etkili bir şekilde diğer liken ilişkili prokaryotların varlığını maskeleymiştir. Liken mikrobiyotası üzerine çalışma kolaylaştırmak amacıyla, 16S ribozomal oligonükleotid-primerleri bakterileri hedefli geliştirilmiştir, ancak kloroplastlar ve siyanobakterilere ait türetilen diziler hariç tutulmuştur. Bu yeni primerler kullanılarak liken tallusunun bir ön mikrobiyotik çalışma ekstremofilik *Acidobacteria* temsilcilerini içeren, *Acetobacteraceae* ve *Brucellaceae* bakteri familyaları, *Methylobacterium* cinsine ait suşlar ve *Rhizobiales*'de tanımlanmamış soyunun üyeleri dâhil olmak üzere birçok bakteri ilişkisinin kimliğini ortaya koymuştur. Bu yeni soy incelenmiş ve moleküler klonlama yoluyla araştırılmış ve yeşil algler ile ilişkili tüm incelenen likenlerde mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu soy üyeleri hem liken ilişkili bakteri topluluğunun büyük bir kısmından sorumlu olabileceğini hem de azot fiksasyonu gibi önemli besinleri Liken tallusuna sağlanmasında yardımcı olabileceğini gösteren kanıtlar olduğunu belirtmişlerdir [13].

Türkiye’de likenlerle ilgili ilk çalışmalar yabancı araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar Anadolu’nun çeşitli bölgelerinde yapmış oldukları arazi çalışmalarında topladıkları örnekleri yayınlamışlardır [97, 98]. Türkiye’de bu konu üzerine çalışan araştırmacıların sayısı artıkc ve yapılan yayınlarla birlikte bir likenoloji literatürü oluşturulmaya başlamıştır. TÜBİTAK Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı’nda kayıtlı toplam 1199 takson bulunmaktadır [99].

Türkiye’de likenlerin moleküler sistematiği üzerine yapılan çalışmalarla ilgili yayınlar son yıllarda görülmeye başlamıştır. İlk olarak Aras ve Cansaran (2006), herbaryum materyallerini kullanarak yaptıkları çalışmalar sonucu DNA izolasyon protokolü geliştirmişlerdir [100]. Cansaran vd. (2006) Anadolu’dan toplanan bazı *Rhizoplaca* türlerinin rDNA ITS bölgesi sekans analizleri ile filogenetik yakınlığı belirlemişlerdir [101]. Ayrım (2006) yapmış olduğu tez çalışmasında Türkiye’de bulunan bazı *Ramalina* (Ach.) türlerinin rDNA ITS bölgesi dizi analizi ile filogenetik analizini gerçekleştirmiştir [102]. Aras vd. (2007) ise Anadolunun farklı bölgelerinden toplanan *Aspicilia* cinsine ait bazı türlerin genetik yakınlıklarını incelemişlerdir [103]. Kabaoğlu (2007) yapmış olduğu tez çalışmasında Türkiye’nin farklı bölgelerinden toplanan

Hypogymnia cinsine ait bazı türlerin rDNA ITS bölgesine ait sekans sonuçlarını incelemiştir [104]. Arocena vd. (2007), Akdeniz bölgesinde minerallerin dönüşümünde likenlerin etkisini belirlemek amacıyla moleküler teknikler kullanılarak likenler üzerine araştırma yapmışlardır [105]. Arup vd. (2015) ITS gen bölgesine ait dizi analizi ile İsveç, Türkiye ve Alaska'dan verilen *Parvoplaca nigroblastidiata* türünü tanımlanmışlardır [106]. Vondrák vd. (2016) ITS nrDNA analizleri *Athallia* cinsinin taksonomisi ve Türkiye'deki dağılışı belirlemişlerdir [107].

Türkiye Likenleri'ne ilişkin daha önce yapılmış 6 revizyon çalışması vardır. Bu çalışmalardan birisi *Hypogymnia* cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren 6 türünün taksonomik ve liken bileşikleri incelenmiştir [104]. Diğer çalışmada ise *Peltigera* cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren 23 türünün yayılışlarını, geliştikleri habitatları ve üzerinde yaşayan likenikol fungus türleri belirlenmiştir [108]. Başka bir çalışmada ise *Caloplaca* cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren yaklaşık 150 türünün yayılışları, geliştikleri habitatlar, taksonomik ve moleküler incelemeleri yapılmıştır [109]. Başka bir çalışmada Türkiye'de Yayılış Gösteren *Usnea* cinsinin revizyonu yapılmıştır [110]. Diğer bir çalışma da Türkiye'de yayılış gösteren bazı *Lecidea* liken türlerin rDNA ITS bölgeri dizi analizi yöntemi ile belirlenerek aralarında filogenetik ilişkiler ortaya çıkartılmıştır [111]. Son çalışma ise, Türkiye'de yayılış gösteren *Cladonia* türlerinin morfo-anatomik karakterleri, multilokus moleküler sekans analizleri ve sekonder bileşikleri ile modern revizyonu adlı çalışmadır [112].

Ülkemizde *Candelariella* cinsiyle ilgili herhangi bir taksonomik, moleküler ve filogenetik bir çalışma yapılmamıştır. Dünyada *Candelariella* cinsi ile ilgili gerek floristik, gerekse moleküler çalışmalar mevcuttur [54, 113-125]. Bu cins üzerine çalışan Martin Westberg yapmış olduğu doktora tez çalışmasında; örneklerinin sadece ITS bölgesini PCR yardımıyla çoğaltıp, ilgili gen bölgesi dizi analizini incelemiş, türler arası varyasyonu ortaya çıkartmış ve filogenetik ağaç oluşturmuştur [113]. ITS haricindeki gen bölgeleriyle ilgili yayınlamış bir revizyon çalışması henüz yoktur.

Bu çalışmada *Candelariella* liken cinslerine ait örneklerin moleküler analizleri için beş primer belirlenmiştir. Bu cins üzerine daha önceden yapılmış olan moleküler çalışmalarda rDNA ITS bölgesinin kullanılması, cinse ait bazı örneklerin dizi

bilgilerinin gen bankasında bulunması ve ribozomal DNA'nın yüksek düzeyde konservatif genlere sahip olmasının yanı sıra ITS bölümleri arasında konumlanması sebebiyle özellikle likenlerin moleküler filogenisindeki ayrımlarında kullanılan rDNA ITS gen bölgesi, fungal filogenide yaygın olarak kullanılan moleküler lokuslar olan mitokondrial ribozomal DNA; mtSSU (mitochondrial small subunit) ve mtLSU (mitochondrial large subunit), bunların yanı sıra protein kodlayan bir gen olan β -tubulin ve ökaryotik genom replikasyonunun başlatılması için gerekli olan yüksek ölçüde korunmuş mini kromozom onarım proteinlerinden (MCM) biri olan bir proteini kodlayan Mcm7 (Minichromosome Maintenance Complex Component) bölgelerine ait primerler seçilmiştir.

Primerler PCR yardımıyla çoğaltılıp, ilgili gen bölgeleri dizi analizi ile incelenmiş ve türler arası varyasyon ortaya çıkartılmıştır. Bununla birlikte cinsin taksonomik özellikleri de belirlenerek bir tayin anahtarı oluşturulmuştur. Tez çalışmalarının öncesinde toplanmış örnekler ve tez dönemi süresince araziler yapılp örnekler toplanmış, yayılış alanı ile ilgili veriler eski ve yeni kayıtların habitat koşulları açısından da değerlendirilmiştir. Böylece günümüze kadar 15 türle temsil edildiği bilinen *Candelariella* cinsine ait ilave edilen yeni türlerle birlikte, bu türlerin taksonomik özellikleri belirlenip, fenotip üzerine yapılan araştırmalar genotip sekans analizleri ile bir araya getirilmiş, daha önce toplanan türler tekrar gözden geçirilmiş ve dolayısıyla cinsin Türkiye'de modern bir revizyonu yapılmıştır.

Ayrıca *Candelariella* türleri üzerinde gelişen likenikol mantarlarda belirlenmiştir. Dünyada likenikol mantarlar üzerinde yapılan çalışmalara paralel olarak ülkemizde de yoğun bir şekilde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmayla birlikte ülkemizde yayılış gösteren likenikol fungus türleri hakkındaki bilgilere de ilaveler yapılmıştır.

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Türkiye'nin birçok bölgesinden önceden yapılmış arazi çalışmalarında Doç. Dr. M. Gökhan HALICI, Doç. Dr. Mehmet CANDAN, Yrd. Doç. Dr. Mustafa KOCAKAYA, Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ ve Uzman Emre KILIÇ tarafından toplanan, Erciyes Üniversitesi ve Bozok Üniversitesi herbaryumlarında saklanan *Candelariella* örnekleri seçilmiş ve örnek olmayan iller için arazi çalışmaları yapılarak toplam 497 lokaliteden toplanan örnekler çalışılmıştır. Örneklerin toplanması sırasında; örneklerin konulması için sırt çantası, arazinin durumu ve toplanan liken örnekleri ile ilgili özellikleri not etmek için bir arazi not defteri, kurşun kalem, kâğıttan yapılmış torbalar, örneklerin sarılması için yumuşak kâğıt ve örneklerin substrat ile birlikte toplanması için çekiç, keski ve bıçak gibi aletler kullanılmıştır.

Morfolojik incelemelerin hepsi Olympus SZX16, Olympus SZX7 ve Leica MZ6 stereomikroskoplar altında yapılmıştır. Anatomik incelemeler için kesitler doğrudan elle jilet kullanılarak, stereomikroskop altında alınmış ve Leica DM1000 ve Olympus BX53 ışık mikroskobunda incelenmiştir. Liken talluslarının morfolojileri ve anatomileri ışık ve stereo mikroskobuna bağlı Olympus DP72 ve DP26 görüntüleme sistemleri ile fotoğraflandırılmış, tür ve tür altı kategorileri belirlemede oldukça önemli karakterler olan spor boyutları, askus boyutları, himenyum yükseklikleri, parafizlerin genişlikleri oküler mikrometre ile ölçülmüştür. Bunun yanında türlerin teşhisinde kimyasal reaktifler kullanılmıştır.

Morfolojik ve anatomik özelliklerine göre teşhis edilen örneklerin moleküler analizleri yapılmıştır. Moleküler analizler için öncelikle örneklerin Qiagen DNeasy plant mini kit ile DNA izolasyonları yapılmıştır.

5 gen bölgesi ((rDNA) ITS, β -tübilin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7) Bio-Rad T-100 PCR yardımıyla çoğaltılıp, Bio-Rad Sub-Cell GT agaroz jel elektroforezinde yürütülüp, Syngene G:BOX F3 jel görüntüleme sisteminde görüntülenerek sekans analizi için Refgen'e gönderilmiştir.

Gelen sekans sonuçları NCBI "National Center for Biotechnology Information", (www.ncbi.nlm.nih.gov) gen bankasındaki verilerle BLAST programı üzerinden karşılaştırılarak filogenetik benzerlikleri incelenmiştir. Her bir veri Bioedit programı kullanılarak hizalanmıştır. Hizalanan örnekler ve NCBI gen bankasındaki en yakın karşılıklarına ait veriler MEGA v. 6.0 Construct/Test Neighbor-Joining Tree yöntemi kullanılarak incelenmiştir ve ilgili gen bölgelerinin dizi analizleri incelenerek türler arası varyasyon ortaya çıkartılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Toplama Yöntemi

Cinse ait türler üzerinde geliştiği kaya, ağaç kabuğu, karayosunu ve toprak gibi substrat örnekleri ile birlikte alınmıştır. Kabuksu tallusa sahip olan cinsin türlerinin morfolojik yapılarının ve tayin işlemlerinde gereken özelliklerinin bozulmaması için kenar ve merkezi kısımlarının korunmasına özellikle dikkat edilmiştir. Örnekler araziden keski, çekiç, bıçak, spatül gibi bir gereç ile toplanmıştır. Küçük tallusların tamamı, daha büyük örnekler ise merkez ve kenar kısımları örneklenecek şekilde alınmıştır. Toplama sırasında el lupu ile gözlem yapılarak mümkün olduğunca likenikol mantar türü taşıyorsa alınan örnekte likenikol mantarın olmasına özen gösterilmiş ve bu tür talluslar alınmıştır. Örneklerin toprakları (şayet toprak veya karayosunu üzerinden toplanmış ise) dikkatle temizlenerek yumuşak nem emen yumuşak havlu kâğıtlara sarılıp kâğıt zarflara alınmıştır. Toplanan örnekler pelur kâğıdından yapılmış torbaların içine alınmıştır. Daha sonra bu torbaların üzerine substrat çeşidi, istasyonun yüksekliği ve lokalitesi, ortamın

özelliği not edilmiştir. Fungaryuma getirilen örnekler oda şartlarında kurutulmuş ve özel liken zarflarına alınarak etiketlenmiştir.

2.2.2. Tayin Yöntemi

Toplanan liken örneklerinin tayininde Flechten flora [126], The Lichen flora of Great Britain and Ireland [127], Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region [54] gibi flora kitapları ve The lichen genus *Candelariella* in western North America [113], *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the 8-spored, lekanorine species [114], *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the species with biatorine apothecia [115], *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the polysporous species [116], Five species of *Candelaria* and *Candelariella* (Ascomycota, Candelariales) new to Switzerland [117], A conspectus of the lichen genus *Candelariella* in southwest Asia with emphasis on Iran [118] ve Two new species of *Candelariella* and a key to the Candelariales (lichenized Ascomycetes) in North America [119] gibi makalelerden ve bu makalelerde verilen tayin anahtarlarından faydalanılmıştır.

Likenikol mantarların teşhislerinde de; A key to the Lichenicolous Ascomycota (including mitosporic fungi) of Turkey [128] ve An annotated key to the lichenicolous Ascomycota and mitosporic fungi of Sweden [129] gibi makalelerden ve bu makalelerde verilen tayin anahtarlarından faydalanılmıştır.

Türlerin tayininde morfolojik ve anatomik incelemelerde kullanılan kimyasal reaktifler ve sembolleri aşağıda verilmiştir:

K: Potasyum hidroksit çözeltisi. Distile su ile hazırlanan yaklaşık % 10'luk bir çözelti gereklidir ancak konsantrasyon çok kritik değildir. Bu çözelti kapalı bir kap içinde aylarca saklanabilecek stabil bir çözeltidir.

C: Kalsiyum hipoklorit çözeltisi. Bu çözelti evlerde kullanılan birçok çamaşır suyunun ana bileşimidir. Sadece birkaç ay boyunca aktiftir ancak ucuz olması sık aralıklarla

değiştirilmesine olanak verir. Aynı zamanda sık aralıklarla test edilmelidir. Reaksiyon genellikle çabuk geçer ve sadece birkaç saniye içinde sonlanabilir.

KC: K uygulandıktan yaklaşık 30 saniye sonra kurutma kağıdı ile alınır. Daha sonra bir damla C damlatılır.

CK: KC testinin tersidir.

Bu reaktiflerden tallus, medulla, apotesyum ve sorallere birer damla damlatıldığında reaksiyon veriyorsa, sembolün yanına (+) konmuş ve hangi rengi verdiği yazılmıştır. Reaksiyon vermiyorsa sembolün yanına (-) işareti konulmuştur.

Ayrıca saksikol türlerin substratlarının kalkerli veya silisli olduğunun tespiti için % 10'luk HCl kullanılmıştır. Kalkerli kayalar % 10'luk HCl ile köpürme şeklinde reaksiyon verdiği halde silisli kayalar da böyle bir reaksiyon gerçekleştirmemektedir.

Teşhis edilen her bir türün lokalitesi ve Dünya'daki yayılışları harita üzerinde işaretlenerek gösterilmiştir. Teşhisi yapılan bütün örnekler herbaryum zarflarına konularak etiketlenmiş ve herbaryum materyali haline getirilmiştir.

Örneklerinin toplandığı lokalite bilgileri aşağıda tabloda verilmiş (Tablo 2.1.) ve harita üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 2.1).

Tablo 2.1. Örneklerin toplandığı lokaliteler

Adana , Aladağ, Hasandede Geçidi, kalker anakaya, maki vejetasyonu, 37° 39' 066" K, 35° 23' 811" E, 1050 m, 18.06.2013, M. G. Halıcı.
Adana , Aladağlar Milli Parkı, Acıman Yaylası üzeri, Turhasan tepesi, 37° 44' 112" K, 35°16' 671" D, 2050 m, 03.08.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Adana , Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, 38° 02.797' K, 35° 48.218' D, 1450 m, 02.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Adana , Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, <i>Pinus nigra</i> ormanı, kalker ana kaya hâkim, 38° 03.071' K, 35° 47.404' D, 1485-1500 m, 02.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.

Adana , Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, <i>Pinus nigra</i> ormanı, kalker ana kaya hâkim, 38° 03.132' K, 35° 46.950' D, 1720-1800 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Adana , Feke, Üskiyen Geçiti, Alıçlı Mahallesi'nin doğusu, <i>Pinus brutia</i> ormanı, kalker anakaya, 37° 43' 559" K, 35° 53' 185" D, 999 m, 18.06.2013, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Adıyaman , Nurhak, Nurhak-Adıyaman yolu üzeri, <i>Juniperus excelsa</i> toplulukları, kalker anakaya, 37° 58' 164" K, 37° 23' 966" D, 1500 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı.
Adıyaman , Tut, Güneykaş'ın kuzeyi, 37° 45' 436" K, 37° 50' 101" D, 825 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı.
Afyon , Afyon-Şuhut arası, Efeköy'ün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, 38° 37' 54" K, 30° 39' 21" D, 1210 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Afyon , Bolvadin, Eber Gölü'nün kuzeyi, Büyükkarabağ Köyü'nün güneybatısı, kalker ana kaya, 38° 43' 50" K, 31° 13' 41" D, 980 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Afyon , Emirdağ, Dereköy'ün güneydoğusu, silisli kayalar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 56' 0.1" K, 31° 11' 55" D, 1410 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Afyon , İhsaniye, Kadımürsel Köyü'nün güneydoğusu, 39° 06' 01" K, 30° 19' 24" D, 1200 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Afyon , Sandıklı, Çakmaktepe Geçidi, silisli kayalar, 38° 28' 25" K, 30° 23' 17" D, 1895 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Afyon , Sultandağı, Uçkuyu Köyü'nün güneybatısı, Akşehir gölü üzeri, 38° 35' 41" K, 31° 24' 32" D, 970 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ağrı , Doğubeyazıt, Bardaklı Köyü'nün kuzeyi, volkanik kayalar, 39° 41' 523" K, 44° 04' 315" D, 1545 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Doğubeyazıt, Doğubeyazıt-Gürbulak yolu üzeri, Ağrı Dağı'nın güney yamacı, Topçatan Köyü'nün güneydoğusu, 39° 33' 262" K, 44° 11' 781" D, 1510 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Doğubeyazıt, İshakpaşa Sarayı'nın batısı, volkanik kayalar, 39° 30' 976" K, 44° 07' 604" D, 1910 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Hamur, Ağrı-Patnos yolu üzeri, Kamışlı Köyü'nün güneyi, silisli kayalar,

<i>Salix</i> sp. toplulukları (dere içi) , 39° 36' 386" K, 42° 57' 925" D, 1600 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Patnos, Patnos-Muş yolu üzeri, Doğansu Köyü'nün batısı, silisli kayalar, 39° 07' 526" K, 42° 42' 843" D, 1625 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Taşlıçay, İkiyamaç Köyü'nün güneyi, silisli kayalar, 39° 39' 598" K, 43° 21' 971" D, 1765 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Ağrı , Tutak, Ağrı-Patnos yolu üzeri, Batmış Köyü'nün batısı, silisli kayalar, 39° 32' 637" K, 42° 51' 324" D, 1580 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Aksaray , Büyük Hasan Dağı, Helvadere, Domuzdüzlüğü Mevkii'nin kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, silis anakaya, 38° 09' 927" K, 34° 12' 055" D, 1690 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Aksaray , Büyük Hasan Dağı, Karbeyaz Otel'in yanı, Basanbucağı Mevkii'nin kuzeyi, silis anakaya, step vejetasyonu, 38° 09' 624" K, 34° 09' 917" D, 1960 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Aksaray , İhlara Vadisi, kalker-silis-tüf karışık kayalıklar, 38° 14' 067" K, 34° 18' 070" D, 1270 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Amasya , Borabay, Kocabey Gölü'nün kuzeyi, kalkerli kayalar, <i>P. sylvestris</i> ormanı, kalkerli ve silisli kayalar, 40° 09' 06" K, 36° 08' 20" D, 1480 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Amasya , Merkez, Direkli Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> , <i>Pistacia</i> toplulukları, 40° 40' 40" K, 35° 57' 09" D, 600 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Amasya , Merkez, Yeşilyenice Belediyesi'nin kuzeyi, anayol üzeri (Amasya-Erzincan yolu), kalkerli kayalar, 40° 41' 44" K, 35° 55' 58" D, 365 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Amasya , Taşova-Ladik yolu üzeri, Borabay Belediyesi'nin güney batısı, kalkerli ve silisli kayalar, su kenarı alabalık çiftliği, 40° 48' 30" K, 36° 10' 23" D, 805 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Bala, Bala'nın kuzeyi, Hamidiye mh., silisli kayalar, <i>Quercus</i> ormanı, 39° 33' 48" K, 33° 07' 21" D, 1300 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Beypazarı, Çayırhan, Davutoğlu Köyü'nün doğusu, Kalkerli kayalar, 40° 06' 54" K, 31° 39' 24" D, 535 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.

Ankara , Çamlıdere, Çorman Köyü, cipsli alan, 40° 24' 14" K, 32° 27' 45" D, 1145 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Çamlıdere, Muzrupahaçın Köyü'nün batısı, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, silisli kayalar, 40° 27' 20" K, 32° 28' 35" D, 1180 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Güdül, Güdül-Beyazır arası, serpentin kayalıklar, 40° 12' 55" K, 32° 09' 54" D, 750 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Ankara , Güdül, Sorgun Belediyesi'nin güneyi, <i>Abies</i> ormanı, 40° 18' 37" K, 32° 15' 43" D, 1500 m, 21. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Kazan, Kurtboğazi barajı çevresi, Dutözü Köyü'nün batısı, silisli kayalar, <i>Quercus</i> toplulukları, 40° 17' 01.8" K, 32° 41' 49.6" D, 990 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Kızılcahamam, Çamkoru Tabiat Parkı, <i>P. Nigra</i> , <i>Populus tremula</i> ormanı, 40° 34' 43.4" K, 32° 29' 48" D, 1420 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Kızılcahamam, Dereiçi Köyü'nün kuzeybatısı, <i>Quercus</i> toplulukları, sert silisli kayalar, 40° 36' 44" K, 32° 31' 39" D, 1380 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Kızılcahamam, Kargasekmez Geçidi, 40° 26' 05" K, 32° 39' 16" D, 1030 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, <i>Populus tremula</i> ormanı, 40° 26' 52" K, 32° 37' 16" D, 1320 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Nallıhan, Eskişehir sınırı, Sarıyar Köyü'nün kuzeybatısı, 40° 03' 11.7" K, 31° 24' 32" D, 475 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Nallıhan, Eymir Köyü'nün güneybatısı, Mihallıccık-Nallıhan yolu, Demir bakımından zengin kırmızı kayalar, <i>Acer</i> sp. toplulukları, 40° 09' 01" K, 31° 25' 45" D, 600 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ankara , Nallıhan, Karahisar-Gölcük Köyü'nün kuzeyi, <i>Juniperus</i> toplulukları, serpentin ana kaya, 40° 08' 25" K, 31° 08' 37" D, 618 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Antalya , Akseki, Akseki'nin kuzeyi, <i>Pinus nigra</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Abies</i> sp., <i>Quercus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 37° 06' 873" K, 31° 45' 768" D, 1270 m,

12.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Alanya, Gevne Vadisi, 36° 34' 34" K, 32° 22' 10" D, 1275 m, 01.10.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Antalya , Alanya, Gevne Vadisi, Fakırçalı mevkii, 36° 42' 28" K, 32° 27' 37" D, 1520 m, 01.10.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Antalya , Alanya, Mahmutlar, Sarıveliler yolu üzeri, Dimçayı Milli Parkı girişi, kalker anakaya, <i>Pinus brutia</i> toplulukları, maki vejetasyonu, 36° 30' 147" K, 32° 11' 757" D, 810 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Alanya, Mahmutlar, Sarıveliler yolu üzeri, Gümüşyayla'nın kuzeybatısı, kalker anakaya, <i>Pinus nigra</i> , <i>Juniperus</i> sp. ve <i>Abies cilicica</i> toplulukları, 36° 33' 141" K, 32° 20' 927" D, 1385 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Elmalı, Muğla İl sınırı, Göğübeli Geçidi, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 36° 50' 767" K, 29° 44' 737" D, 1815 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Finike, Finike-Kaş yolu üzeri, Yazırbeli'nin doğusu, Akçay Mahallesi'nin kuzeybatısı, <i>Pinus brutia</i> ormanı, Kalker anakaya, 36° 28' 700" K, 30° 05' 746" D, 395 m, 10.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Finike, Yazırbeli Geçiti, Finike-Kaş yolu üzeri, <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp. ve <i>Pinus brutia</i> toplulukları, maki vejetasyonu, kalker anakaya, 36° 28' 003" K, 29° 57' 705" D, 880 m, 10.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Güllük Dağı Milli Parkı'nın batısı, Tahtalıbel Geçidi, Korucak Mevkii, <i>Pinus brutia</i> toplulukları, kalker anakaya, 37° 02' 689" K, 30° 20' 174" D, 990 m, 11.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Kemer, Beycik Köyü'nün güneyi, <i>Pinus brutia</i> , <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 36° 29' 923" K, 30° 25' 847" D, 730 m, 11.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Kemer, Kuzdere Mevkii, <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus</i> sp. ve <i>Platanus orientalis</i> toplulukları, 36° 35' 359" K, 30° 26' 533" D, 522 m, 11.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Korkuteli, Denizli-Antalya yolu üzeri, Kızılyar Mevkii'nin güneybatısı, kalker anakaya, <i>Pinus brutia</i> ormanı, 37° 01' 984" K, 30° 06' 613" D, 1255 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Korkuteli, Karaman Beli Geçidi, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 36° 56' 672" K, 30° 09' 629" D, 1350 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Serik, Köprülü Kanyon, <i>Pinus brutia</i> , akasya toplulukları, kalker anakaya,

37° 11' 500" K, 31° 10' 919" D, 195 m, 12.06.2013, M. G. Halıcı.
Antalya , Termessos Milli Parkı, Ören yerinin önü, kalker anakaya, 36° 59' 310" K, 30° 28' 100" D, 870 m, 12.06.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Çamgeçit'in güneydoğusu, Ardahan-Şavşat yolu, Çataldere Köyü'nün batısı, silisli kayalıklar, 41° 12' 160" K, 42° 33' 691" D, 2250 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Çıldır, Çıldır Gölü'nün kuzey kıyıları, Güvenocak Köyü'nün güneydoğusu, silisli kayalar, 41° 05' 289" K, 43° 12' 029" D, 1950 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Çıldır, Ölçek Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, silisli kayalar, 41° 08' 191" K, 42° 53' 305" D, 1870 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Göle, Göle-Ardahan yolu üzeri, Sürgüden Köyü'nün güneybatısı, silis anakaya, 40° 55' 559" K, 42° 35' 635" D, 1975 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Posof, Boşdere Köyü'nün güneydoğusu, silisli kayalıklar, 41° 25' 070" K, 42° 44' 558" D, 2540 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Ardahan , Yalnızçam, Dağdeşen Köyü civarı, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, 41° 03' 255" K, 42° 23' 845" D, 1980 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Artvin , Şavşat, Yalnızçam Dağları, Çam Geçidi'nin kuzeybatısı, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, silisli kayalar, 41° 13' 553" K, 42° 28' 113" D, 2200 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Artvin , Yusufeli, Alanbaşı'nın kuzeydoğusu, silis anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 40° 43' 236" K, 41° 25' 474" D, 770 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Artvin , Yusufeli, Artvin-Erzurum yolu üzeri, Kınalıçam Köyü civarı, silis anakaya, 40° 44' 482" K, 41° 40' 055" D, 665 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı.
Aydın , Dalama, Dalama'nın güneyi, zeytinlik alan, kalkerli kayalar, 37° 45' 57" K, 28° 02' 54" D, 245 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Aydın , Koçarlı, Yeniköy Beldesi'nin kuzeydoğusu, serpentin kayalar, 37° 46' 11" K, 27° 36' 13" D, 25 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Aydın , Muğla-Aydın yolu üzeri, Altınova Köyü'nün kuzeyi, Topçam Barajı'nın güneybatısı, silisli kayalar, 37° 41' 52" K, 28° 00' 01" D, 140 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Balıkesir , Altınoluk, yol kenarı kayalıklar, 39° 34' 09" N, 26° 47' 49" E, 10 m,

25.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Bigadiç, Yağcıbedir Köyü'nün doğusu, Alaçam dağları, silisli kayalar 39° 25' 12" N, 28° 12' 46" E, 425m, 25.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Bigadiç, Yağcılar Köyü'nün batısı, silisli kayalar, 39° 26' 24" K, 28° 11' 17" D, 185 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Edremit, Kazdağları'nın güneydoğusu, Hacıaslanlar'ın kuzeyi, <i>P.brutia</i> ormanı, 39° 40' 33" K, 27° 07' 30" D, 460 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Erdek, Turanköy, Kapıdağ yarımadasının kuzeyi, Serpentin kayalar, 40° 30' 28" K, 27° 46' 36" D, 50 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Erdek, Turanköy-Doğanlar Köyü arası, Kapıdağ yarımadasının kuzeybatısı, serpentin kayalar, 40° 30' 32" N, 27° 45' 37" E, 150 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Susurluk, Karaköy'ün güneydoğusu (yoğun bahçecilik var, küçük meşe ağaçlarının altında kalkerli kayalar), 39° 52' 46" N, 28° 10' 52" E, 200 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Balıkesir , Uşak yolu, Bigadiç'in kuzeybatısı, Kadıköy civarı, silis kalker karışık kayalar, 39° 27' 06" N, 28° 03' 50" E, 350 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı.
Bartın , Kurucaşile, Karaman Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, 41° 49' 38" K, 32° 38' 38" D, 215 m, 28.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Batman , Kozluk, Siirt-Batman arası, Batman İl sınırı yanı, <i>Pinus brutia</i> ormanı, 38° 08' 888" K, 41° 38' 949" D, 850 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı.
Batman-Siirt , 10. km, 37° 54' 35,3" K, 41° 15' 0.3" D, 902 m, 17.05.2014, M. Kocakaya.
Bayburt , Aydıntepe, Araklı yolu üzeri, Salmankaşı Geçidi'nin güneyi, silis anakaya, alpin zon, 40° 28' 549" K, 39° 58' 606" D, 1975 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Aydıntepe, Araklı yolu üzeri, Salmankaşı Geçidi'nin güneyi, silis anakaya, alpin zon, , 40° 28' 549" K, 39° 58' 606" D, 1975 m, 26. 07. 2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Aydıntepe, Suludere'nin kuzeybatısı, <i>Populus</i> toplulukları, silis anakaya, 40° 27' 779" K, 40° 02' 414" D, 1735 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Aydıntepe, Suludere'nin kuzeybatısı, <i>Populus</i> toplulukları, silis anakaya,

40° 27' 779" N, 40° 02' 414" E, 1735 m, 26. 07. 2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Bayburt Çaykara yolu 50 km. kala, Kılıçkaya Yaylası, 40° 30' 080" K, 40° 15' 212" D, 2070 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Bayburt , Bayburt-Çaykara yolu üzeri, Bayburt-Rize sınırı, Soğanlı Geçidi, alpin zon, silis anakaya, 40° 30' 736" K, 40° 14' 763" D, 2400 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Bayburt-Çaykara yolu üzeri, Kozluk Köyü yol ayrımı, (Kozluk'a 4 km kala), yumuşak tüflü kayalar, 40° 27' 649" K, 40° 16' 127" D, 1630 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Bayburt , Bayburt-Gümüşhane sınırı, Vauş Dağı Geçidi'nin doğusu, Akçaabatlı Ali Ayvaz çeşmesinin yanındaki <i>Populus</i> toplulukları, , 40° 21' 757" K, 39° 50' 614" D, 1865 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Bilecik , Gölpazarı, Büyüksusuz Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> sp., <i>Laurus</i> sp., <i>Pistacia</i> sp., <i>Juniperus</i> sp. (Maki Elemanları) mevcut, 40° 15' 04" K, 30° 12' 17" D, 480 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bilecik , Osmaneli, Düzmece Köyü'nün güneydoğusu, <i>P. brutia</i> , <i>Pistacia</i> sp. ve <i>Laurus</i> sp. toplulukları, 40° 21' 41" K, 29° 56' 30" D, 150 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bilecik , Söğüt, Bilecik-Eskişehir yolu üzeri, Söğüt'ün güneydoğusu, kalkerli kayalar, 40° 00' 32" K, 30° 11' 50" D, 820 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bilecik , Söğüt, Çaltı Belediyesi, Dudaş Köyü kuzeyi, <i>P. Brutia</i> , <i>Quercus</i> toplulukları, 40° 01' 37" K, 30° 14' 15" D, 560 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bilecik , Söğüt, Sırhoca Köyü'nün doğusu, 40° 01' 37" K, 30° 13' 26" D, 700 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Bilecik , Yenipazar, Aşağıbeyaz Köyü'nün güneyi, <i>Quercus</i> toplulukları, 40° 12' 53" K, 30° 34' 47" D, 875 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bilecik , Yenipazar, Kümbet Köyü doğusu, kalkerli kayalar, 40° 13' 16" K, 30° 22' 53" D, 675 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bingöl , Bingöl-Elazığ yolu üzeri, Kuruca Geçidi'nin doğusu, 33 Şehit Er Anıtı'nın batısı, 38° 55' 977" K, 40° 20' 642" D, 1420 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı.

Bingöl , Merkez, Bingöl-Karlıova yolu üzeri, Köklü Köyü'nün güneydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 56' 355" K, 40° 38' 288" D, 1145 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı.
Bingöl , Solhan, Muş-Bingöl karayolu üzeri, Solhan'ın doğusu, silisli kayalıklar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 58' 141" K, 41° 05' 876" D, 1490 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı.
Bingöl , Solhan, Muş-Bingöl yolu üzeri, Karan Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar, <i>Quercus</i> toplulukları, 38° 54' 874" K, 40° 53' 868" D, 1330 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı.
Bingöl , Bingöl-Solhan arası, kalker kayalıklar, 38° 55' 55" K, 40° 44' 18" D, 1320 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Bitlis , Adilcevaz, Adilcevaz'ın doğusu, Süphan Dağı'nın güney yamacı, Van Gölü'nün kuzey ucu, silisli kayalıklar, 38° 49' 366" K, 42° 55' 998" D, 1720 m, 07.07.2013, M. G. Halıcı.
Bitlis , Siirt-Bitlis yolu üzeri, Bitlis'e 10 km kala, Ünalı Köyü girişi, silisli kayalıklar, <i>Acer</i> sp. toplulukları, 38° 19' 064" K, 42° 01' 189" D, 1310 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Bitlis , Tatvan, Van yolu üzeri, Çayırönü kasabası, <i>Populus</i> sp. ve <i>Juglans regia</i> toplulukları, 38° 27' 750" K, 42° 19' 178" D, 1770 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Bitlis , Tatvan-Gevaş arası, kalkerli kayalıklar, 38° 26' 57" K, 42° 22' 23" D, 1785 m, 26.05.2014, M. Kocakaya.
Bolu , Abant, Tabiat Parkı göl kenarı, 40° 36' 44" K, 31° 16' 41" D, 1345 m, 25. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Abant, Tabiat Parkı, Parkın Güneyi, Örencik Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Abies</i> sp., <i>P. sylvestris</i> ormanı, kalkerli kayalar, 40° 35' 31" K, 31° 16' 51" D, 1420 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Gerede, Ahmetler Köyü'nün kuzeyi, <i>Pyrus</i> ve <i>Astragalus</i> toplulukları, 40° 47' 17" K, 32° 08' 35" D, 1325 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Göynük, Bozcaarmut Köyü'nün güneybatısı, <i>Juglans regia</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>P. nigra</i> ormanı, 40° 26' 07" K, 30° 52' 29" D, 930 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Göynük, Kumcuk Köyü'nün batısı <i>P. nigra</i> ormanı, 40° 22' 33" K, 30° 43'

05" D, 620 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Mudurnu, Samsaçavuş Köyü'nün kuzeydoğusu, 40° 28' 43" K, 31° 01' 57" D, 680 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Yeniçağ, Adaköy'ün doğusu, Ankara-Zonguldak karayolu kenarı, <i>Pyrus</i> toplulukları, kalkerli kayalar, 40° 47' 48" K, 32° 03' 04" D, 1000 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Bolu , Yeniçaydurt, Aşağıçamlı Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, 40° 47' 43" K, 31° 45' 31" D, 685 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Burdur , Aşağı Müslümler Köyü'nün güneyi, kalker anakaya, 37° 36' 580" K, 30° 01' 189" D, 910 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Burdur , Bucak, Çentikçi Geçidi, Sarıova Köyü, kalker anakaya, <i>Populus</i> sp. ve <i>Salix</i> sp. toplulukları, 37° 36' 021" K, 30° 24' 703" D, 1350 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı.
Burdur , Çavdır-Korkuteli yolu arası, Çamaklıbel Geçidi, kalker-serpentin geçiş zonu, 37° 04' 107" K, 29° 47' 654" D, 1400 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Burdur , Yeşilova, Dereköy'ün doğusu, kalker anakaya, maki vejetasyonu, 37° 25' 929" K, 29° 50' 027" D, 1290 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı.
Bursa , Gemlik, Gemlik'in kuzey batısı, <i>Olea</i> sp. ağaçları var, şist kayalar, 40° 26' 51" K, 29°08' 47" D, 250 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Gölyazı-Ulubat Gölü'nün kuzeydoğusu, Başköy'ün güneybatısı, kalkerli kayalar, 40° 10' 07" K, 28° 41' 08" D, 05 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , İznik İhsaniye yolu, <i>Quercus</i> ağaçları mevcut, kalkerli kayalar, 40° 26' 49" K, 29° 45' 58" D, 540 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , İznik, Göllüce'nin 2 km ilerisi (batısı), göl kenarı, 40° 23' 24" K, 29° 39' 03" D, 100 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , İznik, Göllüce-2 Köyü'nün güneyi, <i>Quercus</i> sp. ve <i>Olea</i> sp. ağaçları mevcut, 40° 22' 14" K, 29° 35' 36" D, 320 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , İznik, İhsaniye köyü yolu 10. km, <i>Quercus</i> ve <i>P.brutia</i> ormanı, volkanik kayalar, 40° 27' 13" K, 29° 48' 00" D, 670 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Kurşunlu-Mudanya yolu üzeri, Kurşunlu'nun batısı, kalkerli kayalar, 40° 21' 35" K, 28° 00' 41" D, 20 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Mustafa Kemal Paşa, Kestelek Köyü, 39° 57' 25" K, 28° 34' 24" D, 70 m,

24.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Mustafakemalpaşa, Döllüce Köyü, 39° 56' 56" K, 28° 31' 32" D, 56 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Orhaneli, Orhaneli termik santralinin güneyi, silisli kayalar, 550 m, 01.07.1992, Ş. Güvenç.
Bursa , Uludağ, Kirazlı Beldesi yukarısı, büyük silisli kayalıklar, <i>Abies</i> , <i>Pinus nigra</i> karışık ormanı, 40° 06' 35" N, 29° 05' 44" E, 1610 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Uludağ, oteller bölgesi üzeri, 40° 06' 12" K, 29° 09' 01" D, 1800-2000 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Uludağ, oteller bölgesi üzeri, silisli kayalar, <i>Abies</i> ormanı, 40° 06' K, 29° 07' 39" D, 1960 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Bursa , Uludağ, Uludağ Milli Parkı, Kirazlıyayla, <i>Abies</i> , 40° 06' 815" K, 29° 05' 554" D, 1560 m, 19.09.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Bursa , Uludağ, Uludağ'ın güneyi, <i>Pinus nigra</i> ormanı, 40° 06' 51" K, 29° 03' 54" D, 1340 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Ayvacık, Yeniçam Köyü üzeri, kalkerli kayalar, aşağısında maden ocakları var, 39° 35' 42" K, 26° 31' 28" D, 370 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Bayramiç-Çan arası, Bezirganlar Köyü çevresi, <i>P. brutia</i> ormanı, silisli kayalar, 39° 53' 34" K, 26° 43' 11" D, 225 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Bayramiç-Çan arası, Bezirganlar köyü çevresi, <i>P. brutia</i> ormanı, Silisli kayalar, 39° 53' 34" K, 26° 43' 11" D, 225 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Bozcaada, adanın batı yamacı, kıyı kayalıkları, 39° 50' 13" K, 26° 04' 10" D, 10 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Bozcaada, Ayazma yolu üzeri, makilik tepeler, 39° 49' 55" K, 26° 03' 21" D, 25- 50 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Çan, Çan-Biga yolu, Katrancı Köyü çevresi, Silisli kayalar, 40° 07' 25" K, 27° 44' 20" D, 40 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Gelibolu, Güneyli Köyü, kıyı kayalıkları, 40° 30' 34" K, 26° 41' 50" D, 10 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı.
Çanakkale , Küçükkuşu-Ayvacık arası, Küçükkuşu'nun batısı, Serpentin kayalar, genç <i>P. brutia</i> ağaçları mevcut, 39° 33' 18" K, 26° 33' 22" D, 330 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı.

Çanakkale , Lapseki, Şevkediye'nin doğusundaki kıyı serpentin kayalıklar, 40° 23' 43" K, 26° 53' 00" D, 30 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı.
Çankırı , Aşağıyanlar Köyü kuzeyi, kalkerli kayalar, <i>Elaeagnus</i> toplulukları, 40° 33' 54" K, 33° 33' 33" D, 775 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çankırı , Ilgaz Dağı Milli Parkı batısı, <i>Abies</i> ormanı, 41° 03' 49" N, 33° 45' 26" E, 1835 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çankırı , Ilgaz Dağı, Derbent otelin yanı, <i>Abies</i> ormanı, 41° 03' 52" K, 33° 44' 35" D, 1795 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çankırı , Kızılırmak, Yeniyapan Köyü kuzeyi, step, cipsli kayaç, 40° 27' 00" K, 33° 54' 52" D, 630 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çankırı , Şabanözü, Çapar Köyü güneyi, silisli kayalar, 40° 28' 59" K, 33° 22' 57" D, 1040 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Belen mevki doğusu, step vejetasyonu, <i>Rosa canina</i> , kalker ana kaya, 40° 31' 855" K, 35° 04' 103" D, yükseklik 1186 m, 24.05.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Çorum , Çorum-İskilip yolu üzeri, Kertme Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> toplulukları, silisli kayalar, 40° 34' 25" K, 34° 39' 39" D, 690 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Çorum-İskilip yolu üzeri, Saraylı Köyü kuzeybatısı, asidik kayalar <i>Quercus</i> toplulukları, 40° 34' 39" K, 34° 46' 40" D, 1035 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Dodurga, Yeniköy'ün doğusu, <i>Quercus</i> , <i>P. nigra</i> toplulukları, 40° 49' 29" K, 34° 44' 02" D, 960 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Kargı, Gökçedoğan Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, <i>Abies nordmanniana</i> ormanı, <i>P. sylvestris</i> , 41° 11' 55" K, 34° 40' 30" D, 1585 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Ortaköy, Fındıklı Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli-kalkerli kayalar, 40° 17' 14" K, 35° 07' 46" D, 1275 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Çorum , Osmancık, İstanbul-Samsun karayolu üzeri, Karaköy Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, <i>Juniperus excelsa</i> , <i>Quercus</i> toplulukları, 41° 04' 25" K, 34° 30' 45" D, 390 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Denizli , Honaz Dağı Milli Parkı, Cankurtaran mevki, milli parkın güneybatısı, <i>P.</i>

<i>brutia</i> ormanı, kalkerli kayalar, 37° 39' 38" K, 29° 15' 00" D, 1220 m, 05.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Diyarbakır , Bismil, Üçtepe, petrol içi, akasya toplulukları, 37° 09' 670" K, 40° 32' 296" D, 570 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı.
Diyarbakır , Çınar, Mardin yolu üzeri, Batman yol ayrımı, Toraman'ın doğusu, bazalt anakaya, step vejetasyonu, 37° 48' 648" K, 40° 19' 578" D, 620 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Diyarbakır , Diyarbakır Havaalanının batısı, Yeşildallı Köyü'nün güneybatısı, bazalt anakaya, step vejetasyonu, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Diyarbakır , Ergani, Ergani'nin güneydoğusu, Morkoyun Köyü girişi, kalker anakaya, 38° 10' 966" K, 39° 52' 401" D, 795 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı.
Edirne , Uzunköprü, Uzunköprü-Keşan yolu üzeri, <i>Quercus</i> ormanı, silisli kayalar, 40° 58' 911" K, 26° 38' 341" D, yükseklik 125 m, 15.09.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Elazığ , Baskil, Belhan Geçidi, Günbatı, Köyü'nün güneybatısı, kalkerli kayalar, step vejetasyonu, 38° 35' 244" K, 38° 53' 703" D, 1515 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Elazığ , Harput, Buzluk Mağarası, kalkerli kayalar, 38° 44' 076" K, 39° 16' 782" D, 1570 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı.
Elazığ , Karakoçan-Bingöl arası, Kuruca Köyü üzeri, silisli kayalıklar, 38° 56' 08" K, 40° 15' 25" D, 2035 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Elazığ , Keban, Çakmak Geçidi, Aşağıçakmak Köyü'nün kuzeyi, Keban Baraj Gölü'nün doğusu, kalker anakaya, silisli kayalar, 38° 43' 092" K, 38° 54' 613" D, 1290 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Elazığ , Sivrice Hazarbabadağı, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, 38° 25' 19" K, 39° 18' 11" D, 1670 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Elazığ , Sivrice, Hazarbabadağı kayak merkezi üstü, silisli kayalıklar, 38° 24' 04" K, 39° 17' 44" D, 1840 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Elazığ , Elazığ-Bingöl arası, Karakoçan üstleri, silisli kayalıklar, 38° 57' 18" K, 40° 08' 12" D, 1385 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Erzincan , Ergani dağı, kayak merkezi üstü, 39° 37' 01" K, 39° 29' 54" D, 2100 m,

23.05.2014, M. Kocakaya.
Erzincan , Erzincan-Erzurum anayolu üzeri, Süleyman Uşağı'nın kuzeybatısı, silisli kayalar, 39° 34.114' K, 39° 58.327' D, 1250 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , İliç, İliç-Kemaliye arası, Bağıştaş Köyü'nün güneybatısı, Çimento Geçidi'nin kuzeyi, kalkerli kayalar, 39° 25.813' K, 38° 27.501' D, 1015 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , İliç, Yahşılar Köyü'nün kuzeybatısı, serpentin kayalar, 39° 36.004' K, 38° 38.990' D, 1520 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , İmranlı-Refahiye arası, Refahiye'ye 10 km, kala, kalker kayalıklar, 39° 56' 19" K, 38° 44' 02" D, 1510 m, 23.05.2014, M. Kocakaya.
Erzincan , Kemah, Esimli Köyü'nün kuzeyi, Pelitsırtı Geçidi'nin güneyi, kalkerli kayalar, step vejetasyonu hâkim, 39° 37.859' K, 39° 16.173' D, 1120 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , Kemah, Kemah-İliç arası, Gölkaynak Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, 39° 35.927' K, 38° 57.350' D, 1425 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , Refahiye, Salur Kasabası'nın güneybatısı, 39° 53.683' K, 38° 27.711' D, 1745 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı.
Erzincan , Sipikör dağı, Mecidiye Köyü civarı, kalker kayalıklar, 39° 50' 44" K, 39° 51' 20" D, 1995 m, 24.05.2014, M. Kocakaya.
Erzurum , Narman, mesire alanı, Narman Orman İşletme Müdürlüğü, Kent ormanı, <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, kalker ve silis anakaya, 40° 13' 311" K, 41° 52' 504" D, 1950 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Narman, Pasinler-Oltu üzeri, Çimenli Geçidi, 40° 09' 578" K, 41° 53' 810" D, 2315 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Narman, Pasinler-Oltu yolu üzeri, Savatlı Köyü'nün güneybatısı, silis anakaya, 40° 03' 700" K, 41° 49' 717" D, 1885 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Narman, Topkaynak Köyü'nün güneyi, step ve <i>Juniperus</i> , 40° 28' 320" K, 42° 01' 519" D, 1500 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Erzurum , Oltu, Narman-Oltu arası (Oltu'ya 10 km kala), Ünlükaya'nın kuzeybatısı, yumuşak silisli kayalar, volkanik ve çakıllı kayalar, 40° 28' 680" K, 41° 58' 321" D, 1370 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Palandöken Kayak Merkezi, oteller bölgesinin üst kısmı, silis anakaya,

<i>Astragalus</i> sp. toplulukları, 39° 50' 767" K, 41° 17' 507" D, 2550 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Pasinler, Erzurum-Pasinler arası, Uzunahmet'in güneybatısı, silisli kayalıklar, 39° 57' 618" K, 41° 24' 591" D, 1855 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Pazaryolu, Bayburt-İspir yolu üzeri, Laleli Köyü çıkışı, silisli kayalıklar, 40° 24' 051" K, 40° 35' 779" D, 1395 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Şenkaya, Narman-Göle (Ardahan) yolu üzeri, Değirmenlidere Köyü'nün kuzeyi, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, silisli kayalar, 40° 44' 164" K, 42° 31' 487" D, 1807 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Tortum, Kireçli geçiti civarı, step açıklıklar, 40° 20' 485" K, 41° 41' 893" D, 2400 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Erzurum , Tortum, Tortum-Narman arası, Kireçli Geçidi, silis anakaya, alpin zon, 40° 20' 867" K, 41° 41' 753" D, 2400 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Tortum-Erzurum ana yolu üzeri, Erzurum'a 20 km kala, silisli kayalar, step vejetasyonu hâkim, 40° 07' 267" K, 41° 25' 085" D, 1880 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı.
Erzurum , Uzundere, Tortum şelalesi çevresi, <i>Populus</i> sp. <i>Salix</i> sp. toplulukları, 40° 37' 964" K, 41° 42' 942" D, 1185 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı.
Eskişehir , Mihalgazi, Bozdağ'ın kuzeyi, <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> toplulukları, 39° 56' 31" K, 30° 36' 08" D, 1130 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Mihalgazi, Demirciler Köyü'nün kuzeybatısı, <i>Olea europa</i> toplulukları, silisli kayalar, 40° 01' 41" K, 30° 30' 42" D, 280 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Mihalgazi, Sakarya Vadisi içi, 40° 01' 48" K, 30° 33' 32" D, 200 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Mihalıcçık, Sorkun Köyü'nün kuzeyi, <i>P. nigra</i> , <i>Juniperus</i> sp. ormanı, 39° 57' 08" K, 31° 23' 19" D, 1260 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Mihalıcçık, Yunusemre Kasabası'nın güneydoğusu, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, erik ağacı, silisli kayalıklar, 39° 40' 53" K, 31° 30' 21" D, 940 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Muttalip Ahılar Köyü'nün, kuzeybatısı, açık alanda <i>Juniperus</i> sp.

toplulukları, 39° 51' 24" K, 30° 38' 02" D, 1130 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Seyitgazi, Seyitgazi'nin güneyi, Mahmudiye yolu, İsmetpaşa'nın batısı, silisli kayalar, 39° 27' 39" K, 30° 42' 19" D, 960 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Sivrihisar, Sivrihisar'ın kuzeybatısı, büyük silisli kayalar, 39° 27' 16" K, 31° 31' 36" D, 1260 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Eskişehir , Söğütgazi-Kırka, İdrisyayla Köyü, <i>Pinus nigra</i> ormanı, 39° 24' 17" K, 30° 24' 47" D, 1450 m, 22.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Eskişehir , Söğütgazi-Kırka, Sandıközü Köyü yolu, <i>Pinus nigra</i> , serpentin kayalar, 39° 23' 32" K, 30° 23' 16" D, 1520 m, 22.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Gaziantep , Nurdağı, askeri birliğin güneyi, kalker ve silis karışık, Şahin Bey Köyü, 37° 07' 519" K, 37° 06' 415" D, 1300 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı.
Gaziantep , Nurdağı, Kartal Köyü girişi, kalkerli kayalar, <i>Quercus coccifera</i> toplulukları, 37° 09' 362" K, 36° 57' 458" D, 900 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı.
Gaziantep , Nurdağı, Şehit Kamil, Durnalık Köyü'nün kuzeyi, kalkerli kayalar, 37° 08' 964" K, 37° 10' 719" D, 1225 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı.
Gaziantep , Nurdağı, Terken Köyü civarı, kalkerli kaya, 37° 06' 217" K, 37° 02' 172" D, 950 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı.
Giresun , Giresun Kalesi, 40° 55' 47" K, 38° 26' 24" D, 470 m, 23.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç.
Giresun , Kulakkaya Yaylası, Kalesi, 40° 40' 07" K, 38° 19' 00" D, 1040 m, 23.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç.
Giresun , Şebinkarahisar, Eğribel Geçidi'nin güneyi, silisli kayalar, 40° 27' 41" K, 38° 24' 11" D, 2276 m, 30.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Gümüşhane , Kelkit, Erzincan-Gümüşhane il sınırı, Ahmediye Geçidi'nin kuzeyi, Otlukbeli Dağları, step vejetasyonu, <i>Astragalus</i> sp., <i>Acanthia</i> sp., <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 39° 53' 755" K, 39° 23' 247" D, 1995 m, 24.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Kelkit, Erzincan-Gümüşhane yolu, Kömür Köyü'nün güneydoğusu, silisli kayalıklar, 39° 55' 010" K, 39° 24' 517" D, 1775 m, 24.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Kelkit, Erzincan-Gümüşhane yolu, Kömür Köyü'nün güneydoğusu,

silisli kayalıklar, 39° 55' 010" K, 39° 24' 517" D, 1775 m, 24. 07. 2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Köse, Köseadağ geçitinin güneydoğusu, Kayadibi'nin kuzeyi, <i>Populus tremula</i> , <i>Pinus sylvestris</i> toplulukları, silis anakaya, 40° 16' 358" K, 39° 36' 267" D, 1750 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Köse, Köse-Gümüşhane yolu üzeri, Köse'nin kuzeyi, <i>Pinus sylvestis</i> ormanları, silis ana kaya, 40° 15' 829" K, 39° 37' 224" D, 1700 m, 11.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Köse, Köse-Gümüşhane yolu üzeri, <i>Pinus sylvestis</i> ormanları, 40° 17' 009" K, 39° 35' 583" D, 1780 m, 11.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Köse, Yağmurdere yolu üzeri, Kostandağı Geçidi'nin güneyi, Kabaköy yol ayrımı yanı, silisli kayalar, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 40° 26' 373" K, 39° 42' 990" D, 1435 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Merkez, Karaca mağarası civarı, kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 40° 32' 830" K, 39° 24' 317" D, 1500 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Şiran, Kelkit-Şiran arası, Çilheroz Geçidi civarı, Kazanpınar Köyü'nün güneybatısı, silis ve kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, , 40° 10' 455" K, 39° 16' 205" D, 1670 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Gümüşhane , Torul, Zigana Geçidi, Kadırğa Yaylası girişi, alpin zon, silisli kayalar, 40° 38' 507" K, 39° 24' 188" D, 2040 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı.
Hakkari , Hakkari-Çukurca arasından Kato dağına doğru, kalkerli kayalıklar, 37° 20' 42" K, 43° 28' 35" D, 1170 m, 27.05.2014, M. Kocakaya.
Hatay , Arsuz-Samandağ arası, <i>P. brutia</i> ve <i>Erica</i> sp. toplulukları, 36° 19' 273" K, 35° 47' 362" D, 220 m, 03.09.2014, M. G. Halıcı.
Iğdır , Iğdır-Doğubeyazıt karayolu üzeri, Suveren Köyü'nün güneydoğusu, volkanik kayalar, 39° 47' 244" K, 44° 07' 863" D, 1337 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Iğdır , Karakoyunlu, Karakoyunlu'nun kuzeydoğusu, volkanik kayalar (Ağrı dağının kuzey yamacı), 39° 58' 742" K, 44° 13' 675" D, 850 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı.
Iğdır , Tuzluca, Türabi Köyü'nün güneybatısı, silisli kayalar (volkanik kayalar), 40° 02' 888" K, 43° 44' 861" D, 1020 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Cankurtaran-Bağkonak arası, Ardıçtepenin batısı, <i>Abies cilicica</i> toplulukları, kalker ana kaya, 38° 15' 208" K, 31° 20' 506" D, 1750 m, 06.06.2013,

M. G. Halıcı.
Isparta , Eğirdir, Balkırı Köyü'nün kuzaybatısı, kalker anakaya, 37° 48' 180" K, 30° 50' 012" D, 1170 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Eğirdir, Barla yolu üzeri, Taylı Mevkii'nin Güneybatısı, gölün batı kıyısı, kalker anakaya, 38° 02' 326" K, 30° 49' 697" D, 930 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Eğirdir, Eğirdir Gölü'nün batı kıyısı, Kayağa Mahallesi, kalker anakaya, 38° 08' 139" K, 30° 46' 206" D, 920 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Kumdanlı-Senirkent arası, Kandıuş dağları, Çamurluk mevkii'nin güneydoğusu, <i>Quercus coccifera</i> ve maki vejetasyonu, 38° 15' 902" K, 30° 55' 154" D, 980 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Sütçüler, S.pınar Köyü girişi, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 37° 38' 350" K, 30° 59' 282" D, 1215 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Sütçüler, Yeşildere Mahallesi, Hidroelektrik santrali yolu üzeri, kalker anakaya, <i>Platanus orientalis</i> toplulukları, 37° 28' 623" K, 30° 58' 489" D, 775 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Sütçüler-Çandır yolu üzeri, Çilekli Mevkii'nin batısı, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 37° 31' 462" K, 30° 57' 202" D, 900 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı girişi, <i>Pinus nigra</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp. toplulukları, silis anakaya, 38° 02' 605" K, 31° 21' 176" D, 1260 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, <i>Abies cilicica</i> ormanı, <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 38° 02' 280" K, 31° 22' 293" D, 1490 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Isparta , Yenişarbademli, Şarkikaraağaç yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün batı kıyısı, Kumluca mahallesinin güneybatısı, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. ve <i>Elaeagnus</i> sp. toplulukları, 37° 51' 451" K, 31° 21' 486" D, 1145 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , 37° 10' 11" K, 34° 36' 38" D, 1070 m, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
İçel , Anamur, Ermenek-Anamur yolu üzeri, Halkalı Köyü, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 36° 23' 567" K, 32° 56' 466" D, 1320 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Çamlıyayla, Ardıçlı-Sandal Köyü arası, <i>Juniperus excelsa</i> - <i>Pinus brutia</i>

ormanı, 37° 12' 51" K, 34° 46' 10" D, 960 m, 23.09.2011, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
İçel , Çamlıyayla, Bolkar Dağı, kalkerli ve silisli kayalar, step vejetasyonu, 37° 24' 050" K, 34° 33' 55" D, 2340 m, 23.09.2011, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
İçel , Erdemli, Avgadı Köyü'nün girişi, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 36° 45' 285" K, 34° 07' 519" D, 1325 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Erdemli, Gökburunpınar Mevkii'nin güneyi, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 37° 01' 195" K, 34° 05' 457" D, 2130 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Erdemli, Toros Köyü'nün kuzeybatısı, Çocuklar Mezarlığı'nın güneyi, kalker anakaya, <i>Cedrus libani</i> toplulukları, 36° 54' 531" K, 34° 06' 051" D, 1675 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Kırbaş, Kayalı Kaynak Mevkii'nin doğusu, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 36° 42' 116" K, 33° 54' 101" D, 1420 m, 16.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Mut, Mut-Ermenek arası, Çaltılıgöl Mevkii, <i>Pinus brutia</i> ve <i>Quercus coccifera</i> toplulukları, kalker anakaya, 36° 34' 418" K, 33° 13' 917" D, 950 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Mut, Mut-Ermenek arası, Zeytinlik Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, <i>Olea europa</i> toplulukları, 36° 33' 650" K, 33° 19' 934" D, 270 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Mut, Mut-Ermenek yolu üzeri, Fakırca Köyü'nün çıkışı, kalker anakaya, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 36° 39' 647" K, 33° 23' 333" D, 190 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Mut, Sertavul Geçidi, kalker anakaya, <i>Acanthalimon</i> sp. içeren step vejetasyonu, 36° 54' 824" K, 33° 16' 404" D, 1685 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
İçel , Mut, Sertavul Geçidinin güneydoğusu, <i>Juniperus</i> sp. ormanı, kalker anakaya, 36° 51' 282" K, 33° 17' 725" D, 1420 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
İstanbul , Şile-Ağva yolu, Gökmaşlı Köyü'nün güneydoğusu, 41° 05' 19" K, 29° 43' 19" D, 105 m, 31.05.2012, M. G. Halıcı.
İzmir , Bornova, Çamiçi'nin batısı, genç <i>Platanus</i> sp. toplulukları, silisli kayalar, 38° 30' 58" K, 27° 11' 40" D, 570 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Bornova, Sancaklı'nın kuzeydoğusu, silisli kayalar, 38° 31' 13" K, 27° 11' 35" D, 700 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Foça-Yenifoça arası, Foça'nın kuzeybatısı, <i>Cistus</i> sp. toplulukları, kıyı

kayalıkları, 38° 42' 42" K, 26° 43' 51" D, 0-35 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Nifdağı, Yenikurudere Köyü'nün güneybatısı, Dereiçi vadi, <i>Platanus</i> sp., <i>P. brutia</i> toplulukları, 38° 22' 04" K, 27° 36' 11" D, 350 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Spil Dağı Milli Parkı'nın kuzeybatısı, <i>Cedrus</i> , <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, Kalkerli kayalar, 38° 33' 31" K, 27° 24' 01" D, 1250 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Yamanlar dağı, Yamanlar Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Platanus orientalis</i> ağacı topluluğu, silisli kayalar, 38° 32' 51" K, 27° 08' 28" D, 670 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
İzmir , Yamanlar Köyü'nün güneybatısı, Örnekköy mezarlığı çevresi, silisli kayalar, 38° 30' 17" K, 27° 06' 59" D, 200 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kahramanmaraş , Afşin, Kahramanmaraş il sınırı, Sarız-Afşin arası, Arıtaş Köyü'nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu 38° 31' 659" K, 36° 44' 758" D, 1855 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Andırın ormanları girişi, Korşulu köprü girişi, <i>P. brutia</i> ve <i>Platanus</i> sp. toplulukları, 37° 38' 241" K, 36° 37' 640" D, 450 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Andırın ormanları, Andırın'a 30 km kala, Başkonuş Yaylası civarı, <i>Cedrus libani</i> , <i>Abies cilicica</i> , <i>Carpinus</i> sp. ve <i>Juniperus</i> sp. ormanı, 37° 34' 450" K, 36° 35' 121" D, 1250 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Andırın, Çokak Kasabası'nın kuzeyi, <i>P. nigra</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Acer</i> sp. ve <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 37° 45' 230" K, 36° 20' 846" D, 1300 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Andırın, Dilek Dağı, Çokak Kasabası' nın kuzeyi, <i>P. nigra</i> , <i>Cedrus libani</i> ve <i>Juniperus excelsa</i> toplulukları, 37° 45' 447" K, 36° 19' 803" D, 1585 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Elbistan, Akçırı Kasabası, Kalealtı Köyü, Ekinözü girişi, 38° 11' 698" K, 37° 05' 011" D, 1125 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Elbistan, Çoğulhan Kasabası, tarla kenarı, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 1140 m, 38° 11' 383" K, 37 ° 00' 726" D, 30.08.2014, M. G. Halıcı.

Kahramanmaraş , Nurhak, Elbistan-Nurhak yolu üzeri, Bakış Beldesi, Karadere Yaylası, kalkerli kayalar, step vejetasyonu hakim, 38° 02' 410" K, 37° 24' 796" D, 2000 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı.
Kahramanmaraş , Pazarcık, Küçükdehliz Köyü, tarım arazisi, <i>Quercus coccifera</i> toplulukları, 37° 26' 565" K, 37° 11' 094" D, 665 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı.
Karabük , Eflani, Karlı Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, <i>Juniperus</i> , <i>Quercus</i> toplulukları, 41° 27' 52" K, 33° 03' 32" D, 1010 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Karabük , Eflani, Ulugeçit Köyü, kuzeybatısı, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, erik, elma, kavak ağaçları, silisli kayalar, 41° 24' 01" K, 32° 53' 50" D, 885 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Karabük , Yenice Ormanları, güney Köyü'nün kuzeyi, Karabük, Yenice, Yenice Ormanları, Güney Köyü doğusu, silisli kayalar, 41° 11' 02" K, 32° 20' 28" D, 450 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Karabük , Yenice, Yenice Ormanları, Güney Köyü üzeri, Mezarlık içi <i>Quercus</i> sp. toplulukları, silisli kayalar, 41° 10' 20" K, 32° 20' 26" D, 550 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Karaman , Ayrancı, Ayrancı-Ereğli yolu üzeri, Ereğli'ye 27 km kala, Çukur Mevkii'nin kuzeydoğusu kalker ana kaya, step vejetasyonu, 37° 24' 169" K, 33° 48' 814" D, 1135 m, 17. 06. 2013, M. G. Halıcı.
Karaman , Ayrancı, Bolkar Dağları, Ayrancı'ya 45 km kala, Ebekarıyurdu Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 37° 03' 692" K, 33° 55' 126" D, 2050 m, 17. 06. 2013, M. G. Halıcı.
Karaman , Ermenek, Ermenek-Gülнар yolu arası, Mora Geçidinin güneybatısı, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp. ve <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 36° 30' 489" K, 33° 00' 894" D, 1505 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
Karaman , Ermenek, Evsin Köyü'nün doğusu, <i>Pinus brutia</i> , <i>Quercus</i> sp. toplulukları, silis anakaya, 36° 35' 330" K, 33° 06' 975" D, 600 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
Karaman , Ermenek, Korkuyu Geçidi, <i>Pinus brutia</i> ormanı, kalker anakaya, 36° 36' 215" K, 32° 58' 725" D, 1350 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı.
Karaman , Mut anayolu kenarı, <i>Pinus</i> sp. toplulukları, 37° 03' 664" K, 33° 16' 088"

D, 1355 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Arpaçay, Ardahan-Susuz yolu üzeri, Kümbet Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kayalar, <i>Astragalus</i> sp. toplulukları, 40° 51' 994" K, 43° 10' 202" D, 1680 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Kağızman, Sarıkamış-Iğdır yolu üzeri, Kuloğlu Köyü çıkışı, silisli kayalar, 40° 06' 342" K, 42° 59' 208" D, 1290 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Sarıkamış, Horasan-Iğdır yolu üzeri, Kozantaş Köyü'nün güneyi, silisli kayalar, 40° 07' 199" K, 42° 27' 599" D, 1500 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Sarıkamış, Sarıkamış-Horasan yolu üzeri, Handere'nin kuzeydoğusu, <i>Pinus sylvestris</i> ormanı, silisli kayalar, 40° 18' 535" K, 42° 30' 835" D, 2180 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Sarıkamış, Sarıkamış-Horasan yolu üzeri, Sırataşlar, silisli kayalar, dere kenarı, <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp. toplulukları, 40° 17' 717" K, 42° 18' 143" D, 1860 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Susuz, Çamçavuş Köyü'nün güneydoğusu, Allahuekber Dağları'nın güneydoğusu, 40° 43' 371" K, 43° 10' 202" D, 1680 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı.
Kars , Susuz, Susuz'un güneydoğusu, step vejetasyonu, 40° 41' 122" K, 43° 10' 150" D, 1850 m, 13.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Kastamonu , Bozkurt, Yaylatepe Köyü'nün doğusu, Çatalzeytin yolu, <i>Fagus orientalis</i> ormanı, 41° 51' 462" K, 34° 05' 52" D, 1180 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , Cide, kıyı kayalıkları, 41° 53' 57" K, 32° 59' 07" D, 0 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , Devrakani, Topçu Köyü'nün batısı, bozuk sarıçam ormanı, yere yakın kalkerli kayalar, 41° 43' 42" K, 34° 01' 39" D, 1350 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , Devrakani, Yolasığmaz Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>P. Nigra</i> ve seyrek <i>P. Sylvestris</i> ormanı, Silisli kayalar, 41° 34' 10" K, 33° 46' 33" D, 1225 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , Doğanyurt, Kuşyaylası Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kayalar, 41° 59' 27" K, 33° 16' 07" D, 80 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , İnebolu-Küre yolu, İnebolu'dan 7 km sonra, Yukarıçayırılı mevkii, 400

m, 41° 56' K, 33° 45' D, 27.07.2001, Ş. Öztürk.
Kastamonu , Şenpazar, Dağlı Köyü'nün güneydoğusu, <i>Populus</i> sp. ormanı, 41° 47' 11" K, 33° 08' 22" D, 690 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kastamonu , Şenpazar, Şenpazar'ın güneydoğusu, <i>Pinus nigra</i> , 41° 49' 493" K, 33° 14' 999" D, 460 m, 09.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Kayseri , Develi, Avla Köyü civarı, <i>Pinus nigra</i> ormanı, aynı zamanda <i>Juniperus</i> ve <i>Quercus</i> sp. toplulukları mevcut, kalker ana kaya, 38° 09.511' K, 35° 50.041' D, 1400 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, B. Künye Köyü civarı, vadi üstü, aşağıda dere mevcut, 38° 08.971' K, 35° 48.180' D, 1420 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Bakırdağ Köyü'nün üzeri, step vejetasyonu, kalker ana kaya, alt tarafta yoğun pancar tarlaları mevcut, 38° 12.583' K, 35° 49.117' D, 1350 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Çataloluk Köyü üzeri, <i>Quercus</i> sp. ormanı, kalker ana kaya, 38° 11.326' K, 35° 50.605' D, 1400 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Dereşimli Köyü çevresi, dere kenarı, kalker ana kaya, çok genç <i>Quercus</i> sp.- <i>Abies</i> sp. toplulukları, 38° 12.018' K, 35° 53.679' D, 1465 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Gürümze-Kiske köyleri arası, step vejetasyonu, <i>Astragalus</i> sp. toplulukları, kalker ana kaya-serpentin geçiş bölgesi, 38° 03.405' K, 35° 46.594' D, 1820-1900 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, K. Künye Köyü üzeri, Şelale (göz) civarı, step alanı, kalker ana kaya, 38° 08.270' K, 35° 49.512' D, 1420 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Kale Köyü çevresi, step vejetasyonu, kalker ana kaya, 38° 06.741' K, 35° 42.355' D, 1550 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü üzeri, <i>Pinus nigra-Quercus</i> sp. karışık ormanı, silis-kalker ana kaya, 38° 07.286' K, 35° 45.880' D, 1540 m, 18.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü, step vejetasyonu, kalker ana kaya, 38° 08.333' K, 35° 46.138' D, alt. 1500 m, 18.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü'nün güneydoğusu, step vejetasyonu, yer

yer çalılıklar mevcut, aşağı kısımda tarlalar mevcut, serpentin ana kaya, 38° 09.730' K, 35° 47.294' D, 1400 m, 19.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Sarıkaya Köyü üzeri, yayla yolu üzeri, genç <i>Quercus</i> sp.- <i>Pinus nigra</i> sp. toplulukları, kalker ana kaya, 38° 09.370' K, 35° 49.434' D, 1550 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Sarıkaya Köyü üzeri, yaylaya çıkan yol, Kabaktepe, kalker ana kaya, 38° 08.557' K, 35° 49.789' D, 1670 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Yaylacık Köyü üstü, <i>Pinus nigra</i> ormanı, serpentin ana kaya, 38° 07.182' K, 35° 44.259' D, 1560 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Yaylacık Köyü üstü, <i>Pinus nigra</i> ormanı, serpentin ana kaya, 38° 07.294' K, 35° 44.990' D, 1550 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Yaylacık Köyü üstü, <i>Pinus nigra-Juniperus</i> ormanı, serpentin ana kaya, 38° 06.091' K, 35° 43.950' D, 1670 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Develi, Yeniköy'ün batısı, dere kenarı, <i>Salix</i> toplulukları mevcut, kalker ana kaya, 38° 05.533' K, 35° 40.554' D, 1480 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, silisli kayalar, 38° 36' 51" K, 35° 30' 48" D, 1725 m, 03.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
Kayseri , Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, silisli kayalar, <i>Salix</i> sp. toplulukları 38° 35' 38" N, 35° 30' 37" E, 1950 m, 03.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
Kayseri , Himmetdede'nin güneydoğusu, Kalkancık Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar (volkanik), <i>Quercus</i> sp., <i>Crateagus</i> sp. toplulukları, 38° 53' 43" K, 35° 07' 01" D, 1170 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kayseri , Pınarbaşı, Karahalka Köyü'nün doğusu, Pınarbaşı-Gürün yolu üzeri, volkanik anakaya, 38° 52.683' K, 36° 51.035' D, 1863 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı.
Kayseri , Pınarbaşı, Şirvan Dağı, Eğrisöğüt Köyü'nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu hâkim, 38° 39.891' K, 36° 23.062' D, 1855 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı.
Kayseri , Pınarbaşı, Yukarı Kızılçevik Köyü'nün güneydoğusu, silis-kalker karışık, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 38° 48.141' K, 36° 38.850' D, 1900 m, 25.06.2014, M. G.

Halıcı.
Kayseri , Sarız, Kısaçlı Köyü'nün doğusu, alpin zon, step vejetasyonu hakim, kalker anakaya, yer yer serpentin kaya, 38° 34' 984" K, 36° 29' 137" D, 2180-2400 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı.
Kayseri , Sarız, Sarız-Afşin yolu arası, Sarız'ın doğusu, <i>Juniperus excelsa</i> toplulukları, kalker anakaya, 38° 28' 723" K, 36° 34' 632" D, 1920 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı.
Kayseri , Talas, Derevenk, kalker ve silisli kayalar, 38° 41' 23" K, 35° 34' 52" D, 1230 m, 06.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç.
Kayseri , Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Akçay mezarları yanı, 37° 51' 288" K, 35° 12' 863" D, 10.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Tahtacık Yaylası üstü, Çerkez'in mevkii üstü, 37° 53' 123" K, 35° 17' 227" D, 2540 m, 27.08.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Tahtacık Yaylası üstü, Kıldır avuk mevkii, 37° 53' 086" K, 35° 16' 857" D, 2670 m, 09.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Teke kalesi üzeri, Buz kalesinin batısı, 37° 50.296' K, 35° 12.129' D, 3256 m, 10.09.2006, M. G. Halıcı.
Kayseri , Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Yedigöller, Düzkır mevkii, 37° 49' 300" K, 35° 11' 421" D, 3070 m, 10.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Kayseri , Yahyalı, Yeşilova, kalker anakaya, step vejetasyonu, <i>Thymus</i> sp. toplulukları, 38° 12' 862" K, 35° 12' 444" D, 1080 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Kayseri , Yeşilhisar, Araplı Geçidi, Araplı Kasabası'nın güneybatısı, silis ve kalkerli kayalıklar, meyve bahçesi, söğüt ve iğde ağaçları mevcut, 38° 13' 949" K, 35° 04' 189" D, 1385 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Kırıkkale , Balışeyh, Azgın Yaylası'nın güneyi, <i>Quercus</i> toplulukları, 39° 48' 10" K, 33° 46' 15" D, 1225 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırıkkale , Balışeyh, Büyükyazlı Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kayalar, 39° 57' 39.5" K, 33° 55' 26" D, 1000 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırıkkale , Delice, Karabekir mahallesinin kuzeybatısı, vadi içi, silisli kayalar, <i>Quercus</i> sp.- <i>Salix</i> sp. toplulukları, <i>Astragalus</i> sp. toplulukları, 39° 57' 34" K, 34° 00' 42" D, 830 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.

Kırıkkale , Keskin, Keskin'in güneybatısı, Cabatobası Köyü girişi, 39° 38' 11,5" K, 33° 15' 16" D, 1040 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırklareli , İnece'nin batısı, Ulukonak Köyü'ne 5 km kala, <i>Salix</i> sp. ağacı ve kalkerli kayalar mevcut, 41° 32' 19" K, 27° 06' 23" D, 100 m, 29.05.2012, M. G. Halıcı.
Kırklareli , Vize, Yenice Köyü güneyi, serpentin kayalar, meşelik alan, 41° 43' 15" K, 27° 37' 45" D, 400 m, 29.05.2012, M. G. Halıcı.
Kırşehir , Akçakent, Halaçlı Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar, dere kenarı <i>Populus</i> sp. toplulukları, 39° 36' 01" K, 34° 12' 55" D, 1475 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Çiçekdağı Geçidi, Alimpınar Köyü'nün güneybatısı, <i>Cedrus</i> sp. ormanı, kalkerli kayalar, 39° 34' 27" K, 34° 23' 19" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Çiçekdağı, Çiçekdağı'nın 4 km güneybatısı, Alimpınar Köyü'nün kuzeyi, 39° 35' 21" K, 34° 24' 14" D, 1085 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , İshocacı, Kaleköy'ün güneyi, silisli kayalar, 39° 22' 08" K, 33° 52' 43" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Mucur, Acıöz mahallesinin güneydoğusu, step alanı, silis-kalker karışık kayalıklar, 39° 01' 25" K, 34° 21' 33" D, 1100 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Mucur, Budak Köyü'nün Güneybatısı, Seyfe Gölü'nün güneyi, kalkerli kayalar, step vejetasyonu, 39° 07' 50" K, 34° 26' 27.5" D, 1250 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Mucur, Kızılağıl Köyü, kalkerli kayalar, 39° 54' 16" K, 34° 17' 15" D, 910 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kırşehir , Mucur, Seyfe Gölü'nün Güneyi, Yazıkınık Köyü, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 39° 09' 44" K, 34° 24' 28" D, 1125 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kilis , Kilis- Gaziantep sınırı, Çukra Köyü, bazaltik kayalar, 36° 46' 333" K, 37° 18' 099" D, 755 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı.
Kilis , Musabeyli, Antakya yolu üzeri, <i>P. brutia</i> ormanı, kalkerli kayalar, 36° 48'

136" K, 37° 00' 805" D, 475 m, 03.09.2014, M. G. Halıcı.
Konya , Akören, Akkise Köyü'nün kuzeydoğusu, silis anakaya, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 37° 23' 729" K, 32° 10' 004" D, 1455 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Akşehir, Cankurtaran, Şenlik meydanı yolu, <i>Pinus nigra</i> , <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 38° 15' 616" K, 31° 24' 114" D, 1670 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya, Antalya , Gevne Vadisi, Beyreli Yaylası, Taşkent'ten Gevne'ye giriş, kalker ana kaya, ardıç ve göknar ormanı hâkim, 36° 49' 83" K, 32° 26' 69" D, 1700 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya, Antalya , Gevne Vadisi, Keşefli Köyü, kalker ana kaya ve <i>Cedrus</i> sp. ormanı hâkim, 36° 50' 95" K, 32° 26' 28" D, 1900 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya, Antalya , Gevne Vadisi, Şeker Pınarı mevki, Antalya-Konya il sınırı, kalker ana kaya ve <i>Pinus nigra</i> ormanı hâkim, 36° 45' 19" K, 32° 27' 69" D, 1350 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya, Antalya , Gevne Vadisi, Tosmur yaylasının bitişi, çıplak kalkerli kayalar, <i>Cedrus</i> sp. ormanı, 36° 53' 12" K, 32° 19' 12" D, 2100 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Beyşehir, Kurucuova-Yeşil dağ yolu arası, kalker anakaya, <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 37° 33' 203" K, 31° 27' 344" D, 1140 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Beyşehir, Yenişarbademli yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün güneybatı kıyısı, Damla mahallesinin kuzeyi, kalker anakaya, <i>Juniperus excelsa</i> toplulukları, 37° 37' 371" K, 31° 27' 152" D, 1135 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Bozkır, Üçpınar Köyü'nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu, 37° 08' 735" K, 32° 15' 315" D, 1470m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Cihanbeyli, İnsuyu Kasabası, kalker anakaya, <i>Populus</i> sp. toplulukları, 38° 41' 717" K, 32° 46' 615" D, 1015 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Cihanbeyli, Sülüklü yolu üzeri, Derecik Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, <i>Astragalus</i> sp. ve yabani iğde toplulukları, 38° 40' 492" K, 32° 51' 111" D, 985 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Doğanhisar, Kerpiççukuru Mevkii'nin güneydoğusu, <i>Pinus nigra</i> toplulukları, silis anakaya, 38° 05' 488" K, 31° 40' 763" D, 1490 m, 06.06.2013, M.

G. Halıcı.
Konya , Gevne Vadisi, Cikçilli yaylasının zirvesi, kalker kayalar hâkim, 36° 44' 65" K, 32° 24' 11" D, 1885 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Gevne Vadisi, Çayarası mevkii, meşe ve karaçam karışık orman, kalker ana kaya, 36° 46' 83" K, 32° 26' 97" D, 1300-1400 m, 07.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Gevne Vadisi, İshaklı yaylasından Gevne Vadisi'ne bakan tepeler, 36° 51' 02" K, 32° 24' 74" D, 1925 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Gevne Vadisi, Orta Balcılar Mevkii, Batı yamaç, karaçam ormanı ve açıklık alan, kalker kayalar hâkim, 36° 46' 99" K, 32° 27' 62" D, 1610 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Hadim, Hadim Bozkır arası, Demirtaş Yaylası'nın güneyi, silis anakaya, step vejetasyonu, 36° 58' 596" K, 32° 22' 505" D, 1815 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Kulu, Konya-Ankara yolu üzeri, Topkaya Mevkii'nin güneyi, yol kenarı <i>Salix</i> sp. toplulukları, 39° 08' 518" K, 33° 06' 410" D, 990 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Seydişehir, Akören yolu üzeri, Kırdere Mevkii, 37° 20' 466" K, 32° 07' 182" D, 1150 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Seydişehir, Seydişehir-Beyşehir arası, Nohuttaş Mevkii'nin kuzeybatısı, kalker anakaya, yer yer silis mevcut, 37° 29' 135" K, 31° 49' 730" D, 1200 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Seydişehir, Taraşçı Köyü'nün batısı, kalker anakaya, step vejetasyonu, 37° 27' 327" K, 31° 44' 796" D, 1270 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Belpınarı Geçidi, kalker anakaya, step vejetasyonu, 36° 52' 222" K, 32° 30' 872" D, 1887 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Çukuryurt Geçidi, kalker anakaya, step vejetasyonu, 36° 50' 116" K, 32° 28' 414" D, 1970 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli Köyü üzeri, kuzey yamaçlar, kalker ana kaya, 36° 50' 43" K, 32° 22' 36" D, 1609 m, 28.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli Köyü, Çamiçi mezarısı, bozuk karaçam

ormanı, kalker ana kaya, 36° 48' 73" K, 32° 25' 99" D, 1520 m, 07.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli'den vadiye iniş, Göztaşı mahallesi, kalker ana kaya, 36° 51' 22" K, 32° 21' 90" D, 1558 m, 28.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Vadisi, kalker ana kaya, 36° 46' 33" K, 32° 27' 07" D, 1300 m, 30.09.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Vadisi, kalker ana kaya, 36° 46' 33" K, 32° 27' 07" D, 1300 m, 30.09.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Taşkent, Gevne Valley, Beyreli village, Güvercinlik, 36° 52' 16" K, 32° 20' 95" D, 1560 m, 29.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Konya , Yunak, Koçyazı'nın doğusu, kalker anakaya, <i>Pinus nigra</i> ormanı, 38° 48' 685" K, 31° 43' 502" D, 1150 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı.
Kütahya , Akoluk Köyü'nün güneybatısı, Kumluyurt Köyü'nün kuzeyi, Tüflü yapılar (Silis içeriği yüksek), 39° 18' 08.7" K, 30° 15' 28.6" D, 1125 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Çavuşçiftliği Köyü, 39° 14' 17.5" K, 30° 14' 44" D, 1750 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Ilıca, Ilıca'nın güneybatısı, <i>Salix</i> sp. topluluğu, 39° 35' 13.8" K, 30° 03' 55" D, 975 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Ilıca, Soğukçeşme Köyü'nün batısı, <i>P. nigra</i> , <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 39° 35' 42" K, 30° 03' 05" D, 1070 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Ilıca, Yazlıca Köyü'nün kuzeyi, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 39° 36' 41" K, 30° 03' 03" D, 1056 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Simav, Kütahya- Manisa sınırı, Hacı Hüseyin Efendi Köyü güneyi, Dere içi <i>Platanus</i> sp. toplulukları, <i>Quercus</i> sp., <i>Pinus nigra</i> toplulukları, Silis-Kalker karışık kayalar, bol miktarda siyah talluslu <i>Caloplaca</i> mevcut, 39° 07' 04" K, 28° 43' 26" D, 950 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Kütahya , Tunçbilek, Orman işletme istasyon üzeri, <i>Pinus nigra</i> ormanları, 39° 38' 27" K, 29° 28' 57" D, 870 m, 23.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Kütahya , Yumaklı Köyü'nün kuzeybatısı, <i>P. nigra</i> ormanı, <i>Quercus</i> sp. ve <i>Salix</i> sp.

toplulukları mevcut, silisli kayalar, 39° 25' 30" K, 30° 16' 31" D, 1300 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Malatya , Arapgir, Altınayva Köyü'nün güneybatısı, volkanik kayalar, step vejetasyonu hâkim, 38° 54' 272" K, 38° 34' 230" D, 1305 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Malatya , Arapgir, Arapgir-Divriği yolu üzeri, Karababa Geçidi, kalkerli kayalar, 39° 02' 084" K, 38° 24' 000" D, 1590 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Malatya , Arguvan, Arguvan-Hekimhan arası, Miralar Köyü'nün batısı, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, kalker anakaya, 38° 50' 525" K, 38° 08' 592" D, 1341 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Malatya , Darende, Akçatoprak Köyü girişi, cipsli kayalar, 38° 30' 219" K, 37° 34' 012" D, 1000 m, 10.07.2013, M. G. Halıcı.
Malatya , Hekimhan, Hekimhan-Yazıhan yolu, Hekimhan'nın güneydoğusu, kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 48' 907" N, 37° 56' 828" E, 1186 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı.
Malatya , Malatya-Kayseri yolu üzeri, Akçadağ, Sarıhacı Köyü'nün güneydoğusu, kalker anakaya, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 22' 590" K, 37° 54' 056" D, 1440 m, 10.07.2013, M. G. Halıcı.
Manisa , Akhisar yolu üzeri, Dağdere'nin güneybatısı, <i>Juniperus</i> toplulukları, kalkerli kayalar, 38° 58' 24" K, 28° 01' 49" D, 855 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Manisa , Demirciler yöresi, Bardakçı Köyü, Türkmendağı gözetleme kulesi çevresi, 39° 05' 42" K, 28° 32' 09" D, 1480 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Manisa , Kula, Divlit Tepesi'nin kuzeybatı yamacı, <i>Quercus</i> sp. üzeri, 450 m, 26.08.1999, Y. Yılmaz, M. Candan.
Manisa , Spil Dağı, dağın kuzeybatısı, Manisa'nın güneyi, serpentin kayalar, <i>P. brutia</i> , <i>Quercus</i> toplulukları, 38° 35' 30" K, 27° 25' 02" D, 780 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Mardin , Mazıdağı, Mazıdağı beli, kalker anakaya, step vejetasyonu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 37° 30' 926" K, 40° 33' 875" D, 1060 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Mardin , Midyat, Danin Geçidi'nin kuzeyi, Yemişli Köyü'nün kuzeydoğusu, kalker

anakaya, <i>Quercus</i> sp., <i>Pistacia</i> sp. toplulukları, 37° 19' 993" K, 41° 21' 222" D, 925 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı.
Mardin , Ömerli, Ömerli-Midyat arası, Yaylatepe'nin kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> sp. ve step toplulukları, kalker anakaya, 37° 26' 384" K, 41° 01' 120" D, 1100 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı.
Muğla , Bodrum, Muğla-Bodrum yolu üzeri, Ortakent, Yahşi Beldesi'nin güneydoğusu, silisli kayalar, 37° 03' 11" K, 27° 22' 08" D, 100 m, 03.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Muş , Bulanık, Gülçimen Köyü'nün kuzeyi, silisli kayalar, 39° 04' 137" K, 42° 07' 299" D, 1640 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş , Bulanık, Gülçimen Köyü'nün kuzeyi, silisli kayalar, 39° 04' 137" K, 42° 07' 299" D, 1640 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş , Korkurt, Kazanan Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 38° 52' 074" K, 41° 56' 372" D, 1690 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş , Malazgirt, Patnos-Muş yolu üzeri, Hanoğlu Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, 39° 08' 432" K, 42° 27' 866" D, 1500 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş , Varto, Varto'nun güneyi, Tepeköy'ün kuzeyi, silisli kayalar, 39° 06' 244" K, 41° 30' 195" D, 1310 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş , Yaygın, Yaygın Kasabası'nın batısı, Muş-Bingöl karayolu üzeri, Karabey'in kuzeydoğusu, 39° 36' 386" K, 42° 57' 925" D, 1600 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı.
Muş 'un güneyi, Gümgüm dağı, serpentin kayalıklar, 38° 42' 20" K, 41° 26' 54" D, 2130 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Muş , Muş-Hasköy arası, kalker kayalıklar, 38° 43' 00" K, 41° 37' 09" D, 1300 m, 25.05.2014, M. Kocakaya.
Nevşehir , Avanos, Özkonak Bucağı'nın güneyi, kalker-tüf karışık alan, 38° 44' 52" K, 34° 50' 38" D, 1175 m, 18.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Nevşehir , Kozaklı, Kozaklı-Yenifakılı yolu, Kozaklı'nın doğusu, kalkerli kayalar, <i>Thymus</i> toplulukları, 39° 12' 45.8" K, 34° 52' 21.9" D, 1135 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Nevşehir , Topaklı, Çalış Köyü'nün güneybatısı, silisli kayalar, 38° 57' 08" K, 34° 50' 30" D, 1330 m, 18.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Niğde , Altunhisar'ın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı, <i>Quercus</i> sp. toplulukları,

silisli ve volkanik tüflü kayalıklar, 38° 04' 776" K, 34° 15' 767" D, 1630 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Çamardı, Aladağlar Milli Parkı, Demirkazık girişi, Dağ evinden güneydoğuya doğru, Cımbaz Boğazı sonu, 37° 51' 050" K, 35° 07' 100" D, yükseklik 1900 m, 12.07.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Niğde , Çamardı, Aladağlar Milli Parkı, Sokullupınar, silisli kaya üzeri, 37° 49.506' K, 35° 07' 031" D, yükseklik 2030 m, 13.07.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Niğde , Çiftlik, Altunhisar yolu üzeri, Topalakaya geçiti, silis ana kaya, <i>Thymus</i> sp., <i>Acanthalimon</i> sp. toplulukları, step vejetasyon, 38° 06' 396" K, 34° 26' 512" D, 1970 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Çiftlik, Saracık mevkii, silis-kalker karışık kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, <i>Thymus</i> sp. toplulukları, 38° 15' 069" K, 34° 35' 260" D, 1510 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Çiftlik, Şeyhler Köyü yol ayrımı, <i>Salix</i> sp., <i>Populus</i> sp., <i>Elaeagnus</i> sp. toplulukları, su kenarı, 38° 10' 674" K, 34° 27' 059" D, 1536 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Ulukışla Kasabası'nın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı etekleri, <i>Quercus</i> sp., toplulukları, beton üzeri, 38° 05' 164" K, 34° 16' 024" D, 1700 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Ulukışla Kasabası'nın batısı, serpentin anakaya, <i>Cupressus</i> sp. (Rosaceae) toplulukları, step vejetasyonu, 38° 03' 186" K, 34° 17' 854" D, 1260 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı.
Niğde , Ulukışla, Kolsuz Geçidi'nin güneydoğusu, kalker anakaya, <i>Astragalus</i> sp., toplulukları step vejetasyonu, 37° 38' 581" K, 34° 32' 421" D, 1475 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı.
Ordu , Çambaşı Yaylası yolu üzeri, Yokuşdibi Belediyesi'nin güneydoğusu, silisli kayalar, <i>Picea orientalis</i> , <i>Corylus avana</i> , <i>Rhododendron ponticum</i> , 40° 44' 33" K, 37° 56' 20" D, 1415 m, 30.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ordu , Fatsa, Bolaman'ın doğusu, Yalıköy plajı, kıyı kayalar, silisli kayalar, 41° 03' 54" K, 37° 36' 58" D, 3 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Ordu , Korgan, Belalan Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, <i>Fagus orientalis</i> ormanı, 40° 46' 11" K, 37° 15' 09" D, 1130 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E.

Kılıç.
Osmaniye , Zorkun Yaylası girişi, silisli kayalar, 37° 02' 235" K, 36° 16' 674" D, 490 m, 04.09.2014, M. G. Halıcı.
Osmaniye , Zorkun, Mitisin Yaylası'nın üzeri, <i>P. nigra</i> ormanı, 36° 58' 799" K, 36° 21' 739" D, 1560 m, 04.09.2014, M. G. Halıcı.
Rize , Çamlıhemşin, Kaçkar Dağları Milli Parkı, Ayder Yaylası, 40° 95' 16" K, 41° 11' 93" D, 1405 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç.
Rize , Çamlıhemşin, Kaçkar Dağları Milli Parkı, Ayder Yaylası'nın kuzeyi, 40° 55' 860" K, 41° 08' 580" D, 1660 m, 15.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı.
Rize , İkizdere, Rize-İspir yolu üzeri, Sivrikaya Köyü civarı, silisli kayalar, 40° 38' 07" K, 40° 44' 22" D, 2385 m, 31.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sakarya , Pamukova, Şahmelek Köyü, kalkerli kayalar, erik, meşe ağaçları var, 40° 32' 33" K, 30° 12' 23" D, 400 m, 21.05.2012, M. G. Halıcı.
Samsun , Havza, Salur Köyü'nün kuzeybatısı, meşe ağaçları, fındık bahçesi ve <i>Populus</i> sp. toplulukları, 41° 00' 25" K, 35° 52' 47" D, 840 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Samsun , Ladik, Akdağ Kayak Merkezinin doğusu, 40° 54' 14" K, 35° 53' 38" D, 960 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Samsun , Merkez, Özören Köyü'nün güneyi, silisli kayalar, 41° 23' 59" K, 36° 06' 53" D, 300 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Samsun , Ondokuz mayıs, Kertme Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, 41° 27' 19" K, 36° 06' 39" D, 55 m, 27. 08. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Samsun , Ondokuzmayıs, Kertme Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, 41° 27' 19" K, 36° 06' 39" D, 55 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Siirt , Eruh, Eruh'un kuzeybatısı, Gölgekanat Köyü'nün güneyi, bazalt kayalıklar, <i>Pistacia</i> sp. toplulukları, 37° 45' 809" K, 42° 07' 788" D, 950 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı.
Siirt , Kurtalan, Bitlis-Batman yol ayrımı, Kurtalan'a 90 km kala, kalker anakaya, <i>Acacia</i> sp. ve <i>Gladitchia</i> sp. toplulukları, 37° 37' 864" K, 41° 47' 042" D, 525 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Siirt , Siirt-Eruh arası, Botan vadisi, 37° 54' 25" K, 41° 58' 39" D, 595 m, 17.05.2014, M. Kocakaya.

Siirt , Siirt-Şırnak yolu üzeri, Siirt'e 20 km kala, Demirkaya'nın güneydoğusu, bazaltik kayalıklar, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 37° 48' 463" K, 41° 55' 510" D, 575 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı.
Siirt , Siirt-Batman arası, 10. km, çayırılık meşelik alan, 37° 57' 08" K, 41° 49' 56" D, 640 m, 17.05.2014, M. Kocakaya.
Sinop , Boyabat, Kastamonu-Sinop yolu üzeri, Dranaz Geçidi ilerisi, Şeyhli Köyü'nün güneydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 41° 42' 41" K, 34° 55' 26" D, 715 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sinop , Boyabat, Ulu Köy'ün kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, 41° 20' 01" K, 34° 46' 46" D, 530 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sinop , Durağan, Yassıalan Köyü'nün kuzeydoğusu, <i>Quercus</i> sp. toplulukları, silisli kayalar, 41° 29' 01" K, 35° 07' 42" D, 795 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sinop , Gerze, Sinop-Bafra yolu üzeri, Hızarçayı'nın güneydoğusu, <i>Juglans regia</i> , <i>Populus</i> sp. toplulukları, 41° 45' 14" K, 35° 13' 12" D, 110 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sinop , Yarımada'nın kuzeydoğusu, silisli kayalar, 42° 01' 56" K, 35° 11' 31" D, 160 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Sivas , Bedirli-Direkli arası jipsli tepeler, 39° 35' 34" K, 36° 36' 55" D, 1260 m, 23.05.2014, M. Kocakaya.
Sivas , Gemerek, Çat ormanı, 39° 25' 605" K, 35° 53' 126" D, 1574 m, 14.05.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Sivas , Gemerek, Sızır yolu, 39° 17' 990" K, 35° 57' 747" D, 1332 m, 03.10.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Sivas , Gemerek, Sızır yolu, 39° 18' 303" K, 35° 59' 254" D, 1250 m, 03.10.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Sivas , Gürün, İncesu Köyü'nün yukarısı, volkanik kayalar, 38° 45.719' K, 37° 07.048' D, 1745 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Gürün, Merkez, 38° 42' 38" K, 37° 16' 38" D, 1650 m, 15.07.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya.
Sivas , Gürün, Pınarbaşı-Gürün arası, Kaynarca Köyü'nün kuzeybatısı, kalker anakaya, <i>Salix</i> sp. toplulukları, 38° 46.120' K, 36° 58.462' D, 1675 m, 25.06.2014,

M. G. Halıcı.
Sivas , Gürün, Suğul Vadisi, 38° 45.495' K, 37° 13.986' D, 1350 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Gürün, Yazıyurdu Köyü'nün güneybatısı, göl kenarı, kalker anakaya, 38° 47.854' K, 36° 55.117' D, 1780 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Hafik, Çukurbelen Köyü'nün güneybatısı, cipsli kayalar, 39° 49. 497' K, 37° 09.352' D, 1350 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , İmranlı, Aşağıçulha Köyü'nün güneyi, silis anakaya, 39° 52.925' K, 38° 07.228' D, 1685 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , İmranlı-Refahiye arası, Kızıldağ civarı, alpin çayırılık-kayalık yerler, 39° 51' 01" K, 38° 22' 58" D, 2020 m, 23.05.2014, M. Kocakaya.
Sivas , Kangal, Ağılıkçay Köyü'nün kuzeybatısı, 39° 34.045' K, 37° 44.568' D, 1435 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Kangal, Kangal-Sarkışla yolu üzeri, Çamurlu Köyü, kalker anakaya, 39° 11.058' N, 36° 56.315' D, 1590 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Sızır-Çayıralan yolu üzeri, <i>P. sylvestris</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., 39° 19' 27. 4" K, 35° 49' 51" D, 1650 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Sivas , Suşehri, Kızık Köyü'nün batısı, silis anakaya, 40° 09.525' K, 37° 49.227' D, 1770 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Yıldızeli, Büyük Navruz Yaylası, silis-kalker karışık, step vejetasyonu hâkim, 39° 47.244' K, 36° 38.526' D, 1425 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Yıldızeli, Çamlıbel Dağları, Çırçır yolu üzeri, Yukarı Çakmak Köyü'nün batısı, silisli kayalar, 39° 57.520' K, 36° 39.382' D, 1640 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Yıldızeli, İğnebeyi Köyü'nün güneybatısı, silisli kaya, 39° 52. 023' K, 36° 40.011' D, 1365 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Zara, Çulhalı Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, 39° 38.407' K, 37° 47.055' D, 1510m. 28.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Zara, Suşehri yolu üzeri, Kürünlü Köyü'nün güneyi, <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 39° 55.874' K, 37° 43.895' D, 1480 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı.
Sivas , Zara-Kızıldağ arası, jipsli tepelikler, 39° 52' 49" K, 37° 58' 35" D, 1660 m, 23.05.2014, M. Kocakaya.

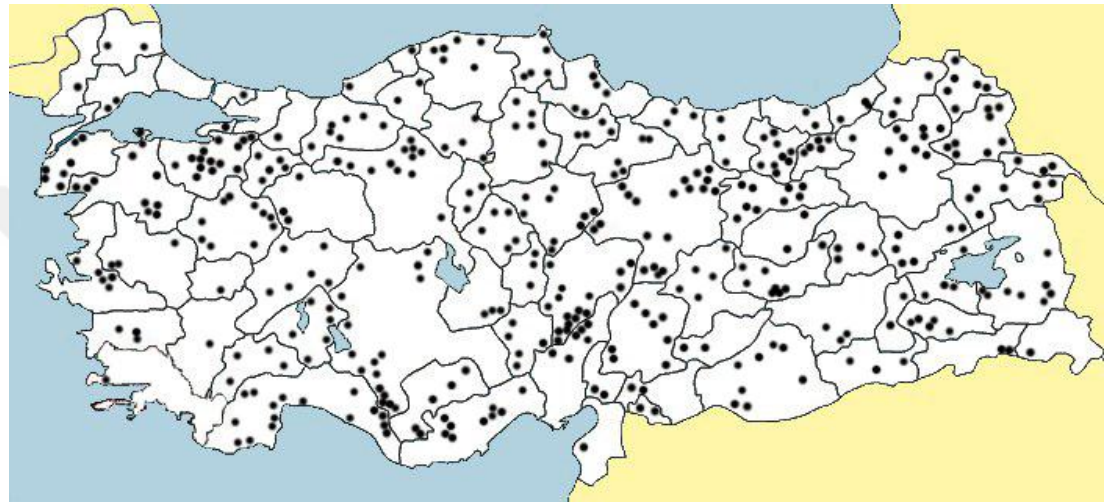
Sivas , Zara-Suşehri arası, silisli kayalıklar, 39° 56' 08" K, 37° 51' 17" D, 1540 m, 23.05.2014, M. Kocakaya.
Şanlıurfa , Karaköprü, Gölpınar Atatürk Milli Parkı, kalker anakaya, <i>Pinus brutia</i> ormanı, 37° 13' 562" K, 38° 49' 518" D, 860 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Şanlıurfa , Siverek, Büyük Çavuşlu Köyü, 37° 42' 41" K, 39° 33' 15" D, 1070 m, 16.05.2014, M. Kocakaya.
Şanlıurfa , Siverek, Şanlıurfa-Diyarbakır yolu üzeri, Siverek'in güneybatısı, bazalt anakaya, su kenarı <i>Salix</i> sp. toplulukları, 37° 41' 491" K, 39° 15' 794" D, 655 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Şanlıurfa , Suruç, Suruç'un kuzeybatısı, Yanaloba'nın doğusu, Ezgil Köyü, step vejetasyonu, bazaltik kayalar, 37° 03' 140" K, 38° 18' 776" D, 590 m, 03.07.2013, M. G. Halıcı.
Şanlıurfa , Şanlıurfa Viranşehir arası, kalker ana kaya, 37° 21' 29" K, 39° 43' 50" D, 638 m, 16.05.2014, M. Kocakaya.
Şanlıurfa , Şanlıurfa'ya 20 km. kala, Payamlı'nın kuzeydoğusu, Ödüllü Mahallesi'nin kuzeybatısı, kalker anakaya, step vejetasyonu hâkim, 37° 03' 068" K, 38° 36' 613" D, 650 m, 03.07.2013, M. G. Halıcı.
Şanlıurfa , Şanlıurfa-Diyarbakır yolu üzeri, Hilvan yolu üzeri, Havaalanı karşısı bazaltik kayalıklar, step vejetasyonu, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı.
Şanlıurfa , Şanlıurfa-Diyarbakır yolu, Hilvan yolu üzeri, Havaalanı karşısı bazaltik kayalıklar, step vejetasyonu, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04. 07. 2013, M. G. Halıcı.
Şırnak , Süvari Kotra Geçidinden inerken ilk köy civarı, kalker kayalıklar, 37° 19' 41" K, 43° 16' 23" D, 1360 m, 27.05.2014, M. Kocakaya.
Tekirdağ , Şarköy, Gölcük'ün Güneydoğusu, 40° 40' 30" K, 27° 05' 51" D, 275 m, 28.05.2012, M. G. Halıcı.
Tekirdağ , Şarköy, Işık dağları, Gaziköy'ün güneybatısı, Kirazlı'nın güneyi, 40° 41' 46" K, 27° 17' 26" D, 85 m, 28.05.2012, M. G. Halıcı.
Tokat , Çamlıbel Tekreli Köyü'nün güneydoğusu, rüzgâr elektrik santrali yanı, kalkerli ve silisli kayalar, <i>Juniperus</i> sp., <i>Astragalus</i> sp. toplulukları, 40° 10' 37" K, 36° 30' 55" D, 1450 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.

Tokat , Merkez, Geyras mahallesi, kalkerli kayalar, <i>Quercus</i> sp., <i>Pistacia</i> sp., <i>Juniperus</i> sp. toplulukları, 40° 14' 54" N, 36° 32' 47" E, 790 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Tokat , Niksar, Ormanbeyli Köyü içi, kalkerli kayalar, 40° 29' 38" K, 36° 47' 21" D, 940 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Tokat , Niksar, Ünye-Niksar yolu, Ustahasan Köyü kuzeyi, tüflü kayalar, <i>Quercus</i> sp., <i>Pistacia</i> sp., <i>Pseudoacacia</i> sp. toplulukları, 40° 35' 13" K, 36° 59' 29" D, 550 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Tokat , Tokat-Sivas sınırı, Çamlıbel Geçidi, silisli kayalar, 39° 57' 16" K, 36° 31' 35" D, 1680 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Trabzon , Araklı, Yılanlıtaş Yaylası, 40° 72' 69" K, 40° 00' 88" D, 1250 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç.
Trabzon , Uzungöl, 40° 34' 20" K, 40° 21' 23" D, 2180 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç.
Tunceli , Pülümür-Tunceli arası, yaklaşık 3 km, kalker kayalıklar, 39° 28' 55" K, 39° 53' 46" D, 1460 m, 24.05.2014, M. Kocakaya.
Tunceli , Tunceli-Pertek arası, silisli kayalıklar, 38° 58' 17" K, 39° 28' 46" D, 1290 m, 24.05.2014, M. Kocakaya.
Uşak , Ulubey, Ulubey Kanyonu, 38° 25' 06" K, 29° 18' 14" D, 745 m, 05.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Van , Başkale, Güzeldere Geçidi, kalker anakaya, 38° 10' 653" K, 43° 55' 325" D, 2650 m, 07.07.2013, M. G. Halıcı.
Van , Başkale, Güzeldere Geçidi, kalker anakaya, 38° 10' 653" K, 43° 55' 325" D, 2650 m, 07. 07. 2013, M. G. Halıcı.
Van , Gevaş, Akdamar Adası'nın karşısı, göl kenarı, kalkerli kayalıklar, 38° 18' 894" K, 43° 03' 43" D, 1660 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Van , Gevaş, Kuskunkıran Geçidi, serpentin anakaya, 38° 22' 215" K, 42° 47' 160" D, 2300 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Van , Gürpınar, Kurubaş Geçidi, kalkerli kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, 38° 22' 695" K, 43° 23' 975" D, 2230 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Van , Hoşap-Başkale arası geçit civarı, kalkerli kayalıklar, 38° 11' 41" K, 43° 54' 30" D, 2650 m, 26.05.2014, M. Kocakaya.

Van , Özalp, Çalimli Köyü'nün kuzeydoğusu, 38° 39' 626" K, 43° 48' 317" D, 1910 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı.
Van , Tımar, Tarmanlı Geçidi, kalker anakaya, <i>Centaurea kurdica</i> toplulukları, 38° 46' 013" K, 43° 24' 133" D, 1900 m, 07.07.2013, M. G. Halıcı.
Yalova , Soğucak-Safran Köyü arası yol üzeri, kalkerli kayalar, açık çayırılık alan, 40° 35' 35" K, 29° 15' 13" D, 225 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı.
Yozgat , Akdağmadeni İnönü Köyü çıkışı, <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Populus</i> sp. ve <i>Quercus</i> sp. ormanı, 39° 28' 48" K, 35°47' 00" D, 1470 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Yozgat , Akdağmadeni, Baş Çatak Köyü, 39° 30' 979" K, 35° 55' 746" D, 1725 m, 24.10.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Yozgat , Akdağmadeni, Çat-Kızılca ova arası, 39° 29' 09" K, 35° 58' 28" D, 1760 m, 21.06.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Yozgat , Akdağmadeni, Yukarı Çulhalı Köyü'nün doğusu, 39° 37.567" K, 36° 01.144" D, 1483 m, 08.11.2013, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Yozgat , Avşaralan yol ayrımının 1 km. yukarısı, Söbeçimen yol ayrımına gelmeden önce Çayıralan yolu, <i>P. sylvestris</i> , <i>Populus</i> sp. karışık ormanı, 39° 19' 35" K, 35° 49' 04" D, 1680 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya.
Yozgat , Boğazlıyan, 39° 11' 31" K, 35° 14' 48" D, 1060 m, 14.06.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya.
Yozgat , Boğazlıyan, Karakoç Mah., 39° 12' 07" K, 35° 15' 59" D, 1060 m, 20.04.2015, M. Kocakaya.
Yozgat , Boğazlıyan, Özler Köyü, kalkerli, kayalar, 39° 04' 10" K, 35° 08' 17" D, 1100 m, 25.08.2012, Z. Kocakaya, M. Kocakaya.
Yozgat , Bozok Üniversitesi kampüsü, 39° 46' 46" K, 34° 47' 40" D, 1350 m, 25.04.2015, M. Kocakaya.
Yozgat , Eymir, Yaylalık Köyü kuzeydoğusu, kireç taşı, 40° 04' 06" K, 35° 15' 23" D, 1545 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.
Yozgat , Karanlıkdere vadisi, 39° 38' 20" K, 34° 28' 06" D, 750 m, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, A. Özcan.
Yozgat , Karanlıkdere vadisi, 39° 38' 20" K, 34° 28' 06" D, 750 m, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, A. Özcan.

Yozgat, Sorgun, Aşağıcumafakılı Köyü'nün güneyi, *Astragalus* sp., *Acanthalimon* sp. toplulukları, silisli kayalar, 39° 51' 57" K, 35° 10' 19" D, 1185 m, 25. 08. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.

Zonguldak, Ereğli, Kırmacı mh. kuzeyi, kıyı kayalıkları, 41° 18' 51" K, 31° 25' 05" D, 0-70 m, 27.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç.



Şekil 2.1. Liken örneklerinin toplandığı lokalitelerin haritası

2.2.3. Moleküler Analizlerin Yöntemleri

2.2.3.1. Kit ile DNA izolasyonu

Moleküler analizde kullanılacak bütün örnekler DNeasy Plant Mini Kit ile kullanım talimatına uygun olarak DNA izolasyonu yapılmıştır. Bu yöntemin safhaları şöyledir;

- DNA'lar tamponla ezilir,
- 400 µl Buffer AP1 ve 4 µl RNaz A ilave edilir, vortekslenir, ependorf tüpe konulur, 65 °C'de 10 dk inkübe edilir, ara ara ters düz edilir,
- 130 µl AP2 Buffer eklenir ve karıştırılır, 5 dk buzda bekletilir,
- 20000 g (14000rpm)' de 5 dk santrifüj edilir,
- Süpernatant kısmı (lizat) mavi ependorf tüpe (2ml) alınır, 2 dk 14000 rpm'de santrifüj yapılır,
- Sıvı kısım yeni bir ependorf tüpe aktarılır, üzerine 1,5 hacim AP3/E Buffer (AP3/E Buffer etanolle karıştırılır, 5 µl AP3/E ile 3.3 µl etanol bu oranda karıştırılır) eklenir ve pipetle karıştırılır,

- 650 µl beyaz kit tüplerine aktarılır, 14000 rpm’de 1 dk santrifüj yapılır, daha sonra ependorf tüpe konulan örnekte kalan kısım tekrar eklenip tekrar santrifüj yapılır,
- Beyaz spin kolonu kapaksız kit tüplerine konulur, 500 µl AW Buffer (AW Buffer etanolle karıştırılır; 2 µl AW’ye karşılık 1.4 µl etanol karıştırılır) eklenir, 14000 rpm’de 1 dk santrifüj yapılır, sıvı kısım atılır,
- Spin kolonu kapaksız kit tüplerine aktarılır,
- 50 µl Buffer AE konulur ve 5 dk oda sıcaklığında karıştırılır, 1 dk 14000 rpm’de santrifüj yapılır,
- Bir önceki adım tekrarlanır bu sefer 25 µl Buffer AE konulur, 1 dk 14000 rpm’de santrifüj yapılır,
- Bu aşamadan sonra altta kalan sıvı kısım DNA’yı içeren kısımdır, bu sıvı kısım başka bir ependorf tüpe aktarılır [130].

2.2.3.2. Gen Bölgelerinin Çoğaltılması

İzole edilen DNA' da rDNA ITS, β -tübülin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 gen bölgelerinin çoğaltılması, uygun PCR şartlarında ilgili bölgeyi içine alan primer ile gerçekleştirilmiştir.

ITS, β -tübülin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 bölgeleri için uygulanan PCR reaksiyon karışımı; 50 µl hacim içerisinde:

- 4 µl ~200 ng DNA,
- 5 µl 10X reaksiyon tamponu,
- 5 µl 25mM MgCl₂
- 2 µl 25µM dNTP' ler
- 0.5 µl 10µM Primer
- 0.5 µl 10µM Primer
- 0.2 µl Taq DNA polimeraz
- Toplam hacmi 50µl' ye tamamlayacak şekilde 32,8 µl steril distile su eklenerek PCR reaksiyonu gerçekleştirilmiştir.

ITS PCR döngü şartları:

Bu çalışmada, primer çifti olarak ITS1–F (CTTGGTCATTTAGAGAAGTAA [75]) ve ITS 4 (TCCTCCGCTTATTGATATGC [11]) kullanılmıştır. PCR programı ise 94 °C 5

dk. ön denatürasyon, 94 °C 1 dk., 56 °C 1 dk., 72 °C 2 dk., ilk 6 döngüde 1'er °C azaltılarak toplam 39 döngü amplifikasyon aşaması ve 72 °C 3 dk. son uzama aşaması olarak gerçekleştirilmiştir [93].

β– tubulin PCR döngü şartları:

Bu çalışmada, primer çifti olarak Bt3LM 5' to 3' GAACGTCTACTTCAACGAG ve Bt10LM 5' to 3' TCGGAAGCAGCCATCATGTTCTT kullanılmıştır. PCR programı ise 94 °C 5 dk. ön denatürasyon, 95 °C 35 sn., 54 °C 40 sn., 72 °C 1 dk. 4 döngü, 95 °C 30 sn., 52 °C 30 sn., 72 °C 1 dk. 4 döngü, 95 °C 30 sn., 49 °C 30 sn., 72 °C 1 dk., 35 döngü amplifikasyon aşaması ve 72 °C 8 dk. son uzama aşaması olarak gerçekleştirilmiştir.

mtLSU PCR döngü şartları:

Bu çalışmada, primer çifti olarak ML3A: 5'GCTGGTTTTCTGCGAAACCTATATAAG3' ve ML4A: 5'GTTAGTTTGCCGAGTTCCTTAATG 3' kullanılmıştır. PCR programı ise 94 °C 5 dk. ön denatürasyon, 94 °C 1 dk., 56 °C 1 dk., 72 °C 2 dk., toplam 6 döngü her döngüde 1'er °C azaltılmıştır, 94 °C 1 dk., 55 °C 1 dk., 72 °C 2 dk toplam 30 döngü amplifikasyon aşaması ve 72 °C 5 dk. son uzama aşaması olarak gerçekleştirilmiştir.

mtSSU PCR döngü şartları:

Bu çalışmada, primer çifti olarak mrSSU1: AGCAGTGAGGAATATTGGTC ve mrSSU3R: ATGTGGCACGTCTATAGCCC kullanılmıştır. PCR programı ise 95 °C 5 dk. ön denatürasyon, 4 döngü; 95 °C 40 sn., 57 °C 40 sn., 72 °C 1 dk., 4 döngü; 95 °C 40 sn., 55 °C 30 sn., 72 °C 1 dk., 35 döngü; 95 °C 40 sn., 53 °C 30 sn., 72 °C 1 dk. amplifikasyon aşaması ve 72 °C 8 dk. son uzama aşaması olarak gerçekleştirilmiştir.

Mcm7 PCR döngü şartları:

Bu çalışmada, primer çifti olarak Mcm7-Can24F: GGT GCAAGTCAAYGCCTAYAC ve Mcm7-1348R GAY TTDGCIACICCGGRTCWCCCAT kullanılmıştır. PCR programı ise 95 °C 5 dk. ön denatürasyon, 4 döngü; 95 °C 40 sn., 57 °C 40 sn., 72 °C 1 dk., 4 döngü; 95 °C 40 sn., 55 °C 30 sn., 72 °C 1 dk., 35 döngü; 95 °C 40 sn., 53 °C 30

sn., 72 °C 1 dk. amplifikasyon aşaması ve 72 °C 8 dk. son uzama aşaması olarak gerçekleştirilmiştir.

2.2.3.3. Agaroz Jel Elektroforezi

Amplifikasyon ürünlerinin elektroforetik ayırımı %1.2' lik agaroz { % 0.6 agaroz (Applichem) + % 0.6 NuSieve agaroz (Prona)} jelinde yapılmış, jel 0.5µl /ml etidyum bromür ile boyanmıştır. 15-20 kuyudan oluşmuş jel tepsileri ve yükleme tamponu kullanılmıştır (%40 süktroz ve % 0.25 bromofenol mavisi). 100 bç DNA ladder moleküler ağırlık belirteci (Fermentas) ile beraber 50X TAE tamponu kullanılarak 100 voltta 1 saat elektroforez gerçekleştirilmiştir. Jel görüntüleme siteminde görüntü alınarak bant elde edilen örneklerin fotoğrafları çekilmiştir.

Elde edilen PCR ürünleri DNA baz dizilerinin okunması Refgen firmasından hizmet alımı ile yapılmıştır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Belirlenen Türlerin Listesi, Deskripsiyonları, Ekolojileri, Lokaliteleri ve Dünya'daki Yayılışları

3.1.1. *Candelariella aggregata* M.Westb., Bryologist 110: 393 (2007)

Deskripsiyonu: Tallus granüler (Şekil 3.3); granüller oldukça yoğun ve dağınık, bazen apotesyum tarafından örtülmüş, boyutu ve şekli değişken, düzensizden yuvarlağa, boyut: 0.1–0.8 mm; yüzey turuncudan sarıya, kaba; tallus korteksi pseudoparankimatik, 6–17 µm kalınlığında, aşağı yukarı izodiyametrik hücreli hif jelatinleşmiş, 3–7 µm genişliğinde; alg klorokokkoid, maksimum çap 18 µm. Apotesyum lekanorin, genellikle bol, dağınık ya da daha sıklıkla kümelenmiş, 0.2–0.8 mm; disk düz ya da biraz dışbükey, tallusdan daha koyu sarı; dış kenar mevcut ya da bazen yaşlı apotesyumlarda yok, ince, yaklaşık 0.08 mm kalınlığında, pürüzlü; iç kenar disk ve dış kenar arasında düz bir çerçeve gibi belli belirsiz görünür; apotesyumun dış kenarı talusun korteksine benzer şekilde pseudoparankimatik kortekslidir (Şekil 3.4.A); iç kenar iyi gelişmişten belirsiz ve enine kesitte yelpaze şeklinde, en üst kısım 75 µm kadar, yaygın hif oluşmuş, hücreler dikdörtgenden yuvarlağa, daha yukarı kısımlarda daha yuvarlaklaşmış ve sonunda aşağı yukarı izodiyametrik ve daha sonra kortikal hücrelere benzer, dorsalde sıkı bir sap oluşturmaz; subhimeniyal tabakalar renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 55–65 µm yüksekliğinde; parafizler basit ya da genellikle uçlara yakın dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.0 µm, uçlar çoğunlukla klavat bazende kapitat, yaklaşık 6.0 µm çapında, askus klavat (Şekil 3.4.B), 8-sporlu, 40–56 × 12–17 µm; askosporlar basit nadiren ince septumlu, boyut ve şekil

değişken, çoğunlukla daralan elipsoid fakat bazen elipsoid ya da hemen hemen oblong ya da bir uçta daralmış (Şekil 3.4.C), $(10.5-11.5-14-16(-17) \times (4-5-5.5-6.0(-7) \mu\text{m}$. Piknidyum görülmez.

Spot test: K – ya da K + hafif kırmızımsı, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler ülkemizin iç kesimlerinde özellikle alpin ve alpin altı zonlarda kalker ana kaya üzerinde yer alan bitki kalıntıları ve karayosunu üzerinden toplanmıştır. Bu tür Westberg (2007) tarafından Kuzey Amerika’dan, 1500 m yükseklikten alpin tundralarda bulunan karayosunu ve bitki kalıntıları üzerinden tanımlanmıştır [114].

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0373 ; mtLSU: ERC CAN0373 ; Mcm7: ERC CAN0373 ; mtSSU: ERC CAN0373.

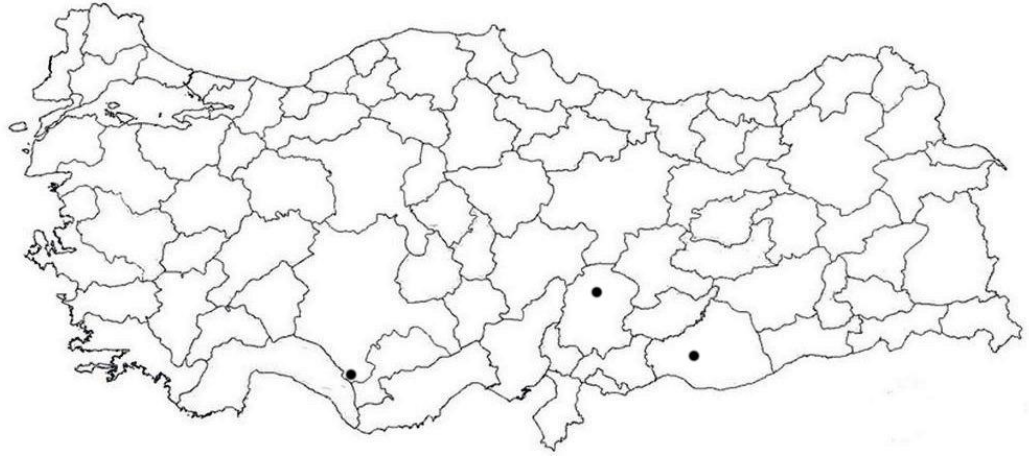
Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.1.

Kahramanmaraş, Afşin, Kahramanmaraş il sınırı, Sarız-Afşin arası, Arıtış Köyü’nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu, bitki kalıntıları üzerinde, 38° 31' 659" K, 36° 44' 758" D, 1855 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.729]**,

Konya, Taşkent, Gevne vadisi, kalker ana kaya, karayosunu üzerinde, 36° 46' 33" K, 32° 27' 07" D, 1300 m, 30.09.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.032]**.

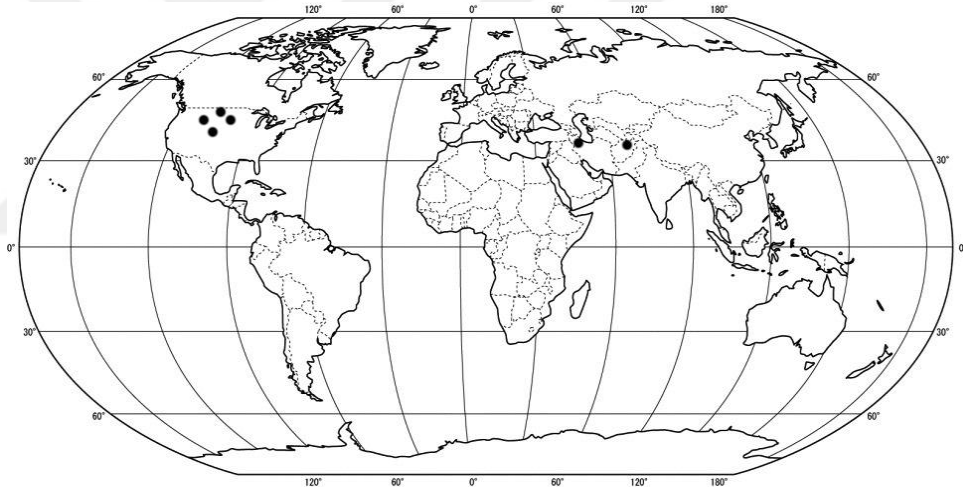
Konya/Antalya, Gevne Vadisi, Şeker Pınarı mevki, Antalya-Konya il sınırı, kalker ana kaya ve karaçam ormanı hâkim, bitki kalıntıları üzerinde, 36° 45' 19" K, 32°27' 69" D, 1350 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.373]**,

Şanlıurfa, Karaköprü, Gölpınar Atatürk Milli Parkı, kalker anakaya, *Pinus brutia* ormanı, bitki kalıntıları üzerinde, 37° 13' 562" K, 38° 49' 518" D, 860 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.618]**.



Şekil 3.1. *Candelariella aggregata* türünün Türkiye'deki yayılışı

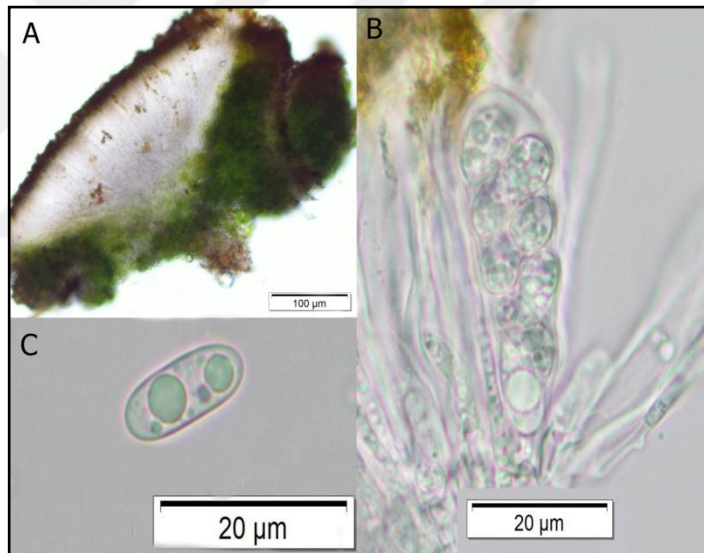
Dünya'daki yayılışı: İran [118], Kuzey Amerika [114] ve Tacikistan'da [118] yayılış gösterir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. *Candelariella aggregata* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.3. *Candelariella aggregata* tallusu



Şekil 3.4. *Candelariella aggregata* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler C) Askospor

3.1.2. *Candelariella antennaria* Räsänen, Anal. Soc. cient. argent. 128: 137 (1939)

Deskripsiyonu: Tallus değişken, belirsiz ya da kalından inceye şekilsiz bir kabuk gibi ya da bazen granüler; yüzey yeşilimsi-gri den kahverengimsi-griye değişir (Şekil 3.7.); tallusda hifler sıkıştırılmış; korteks gelişimi belli değil ya da kısmen mevcut, izodiyametrik hücreli hifler jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap 17 µm. Apotesyum lekanorin, çok sayıda ve tallus üzerinde dağılmış, 0.1–0.5 mm çapında; disk sarı, düz bazen konveks; dış kenar sarı ya da dış kısımlarda gri, kalından inceye, aşağı yukarı tam; iç kenar belirsiz; apotesyumun dış kenarı (Şekil 3.8. A) pseudokorteksli, 5–

15 µm kalınlığında, izodiyametik hücreli hifler zayıf bir şekilde jelatinleşmiş, 4–8 µm genişliğinde; iç kenar belirsiz, en üst kısımların genişliği 25 µm'ye kadar, yaygın hif hücreleri dikdörtgenden yuvarlağa, daha yukarı kısımları yuvarlak ve sona doğru izodiyametik ve daha sonra kortikal hücrelere benzer, tabanda belirgin bir sap oluşumu yoktur; himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı, epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya değişen renklerde; himenyum renksiz, 55–90 µm yüksekliğinde; parafizler basit ya da genellikle uca yakın yerler dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.0 µm, uçlar çoğunlukla kapitattan klavata, yaklaşık 7 µm çapında; askus klavat (Şekil 3.8.B), 8-sporlu, 36–60 × 13–25 µm; askosporlar basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan daralan elipsoide kadar (Şekil 3.8.C), (13–)14.5–16–18(–24.5) × (5–)5.5–6–7(–8) µm. Piknidyum nadir, sarı noktalar olarak ya da tallus üzerinde siğil gibi görünür.

Spot test: disk K– ya da K+ kırmızımsı, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye'de tespit edilen bu türe ait örnekler *Abies cilicica*, *Acer sp.*, *Amygdalus sp.*, *Astragalus sp.*, *Crataegus sp.*, *Cupressus sp.*, *Elaeagnus sp.*, *Juglans regia*, *Juniperus excelsa*, *Malus communis*, *Olea europaea*, *Pinus brutia*, *Pinus nigra*, *Pyrus communis*, *Platanus sp.*, *Populus sp.*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica*, *Prunus sp.*, *Rosa canina*, *Quercus coccifera*, *Quercus sp.* ve *Salix sp.* gibi özellikle meyve ağaçları ve geniş yapraklı ağaçlar üzerinden, iğne yapraklılardan ve ayrıca odun üzerinden de toplanmıştır. Ülkemizden iç kesimlerde ve nispeten kurak bölgelerde oldukça yaygın bir türdür. Literatürde verilen kayıtlarda bu türün geniş yapraklı ağaçlarda yaygın olduğu ve *Juniperus* türleri üzerinde de bulunduğu belirtilmiştir [114].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0399, 0413, 0434, 0501, 0589, 0614, 0663; mtLSU: ERC CAN0706, 0756; Mcm7: ERC CAN0369, 0501, 0592, 0663, 0706, 0746; mtSSU: ERC CAN0369, 0501).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.5.

Adıyaman, Nurhak, Nurhak-Adıyaman yolu üzeri, *Juniperus excelsa* toplulukları, kalker anakaya, *Juniperus excelsa* üzerinde, 37° 58' 164" K, 37° 23' 966" D, 1500 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.741]; Tut, Güneykaş'ın kuzeyi, *Quercus sp.* üzerinde, 37° 45' 436" K, 37° 50' 101" D, 825 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.735],

Aksaray, Büyük Hasan Dağı, Helvadere, Domuz düzlüğü Mevkii'nin kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, silis anakaya, *Quercus* sp. üzerinde, 38° 09' 927" K, 34° 12' 055" D, 1690 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.501],

Ankara, Nallıhan, Eskişehir sınırı, Sarıyar Köyü'nün kuzeybatısı, *Amygdalus* sp., *Fraxinus* sp. ve *Prunus* sp. üzeri, 40° 03' 11.7" K, 31° 24' 32" D, 475 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.297, 0.309, 0.310]; Nallıhan, Eymir Köyü'nün güneybatısı, Mihallıccık-Nallıhan yolu, Demir bakımından zengin kırmızı kayalar, *Acer* sp. toplulukları, *Acer* sp. üzeri, 40° 09' 01" K, 31° 25' 45" D, 600 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.289],

Antalya, Korkuteli, Karaman Beli Geçidi, *Juniperus* sp. toplulukları, kalker anakaya, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 56' 672" K, 30° 09' 629" D, 1350 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.555],

Artvin, Yusufeli, Alanbaşı'nın kuzeydoğusu, silis anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, *Juniperus* sp. üzeri, 40° 43' 236" K, 41° 25' 474" D, 770 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.574],

Balıkesir, Erdek, Turanköy, Kapıdağ yarımadasının kuzeyi, serpentin kayalar, ağaç kabuğu üzeri, 40° 30' 28" K, 27° 46' 36" D, 50 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.370],

Batman, Kozluk, Siirt-Batman arası, Batman İl sınırı yanı, *Pinus brutia* ormanı, *Pinus brutia* üzeri, 38° 08' 888" K, 41° 38' 949" D, 850 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.599, 0.621],

Bayburt, Aydıntepe, Suludere'nin kuzeybatısı, *Populus* toplulukları, silis anakaya, *Populus* sp. üzeri, 40° 27' 779" K, 40° 02' 414" D, 1735 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.021, 0.566]; Bayburt-Çaykara yolu üzeri, Kozluk Köyü yol ayrımı, (Kozluk'a 4 km kala), yumuşak tüflü kayalar, *Salix* sp. üzeri, 40° 27' 649" K, 40° 16' 127" D, 1630 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.575]; Bayburt-Gümüşhane sınırı, Vauf Dağı geçidinin doğusu, Akçaabatlı Ali Ayvaz çeşmesinin yanındaki *Populus* sp. toplulukları, *Populus* sp. üzeri, 40° 21' 757" K, 39° 50' 614" D, 1865 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.576],

Bingöl, Bingöl-Elazığ yolu üzeri, Kuruca Geçidi'nin doğusu, 33 Şehit Er Anıtı'nın batısı, *Qercus* sp. üzeri, 38° 55' 977" K, 40° 20' 642" D, 1420 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.633]; Merkez, Bingöl-Karlıova yolu üzeri, Köklü Köyü'nün güneydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, *Qercus* sp. üzeri, 38° 56' 355" K, 40° 38' 288"

D, 1145 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.635]; Solhan, Muş-Bingöl karayolu üzeri, Solhan'ın doğusu, silisli kayalıklar, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 38° 58' 141" K, 41° 05' 876" D, 1490 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.567]; Solhan, Muş-Bingöl yolu üzeri, Karan Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 38° 54' 874" K, 40° 53' 868" D, 1330 m, 03.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.639],

Bitlis, Siirt-Bitlis yolu üzeri, Bitlis'e 10 km kala, Ünaldı Köyü girişi, silisli kayalıklar, *Acer* sp. toplulukları, *Acer* sp. üzeri, 38° 19' 064" K, 42° 01' 189" D, 1310 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.612]; Tatvan, Van yolu üzeri, Çayırönü kasabası, *Populus* sp. ve *Juglans regia* toplulukları, *Populus* sp. ve *Juglans regia* üzeri, 38° 27' 750" K, 42° 19' 178" D, 1770 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.607, CAN 0.608, 0.609],

Burdur, Bucak, Çentikçi Geçidi, Sarıova Köyü, kalker anakaya, *Populus* sp. ve *Salix* sp. toplulukları, *Populus* sp. üzeri, 37° 36' 021" K, 30° 24' 703" D, 1350 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.515]; Çavdır-Korkuteli yolu arası, Çamaklıbel Geçidi, kalker-serpentin geçiş zonu, *Pirus communis* üzeri, 37° 04' 107" K, 29° 47' 654" D, 1400 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.508]; Yeşilova, Dereköy'ün doğusu, kalker anakaya, maki vejetasyonu, *Elaeagnus* sp. üzeri, 37° 25' 929" K, 29° 50' 027" D, 1290 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.494],

Diyarbakır, Bismil, Üçtepe, petrol içi, *Acacia* sp. toplulukları, *Acacia* sp. üzeri, 37° 09' 670" K, 40° 32' 296" D, 570 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.602],

Elazığ, Keban, Çakmak geçidi, Aşağıçakmak Köyü'nün kuzeyi, Keban Baraj Gölü'nün doğusu, kalker anakaya, silisli kayalar, *Crataegus* sp. üzeri, 38° 43' 092" K, 38° 54' 613" D, 1290 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.589, 0.600]; Sivrice Hazar Baba dağı, *Pinus sylvestris* ormanı, *Pinus sylvestris* üzeri, 38° 25' 19" K, 39° 18' 11" D, 1670 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.149],

Erzincan, Erzincan-Erzurum anayolu üzeri, Süleyman Uşağı'nın kuzeybatısı, silisli kayalar, çalı üzeri, 39° 34.114' K, 39° 58.327' D, 1250 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.681]; İliç, İliç-Kemaliye arası, Bağıştaş Köyü'nün güneybatısı, Çimento Geçidi'nin kuzeyi, kalkerli kayalar, *Quercus* sp. üzeri, 39° 25.813' K, 38° 27.501' D, 1015 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.708]; İliç, Yahşılar Köyü'nün kuzeybatısı, serpentin kayalar, *Quercus* sp. üzeri, 39° 36.004' K, 38° 38.990' D, 1520 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.706]; Kemah, Esimli Köyü'nün kuzeyi,

Pelitsırtı Geçidi'nin güneyi, kalkerli kayalar, step vejetasyonu hâkim, çok yıllık çalı ve *Juniperus* sp. üzeri, 39° 37.859' K, 39° 16.173' D, 1120 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.684, 0.701]**; Kemah, Kemah-İliç arası, Gölkaynak Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, *Juniperus* sp. üzeri, 39° 35.927' K, 38° 57.350' D, 1425 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.714]**,

Erzurum, Narman, mesire alanı, Narman Orman İşletme Müdürlüğü, Kent ormanı, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Rosa canina*, *Juniperus* sp. toplulukları, kalker ve silis anakaya, *Rosa canina* üzeri, 40° 13' 311" K, 41° 52' 504" D, 1950 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.654]**; Uzundere, Tortum şelalesi çevresi, *Populus* sp. ve *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 40° 37' 964" K, 41° 42' 942" D, 1185 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.653]**,

Eskişehir, Mihallıçık, Sorkun Köyü'nün kuzeyi, *P. nigra*, *Juniperus* sp. ormanı, *Juniperus* sp. üzeri, 39° 57' 08" K, 31° 23' 19" D, 1260 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.259, 0.288, 0.308]**; Mihallıçık, Yunusemre Kasabası'nın güneydoğusu, *Juniperus* toplulukları, erik ağacı, silisli kayalıklar, *Juniperus* sp. üzeri, 39° 40' 53" K, 31° 30' 21" D, 940 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.260]**,

Gaziantep, Nurdağı, askeri birliğin güneyi, kalker ve silis karışık, Şahin Bey Köyü, *Quercus* sp. üzeri, 37° 07' 519" K, 37° 06' 415" D, 1300 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.725]**,

Gümüşhane, Kelkit, Erzincan-Gümüşhane il sınırı, Ahmediye Geçidi'nin kuzeyi, Otlukbeli Dağları, step vejetasyonu, *Astragalus* sp., *Acanthia* sp., *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 39° 53' 755" K, 39° 23' 247" D, 1995 m, 24.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.770]**; Şiran, Kelkit-Şiran arası, Çilheroz geçiti civarı, Kazanpınar Köyü'nün güneybatısı, silis ve kalkerli kayalar, *Quercus* toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 40° 10' 455" K, 39° 16' 205" D, 1670 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.592, 0.748]**,

Isparta, Cankurtaran-Bağkonak arası, Ardıçtepenin batısı, *Abies cilicica* toplulukları, kalker ana kaya, *Abies cilicica* üzeri, 38° 15' 208" K, 31° 20' 506" D, 1750 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.518]**; Eğirdir, Barla yolu üzeri, Taylı Mevkii'nin Güneybatısı, gölün batı kıyısı, kalker anakaya, Rosaceae ve *Amygdalus* sp. üzeri, 38° 02' 326" K, 30° 49' 697" D, 930 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.462, 0.512]**; Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı girişi, *Pinus nigra*, *Populus* sp., *Salix*

sp. toplulukları, silis anakaya, *Populus* sp., *Pinus nigra* ve *Salix* sp. üzeri, 38° 02' 605" K, 31° 21' 176" D, 1260 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.449, 0.451, 0.455]**; Yenişarbademli, Şarkikaraağaç yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün batı kıyısı, Kumluca mahallesinin güneybatısı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. ve *Elaeagnus* sp. toplulukları, *Juniperus* sp. üzeri, 37° 51' 451" K, 31° 21' 486" D, 1145 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.477]**,

İçel, Kirobası, Kayalı Kaynak Mevkii'nin doğusu, *Juniperus* sp. toplulukları, kalker anakaya, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 42' 116" K, 33° 54' 101" D, 1420 m, 16.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.745, 0.754]**; Mut, Mut-Ermenek arası, Çaltılıgöl Mevkii, *Pinus brutia* ve *Quercus coccifera* toplulukları, kalker anakaya, *Quercus coccifera* ve *Juniperus* sp. üzeri, 36° 34' 418" K, 33° 13' 917" D, 950 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.746, 0.747]**; Mut, Mut-Ermenek arası, Zeytinlik Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, *Olea europa* toplulukları, *Olea europa* üzeri, 36° 33' 650" K, 33° 19' 934" D, 270 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.764]**; Mut, Mut-Ermenek yolu üzeri, Fakırca Köyü'nün çıkışı, kalker anakaya, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 36° 39' 647" K, 33° 23' 333" D, 190 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.756]**; Mut, Sertavul Geçidi'nin güneydoğusu, *Juniperus* sp. ormanı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 51' 282" K, 33° 17' 725" D, 1420 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.768]**,

Kahramanmaraş, Elbistan, Çoğulhan Kasabası, tarla kenarı, *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 1140 m, 38° 11' 383" K, 37 ° 00' 726" D, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.721]**,

Karaman, Ermenek, Evsin Köyü'nün doğusu, *Pinus brutia*, *Quercus* sp. toplulukları, silis anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 36° 35' 330" K, 33° 06' 975" D, 600 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.757]**; Ermenek, Körkuyu Geçidi, *Pinus brutia* ormanı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 36' 215" K, 32° 58' 725" D, 1350 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.767]**; Mut anayolu kenarı, *Pinus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 37° 03' 664" K, 33° 16' 088" D, 1355 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.760]**,

Kars, Sarıkamış, Sarıkamış-Horasan yolu üzeri, Sırataşlar, silisli kayalar, dere kenarı, *Populus* sp., *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 40° 17' 717" K, 42° 18' 143" D, 1860 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.663]**,

Kayseri, Develi, Avla Köyü civarı, *Pinus nigra* ormanı, aynı zamanda *Juniperus* sp. ve *Quercus* sp. toplulukları mevcut, kalker ana kaya, *Pinus nigra* ve *Quercus* sp. üzeri, 38° 09.511' K, 35° 50.041' D, 1400 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC 0.061, 0.115]**; Develi, Çataloluk Köyü üzeri, *Quercus* ormanı, kalker ana kaya, *Quercus* sp. üzeri, 38° 11.326' K, 35° 50.605' D, 1400 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya **[ERC CAN 0.075]**; Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü üzeri, *Pinus nigra-Quercus* sp. karışık ormanı, silis-kalker ana kaya, *Quercus* sp. üzeri, 38° 07.286' K, 35° 45.880' D, 1540 m, 18.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.124]**; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra* ormanı, serpentin ana kaya, *Pinus nigra* üzeri, 38° 07.294' K, 35° 44.990' D, 1550 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.111]**; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra* ormanı, serpentin ana kaya, *Pinus nigra* üzeri, 38° 07.182' K, 35° 44.259' D, 1560 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.107]**; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra* ormanı, serpentin ana kaya, toprak üzerinde yoğun *Cladonia* ve *Cetraria* örtüsü mevcut, *Pinus nigra* üzeri, 38° 07.182' K, 35° 44.259' D, 1560 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.122]**; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra-Juniperus* sp. ormanı, serpentin ana kaya, odun üzeri, 38° 06.091' K, 35° 43.950' D, 1670 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.108]**; Develi, Yeniköy'ün batısı, dere kenarı, *Salix* sp. toplulukları mevcut, kalker ana kaya, *Salix* sp. üzeri, 38° 05.533' K, 35° 40.554' D, 1480 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.128]**; Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, silisli kayalar, ağaç kabuğu üzeri, 38° 36' 51" K, 35° 30' 48" D, 1725 m, 03.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.413]**; Himmetdede'nin güneydoğusu, Kalkancık Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar (volkanik), *Quercus* sp., *Crateagus* sp. toplulukları, *Crateagus* sp. üzeri, 38° 53' 43" K, 35° 07' 01" D, 1170 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.369]**; Pınarbaşı, Yukarı Kızılçevik Köyü'nün güneydoğusu, silis-kalker karışık, *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 38° 48.141' K, 36° 38.850' D, 1900 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.643, 0.645]**; Yahyalı, Yeşilova, kalker anakaya, step vejetasyonu, *Tyhmus* sp. toplulukları, *Rosa canina* üzeri, 38° 12' 862" K, 35° 12' 444" D, 1080 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.421]**; Yeşilhisar, Araplı Geçidi, Araplı Kasabası'nın güneybatısı, silis ve kalkerli kayalıklar, meyve bahçesi, *Salix* sp. ve *Elaeagnus* sp. ağaçları mevcut, *Salix* sp. üzeri, 38° 13' 949" K, 35° 04' 189" D, 1385 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.426]**,

Kırıkkale, Balışeyh, Azgın Yaylası'nın güneyi, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 39° 48' 10" K, 33° 46' 15" D, 1225 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.296]; Delice, Karabekir mahallesinin kuzeybatısı, vadi içi, silisli kayalar, *Quercus* sp.-*Salix* sp. toplulukları, *Astragalus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 39° 57' 34" K, 34° 00' 42" D, 830 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.269],

Kırşehir, Çiçekdağı geçidi, Alımpınar Köyü'nün güneybatısı, *Cedrus* ormanı, kalkerli kayalar, *Cedrus* üzeri, 39° 34' 27" K, 34° 23' 19" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.286]; İshocalı, Kaleköy'ün güneyi, silisli kayalar, *Crataegus* sp. üzeri, 39° 22' 08" K, 33° 52' 43" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.295]; Mucur, Seyfe Gölü'nün güneyi, Yazıkınık Köyü, *Salix* toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 39° 09' 44" K, 34° 24' 28" D, 1125 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.281],

Kilis, Musabeyli, Antakya yolu üzeri, *P. brutia* ormanı, kalkerli kayalar, *P. brutia* üzeri, 36° 48' 136" K, 37° 00' 805" D, 475 m, 03.09.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.716],

Konya, Akören, Akkise Köyü'nün kuzeydoğusu, silis anakaya, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 37° 23' 729" K, 32° 10' 004" D, 1455 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.560]; Akşehir, Cankurtaran, Şenlik meydanı yolu, *Pinus nigra*, *Juniperus* sp. toplulukları, *Juniperus* sp. üzeri, 38° 15' 616" K, 31° 24' 114" D, 1670 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.434]; Gevne Vadisi, Beyreli Yaylası, Taşkent'ten Gevne'ye giriş, kalker ana kaya, *Abies* ve *Juniperus* ormanı hâkim, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 49' 83" K, 32° 26' 69" D, 1700 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.039]; Beyşehir, Kurucuova-Yeşildağ yolu arası, Kalker anakaya, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. toplulukları, *Juniperus* sp. üzeri, 37° 33' 203" K, 31° 27' 344" D, 1140 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.499]; Beyşehir, Yenişarbademli yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün güneybatı kıyısı, Damla mahallesinin kuzeyi, kalker anakaya, *Juniperus excelsa* toplulukları, *Juniperus excelsa* üzeri, 37° 37' 371" K, 31° 27' 152" D, 1135 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.486]; Doğanhisar, Kerpiççukuru Mevkii'nin güneydoğusu, *Pinus nigra* toplulukları, silis anakaya, *Quercus* sp. ve *Pinus nigra* üzeri, 38° 05' 488" K, 31° 40' 763" D, 1490 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.488, 0.500]; Hadim, Hadim Bozkır arası, Demirtaş Yaylası'nın güneyi, silis anakaya, step vejetasyonu, *Quercus* sp. üzeri, 36° 58'

596" K, 32° 22' 505" D, 1815 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.441]**; Kulu, Konya-Ankara yolu üzeri, Topkaya Mevkii'nin güneyi, yol kenarı *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 39° 08' 518" K, 33° 06' 410" D, 990 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.461]**; Seydişehir, Akören yolu üzeri, Kırdere Mevkii, *Rosa* sp. çalı üzeri, 37° 20' 466" K, 32° 07' 182" D, 1150 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.550]**; Seydişehir, Taraşçı Köyü'nün batısı, kalker anakaya, step vejetasyonu, *Quercus* sp. üzeri, 37° 27' 327" K, 31° 44' 796" D, 1270 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.547]**; Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli Köyü üzeri, kuzey yamaçlar, kalker ana kaya, ağaç kabuğu üzeri, 36° 50' 43" K, 32° 22' 36" D, 1609 m, 28.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.002]**; Yunak, Koçyazı'nın doğusu, kalker anakaya, *Pinus nigra* ormanı, *Pinus nigra* üzeri, 38° 48' 685" K, 31° 43' 502" D, 1150 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.467]**,

Malatya, Arapgir, Altınayva Köyü'nün güneybatısı, volkanik kayalar, step vejetasyonu hâkim, *Quercus* sp. üzeri, 38° 54' 272" K, 38° 34' 230" D, 1305 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.572, 0.581]**; Arguvan, Arguvan-Hekimhan arası, Miralar Köyü'nün batısı, *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 38° 50' 525" K, 38° 08' 592" D, 1341 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.597]**; Hekimhan, Hekimhan-Yazıhan yolu, Hekimhan'nın güneydoğusu, kalkerli kayalar, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 38° 48' 907" N, 37° 56' 828" E, 1186 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.584]**,

Manisa, Akhisar yolu üzeri, Dağdere'nin güneybatısı, *Juniperus* toplulukları, kalkerli kayalar, *Juniperus* sp. üzeri, 38° 58' 24" K, 28° 01' 49" D, 855 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.242]**,

Muş, Korkurt, Kazanan Köyü'nün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 38° 52' 074" K, 41° 56' 372" D, 1690 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.631]**,

Niğde, Altunhisar'ın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı, *Quercus* sp. toplulukları, silisli ve volkanik tüflü kayalıklar, *Quercus* sp. üzeri, 38° 04' 776" K, 34° 15' 767" D, 1630 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.487, 0.496]**; Çiftlik, Saracık mevkii, silis-kalker karışık kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, *Thymus* sp. toplulukları, *Thymus* sp. üzeri, 38° 15' 069" K, 34° 35' 260" D, 1510 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.485]**; Çiftlik, Şeyhler Köyü yol ayrımı, *Salix* sp., *Populus* sp., *Elaeagnus* sp. toplulukları, su kenarı, *Salix* sp. ve *Populus* sp. üzeri, 38° 10' 674" K, 34° 27' 059" D,

1536 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.463, 0.465]; Ulukışla Kasabası'nın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı etekleri, *Quercus* sp., toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 38° 05' 16" K, 34° 16' 024" D, 1700 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.471]; Ulukışla kasabasının batısı, serpentin anakaya, *Cupressus* sp. (Rosaceae) toplulukları, step vejetasyonu, *Cupressus* sp. üzeri, 38° 03' 186" K, 34° 17' 854" D, 1260 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.459]; Ulukışla, Kolsuz geçidinin güneydoğusu, kalker anakaya, *Astragalus* sp., toplulukları step vejetasyonu, *Astragalus* sp. üzeri, 37° 38' 581" K, 34° 32' 421" D, 1475 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.503],

Siirt, Eruh, Eruh'un kuzeybatısı, Gölgekanat Köyü'nün güneyi, bazalt kayalıklar, *Pistacia* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 37° 45' 809" K, 42° 07' 788" D, 950 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.619]; Kurtalan, Bitlis-Batman yol ayrımı, Kurtalan'a 90 km kala, kalker anakaya, *Acacia* sp.ve *Gleditsia* sp. toplulukları, *Acacia* sp. üzeri, 37° 37' 864" K, 41° 47' 042" D, 525 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.603]; Siirt-Şırnak yolu üzeri, Siirt'e 20 km kala, Demirkaya'nın güneydoğusu, bazaltik kayalıklar, *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 37° 48' 463" K, 41° 55' 510" D, 575 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.611],

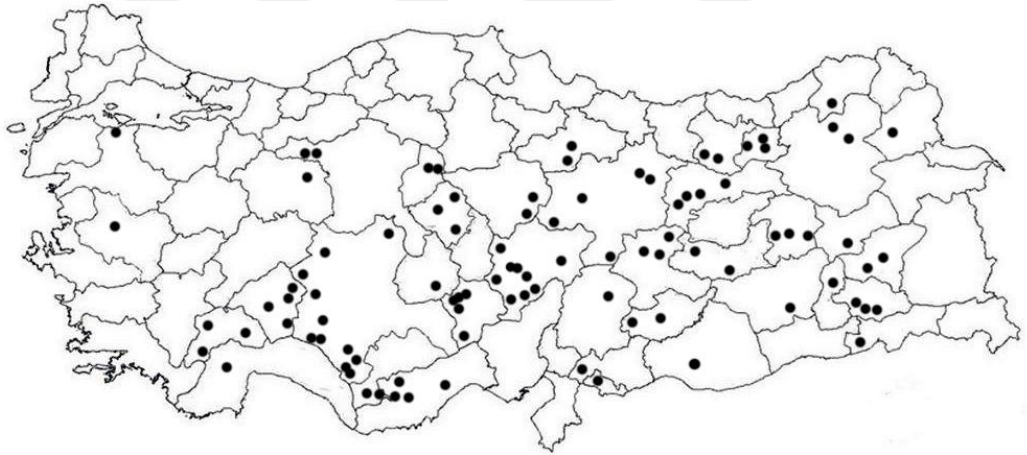
Sivas, Bedirli-Direkli arası jipsli tepeler, ağaç kabuğu üzeri, 39° 35' 34" K, 36° 36' 55" D, 1260 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.091]; Gemerek, Sızır yolu, *Pinus nigra* üzeri, 39° 17' 990" K, 35° 57' 747" D, 1332 m, 03.10.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.050]; Gürün, Merkez, *Prunus domestica*, *Prunus cerasus*, *Pirus communis*, *Malus communis* ve odun üzeri, 38° 42' 38" K, 37° 16' 38" D, 1650 m, 15.07.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.783]; Zara, Suşehri yolu üzeri, Kürünlü Köyü'nün güneyi, *Juniperus* sp. toplulukları, *Juniperus* sp. üzeri, 39° 55.874' K, 37° 43.895' D, 1480 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.699]; Zara-Kızıldağ arası, jipsli tepelikler, ağaç kabuğu üzeri, 39° 52' 49" K, 37° 58' 35" D, 1660 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.086],

Şanlıurfa, Karaköprü, Gölpınar Atatürk Milli Parkı, kalker anakaya, *Pinus brutia* ormanı, *Pinus brutia* üzeri, 37° 13' 562" K, 38° 49' 518" D, 860 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.614],

Şırnak, Süvari Kotra Geçidi'nden inerken ilk köy civarı, kalker kayalıklar, ağaç kabuğu üzeri, 37° 19' 41" K, 43° 16' 23" D, 1360 m, 27.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.150],

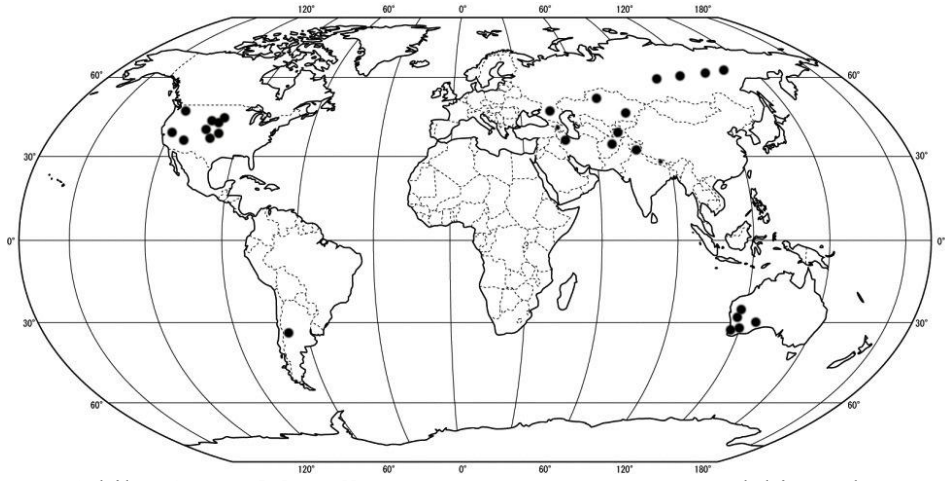
Tokat, Çamlıbel, Tekreli Köyü'nün güneydoğusu, rüzgâr elektrik santrali yanı, kalkerli ve silisli kayalar, *Juniperus*, *Astragalus* toplulukları, *Elaeagnus* sp. ve *Astragalus* sp. üzeri, 40° 10' 37" K, 36° 30' 55" D, 1450 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.399, 0.423, 0.523, 0.539]; Merkez, Geyras mahallesi, kalkerli kayalar, *Quercus*, *Pistacia*, *Juniperus* toplulukları, *Juniperus* sp. ve *Platanus* sp. üzeri, 40° 14' 54" N, 36° 32' 47" E, 790 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.536, 0.541],

Yozgat, Akdağmadeni, İnönü Köyü çıkışı, *Pinus sylvestris*, *Populus* ve *Quercus* ormanı, *Quercus* sp. üzeri, 39° 28' 48" K, 35°47' 00" D, 1470 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.052]; Avşaralan yol ayrımının 1 km. yukarısı, Söbeçimen yol ayrımına gelmeden önce Çayıralan yolu, *P. sylvestris*, *Populus* karışık ormanı, *Populus* sp. üzeri, 39° 19' 35" K, 35° 49' 04" D, 1680 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.042, 0.043, 0.048, 0.051, 0.054, 0.064, 0.071].



Şekil 3.5. *Candelariella antennaria* türünün Türkiye'deki yayılışı

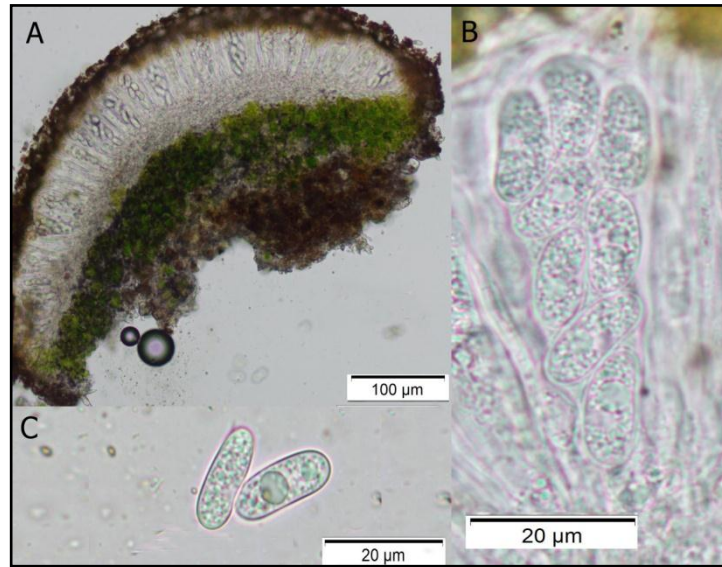
Dünya'daki yayılışı: Afganistan [118], Arizona [54], Arjantin [114], Avustralya [131], Ermenistan [132], Hindistan [124], İran [118], Kazakistan [124], Kalifornia [114], Nepal, Rusya [133], Özbekistan ve Tacikistan'dan [118] verilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. *Candelariella antennaria* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.7. *Candelariella antennaria* tallusu



Şekil 3.8. *Candelariella antennaria* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

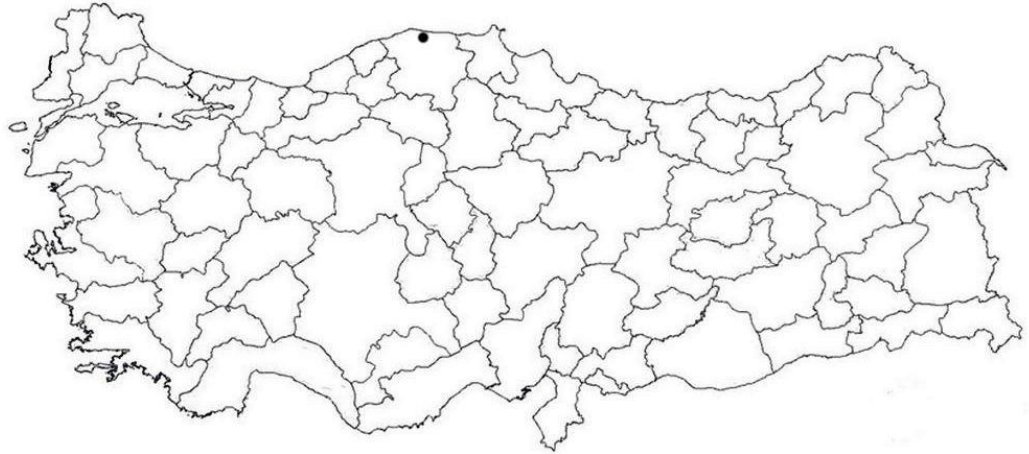
3.1.3. *Candelariella athallina* (Wedd.) Du Rietz, Beih. Bot. Centralbl. 49: 81 (1932) $\equiv$ *Lecanora vitellina* f. *athallina* Wedd., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 19: 278 (1875)
Sin.: *Lecanora vitellina* f. *athallina* Wedd., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 19: 278 (1875)

Deskripsiyonu: Tallus granüllü, sarı renkli (Şekil 3.11.); apotesyum lekanorin, düz ve genişlemiş, koyu sarı renkli, 0.2–0.7 mm genişliğinde, kenar tam, nadiren çatlaklı; himenyum renksiz (Şekil 3.12.A), 50–60 µm yüksekliğinde, parafizler kapitat, uçlar hafif genişlemiş, 2–2.5 µm; Askus klavat (Şekil 3.12.B), 32–36 sporlu, elipsoid, yağ damlacığı olabilir, iki hücreli sporlar görülebilir, düz ya da uçlar hafif kıvrık, 50–61 × 18–22 µm, sporlar (9–)9.5–10–10.5(–11) × (4–)4.5–5.0–5.5(–6)µm, (Şekil 3.12.C).

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnek silisli kayalar üzerinden 400 m yükseklikten toplanmıştır. Ülkemizde sadece Karadeniz bölgesinden bilinmektedir. Hakulinen (1954) bu türün *C. vitellina* türüne göre daha çok azot seven bir tür olduğunu ve asidik kayalar üzerinde özellikle de kıyı kesimlerde bulunduğunu vurgulamıştır [51].

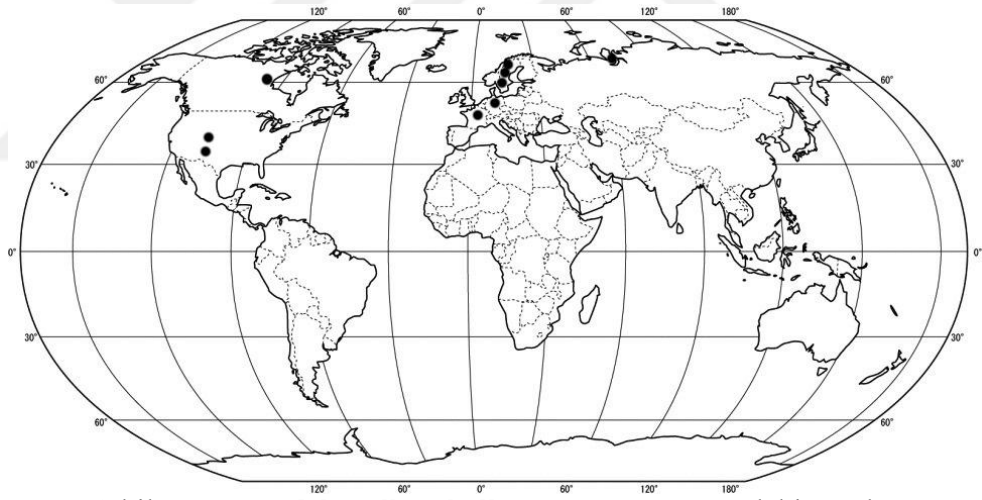
Çalışılan örneğin lokalitesi: Şekil 3.9.

Kastamonu, İnebolu-Küre yolu, İnebolu’dan 7 km sonra, Yukarıçayırılı mevkii, silisli kaya üzeri, 400 m, 41° 56' K, 33° 45' D, 27.07.2001, Ş. Öztürk, **[BULU 5001]**.

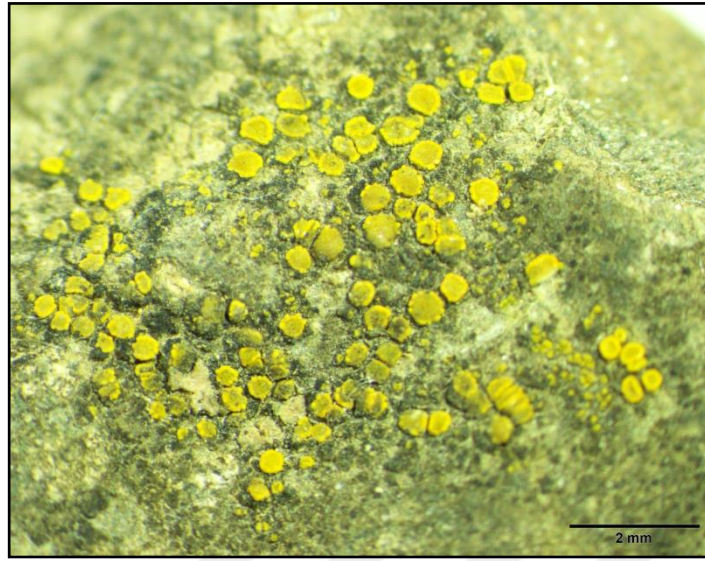


Şekil 3.9. *Candelariella athallina* türünün Türkiye'deki yayılışı

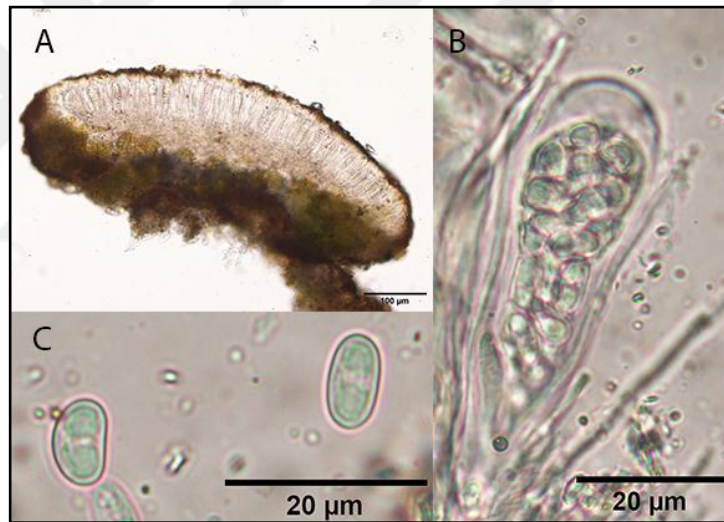
Dünya'daki yayılışı: Almanya [126], Fransa [134], İsveç, Kanada, Kuzey Amerika ve Rusya'dan [131] verilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. *Candelariella athallina* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.11. *Candelariella athallina* tallusu



Şekil 3.12. *Candelariella athallina* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.1.4. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 790 (1928) $\equiv$ *Verrucaria aurella* Hoffm., Deutschl. Flora: 197 (1796)

Sin.: *Caloplaca subsimilis* Th.Fr., *Candelariella aurella* f. *heidelbergensis* (Nyl.) P.James, *Candelariella aurella* f. *smaragdula* Szatala, *Candelariella cerinella* (Flörke) Zahlbr., *Candelariella dispersa* Hakul., *Candelariella epixantha* (Nyl.) Sandst. non (Ach.) Arnold, *Candelariella heidelbergensis* (Nyl.) Poelt, *Candelariella litoralis* Hakul., *Candelariella vitellina* f. *aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Candelariella subsimilis* (Th.Fr.) J.Steiner, *Candelariella vitellina* v. *aurella* (Hoffm.) A.L.Sm., *Gyalolechia aurella* (Hoffm.) Körb., *Lecanora heidelbergensis* Nyl., *Lecanora vitellina* v. *aurella*

(Hoffm.) Ach., *Parmelia murorum* v. *aurella* (Hoffm.) Ach., *Placodium aurellum* (Hoffm.) Hepp

Deskripsiyonu: Tallus indirgenmiş ya da areolat (Şekil 3.15.); areoller genellikle dağınık, konveks, tam, biraz elongat ana hatlara doğru yuvarlak; yüzey sarımsı gri, düz, mat; tallus pseudokorteks, aşağı yukarı belirsiz, izodiyametrik hücreli hif zayıf bir şekilde jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap 17 µm. Apotesyum lekanorin, çok sayıda ve dağınık halde, 0.2–1.0 mm çapında; disk tallustan daha koyu sarı, başlangıçta düz, genellikle biraz konveksleşir, nadiren çok konveks; dış kenar önce tam, genellikle parçalı ya da bazen kısmen yok, kalınlık 0.12 mm'ye kadar; iç kenar belirsiz; apotesyum dış kenarı tallusun korteksine benzer şekilde pseudokorteks; renksiz, ince, 3–10 µm kalınlığında; iç kenar belirgin ve enine kesitte yelpaze şeklinde (Şekil 3.16.A), en üst kısımlar 50 µm'ye kadar, yaygın hifler aşağı yukarı dikdörtgen biçiminde, en üst kısımlarda yuvarlaklaşır, apotesyum tabanında sıkı bir sap oluşumu mevcut; himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 47–100 µm yüksekliğinde; parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 µm, uçlar kapitat, klavat, silindirik, genişlik 6.0 µm'e kadar; askus klavat (Şekil 3.16.B), 8-sporlu, 34–66 × 10–22 µm; askosporlar basit ya da bazen ince septumlu, daralan elipsoid, bazen oblong, (9.5–)12.5–15.5–18.5(–38) × (3–)5–5.5–6.5(–8.5) µm (Şekil 3.16.C). Piknidyum görülmez. Spot testler: K–, K+ kırmızımsı, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye'de tespit edilen bu türe ait örnekler kalkerli kayalarda, hafif kalker içeriğine sahip silisli kayalarda, nadiren karayosunu üzerinden toplanmıştır. Kozmopolit bir yayılışa sahiptir. Literatürde bu türün sadece kalkerli kayalarda ve nadiren odun üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [114]. Nimis ve Martellos (2008) holoarktik zonda, subtropikalden arktik alpine kadar geniş yayılışa sahip kozmopolit tür olduğunu, genellikle kalkerli substratlar olmak üzere, çimento ve beton ayrıca kirliliğin yüksek olduğu ağaç kabukları üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0029, 0077, 0095, 0098, 0126, 0157, 0170, 0208, 0209, 0235, 0243, 0246, 0250, 0267, 0270, 0274, 0284, 0294, 0298, 0318, 0320, 0324, 0330, 0340, 0352, 0357, 0363, 0378, 0400, 0401, 0409, 0419, 0420, 0422, 0428, 0429, 0432, 0454, 0457, 0464, 0521, 0549, 0559, 0590, 0601, 0615, 0693; β-tubulin: ERC CAN0168, 0250, 0252, 0357, A.Ö.0137; mtLSU: ERC CAN0095, 0098, 0157, 0168, 0170, 0209, 0250, 0252,

0267, 0270, 0274, 0284, 0339, 0354, 0357, 0374; Mcm7: AKD0060, 0027, ERC CAN0098, 0277, 0324, 0330, 0357, 0457, 0478, 0559, 0675, 0693, 0703; mtSSU: ERC CAN0284, 0340, 0357, 0378, 0457).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.13.

Adana, Aladağ, Hasandede Geçidi, kalker anakaya, maki vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 37° 39' 066" K, 35° 23' 811" E, 1050 m, 18.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.762]**; Aladağlar Milli Parkı, Acıman Yaylası üzeri, Turhasan tepesi, kalkerli kaya üzeri, 37° 44' 112" K, 35°16' 671" D, 2050 m, 03.08.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.010]**; Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, *Pinus nigra* ormanı, kalker ana kaya hâkim, kalkerli kaya üzeri, 38° 03.071' K, 35° 47.404' D, 1485-1500 m, 02.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.123]**,

Adıyaman, Nurhak, Nurhak-Adıyaman yolu üzeri, *Juniperus excelsa* toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 58' 164" K, 37° 23' 966" D, 1500 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.743]**,

Afyon, Afyon-Şuhut arası, Efeköy'ün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 37' 54" K, 30° 39' 21" D, 1210 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.238]**; Bolvadin, Eber Gölü'nün kuzeyi, Büyükkarabağ Köyü'nün güneybatısı, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 43' 50" K, 31° 13' 41" D, 980 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.211, 0.221, 0.234]**; İhsaniye, Kadımürsel Köyü'nün güneydoğusu, Karayosunu ve silisli kaya üzeri, 39° 06' 01" K, 30° 19' 24" D, 1200 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.250]**; Sultandağı, Uçkuyu Köyü'nün güneybatısı, Akşehir gölü üzeri, kalkerli kaya üzeri, 38° 35' 41" K, 31° 24' 32" D, 970 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.214]**,

Ağrı, Doğubeyazıt, Bardaklı Köyü'nün kuzeyi, volkanik kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 41' 523" K, 44° 04' 315" D, 1545 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.667]**; Doğubeyazıt, Doğubeyazıt-Gürbulak yolu üzeri, Ağrı Dağı'nın güney yamacı, Topçatan Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 39° 33' 262" K, 44° 11' 781" D, 1510 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.668]**; Doğubeyazıt, İshakpaşa Sarayı'nın batısı, volkanik kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 30' 976" K, 44° 07' 604" D, 1910 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.675]**; Hamur, Ağrı-Patnos yolu üzeri, Kamışlı Köyü'nün güneyi, silisli kayalar, *Salix* sp. toplulukları (dere içi), silisli kaya üzeri, 39° 36' 386" K, 42° 57' 925" D, 1600 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.637]**;

Taşlıçay, İkiyamaç Köyü'nün güneyi, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 39' 59" K, 43° 21' 971" D, 1765 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.642]**,

Aksaray, İhlara Vadisi, kalker-silis-tüf karışık kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 38° 14' 067" K, 34° 18' 070" D, 1270 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.457]**,

Amasya, Borabay, Kocabey Gölü'nün kuzeyi, kalkerli kayalar, *P. sylvestris* ormanı, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 09' 06" K, 36° 08' 20" D, 1480 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.380, 0.381, 0.527, 0.543]**;

Merkez, Yeşilyenice Belediyesi'nin kuzeyi, anayol üzeri (Amasya- Erzincan yolu), kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 41' 44" K, 35° 55' 58" D, 365 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.542]**; Taşova-Ladik yolu üzeri, Borabay Belediyesi'nin güney batısı, kalkerli ve silisli kayalar, su kenarı alabalık çiftliği, kalkerli kaya üzeri, 40° 48' 30" K, 36° 10' 23" D, 805 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.529]**,

Ankara, Bala, Bala'nın kuzeyi, Hamidiye mh., silisli kayalar, *Quercus* ormanı, silisli kaya üzeri, 39° 33' 48" K, 33° 07' 21" D, 1300 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.267]**; Beypazarı, Çayırhan, Davutoğlu Köyü'nün doğusu, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 06' 54" K, 31° 39' 24" D, 535 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.280]**; Gündül, Gündül-Beypazarı arası, serpentin kayalıklar, serpentin kaya üzeri, 40° 12' 55" K, 32° 09' 54" D, 750 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.138]**; Nallıhan, Eskişehir sınırı, Sarıyar Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kaya üzeri, 40° 03' 11.7" K, 31° 24' 32" D, 475 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.294]**,

Antalya, Akseki, Akseki'nin kuzeyi, *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Abies* sp., *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 06' 873" K, 31° 45' 768" D, 1270 m, 12.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.563]**; Alanya, Gevne Vadisi, kalkerli kaya üzeri, 36° 34' 34" K, 32° 22' 10" D, 1275 m, 01.10.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.009]**; Alanya, Gevne Vadisi, Fakırçalı mevkii, kalkerli kaya üzeri, 36° 42' 28" K, 32° 27' 37" D, 1520 m, 01.10.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.035]**; Alanya, Mahmutlar, Sarıveliler yolu üzeri, Gümüşyayla'nın kuzeybatısı, kalker anakaya, *Pinus nigra*, *Juniperus* sp. ve *Abies cilicica* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 33' 141" K, 32° 20' 927" D, 1385 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.548]**;

Elmalı, Muğla İl sınırı, Göğübeli Geçidi, kalker anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 50' 767" K, 29° 44' 737" D, 1815 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı,

[**ERC CAN 0.384, 0.558**]; Güllük Dağı Milli Parkı'nın batısı, Tahtalıbel geçidi, Korucak Mevkii, *Pinus brutia* toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 02' 689" K, 30° 20' 174" D, 990 m, 11.06.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.444, 0.549**]; Korkuteli, Denizli-Antalya yolu üzeri, Kızılyar Mevkii'nin güneybatısı, kalker anakaya, *Pinus brutia* ormanı, kalkerli kaya üzeri, 37° 01' 984" K, 30° 06' 613" D, 1255 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.535**]; Korkuteli, Karaman Beli Geçidi, *Juniperus* sp. toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 56' 672" K, 30° 09' 629" D, 1350 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.445, 0.554**],

Ardahan, Çıldır, Çıldır Gölü'nün kuzey kıyıları, Güvenocak Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 05' 289" K, 43° 12' 029" D, 1950 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.678**],

Artvin, Yusufeli, Artvin-Erzurum yolu üzeri, Kınalıçam Köyü civarı, silis anakaya, kalkerli kaya üzeri, 40° 44' 482" K, 41° 40' 055" D, 665 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.651**],

Balıkesir, Susurluk, Karaköy'ün güneydoğusu (yoğun bahçecilik var, küçük meşe ağaçlarının altında kalkerli kayalar), kalkerli kaya üzeri, 39° 52' 46" N, 28° 10' 52" E, 200 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.185**]; Uşak yolu, Bigadiç'in kuzeybatısı, Kadıköy civarı, silis kalker karışık kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 27' 06" N, 28° 03' 50" E, 350 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.198**],

Batman, Kozluk, Siirt-Batman arası, Batman il sınırı yani, *Pinus brutia* ormanı, kalkerli kaya üzeri, 38° 08' 888" K, 41° 38' 949" D, 850 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.587**],

Bayburt, Bayburt-Çaykara yolu üzeri, Kozluk köyü yol ayrımı, (Kozluk'a 4 km kala), yumuşak tüflü kayalar, 40° 27' 649" K, 40° 16' 127" D, 1630 m, 26. 07. 2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.027**],

Bilecik, Gölpazarı, Büyüksusuz Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, *Quercus*, Defne, *Pistacia*, *Juniperus* (Maki Elemanları) mevcut, kalkerli kaya üzeri, 40° 15' 04" K, 30° 12' 17" D, 480 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.330**]; Osmaniye, Düzmece Köyü'nün güneydoğusu, *P. brutia*, *Pistacia* ve *Laurus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 21' 41" K, 29° 56' 30" D, 150 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.528**]; Söğüt, Bilecik-Eskişehir yolu üzeri, Söğüt'ün güneydoğusu, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 00' 32" K, 30° 11' 50" D, 820 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.343**]; Söğüt,

Çaltı Belediyesi, Dudaş Köyü kuzeyi, *P. Brutia*, *Quercus* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 01' 37" K, 30° 14' 15" D, 560 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.314, 0.316]; Yenipazar, Aşağıbeyaz Köyü'nün güneyi, *Quercus* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 12' 53" K, 30° 34' 47" D, 875 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.324]; Yenipazar, Kümbet Köyü doğusu, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 13' 16" K, 30° 22' 53" D, 675 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.317, CAN 0.333],

Bolu, Abant, Tabiat Parkı göl kenarı, silisli kaya üzeri, 40° 36' 44" K, 31° 16' 41" D, 1345 m, 25. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.340]; Abant, Tabiat Parkı, Parkın Güneyi, Örencik Köyü'nün kuzeydoğusu, *Abies* sp., *P. sylvestris* ormanı, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 35' 31" K, 31° 16' 51" D, 1420 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.336]; Gerede, Ahmetler Köyü'nün kuzeyi, *Pyrus* sp. ve *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 47' 17" K, 32° 08' 35" D, 1325 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.334]; Göynük, Kumcuk Köyü'nün batısı *P. nigra* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 22' 33" K, 30° 43' 05" D, 620 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.318]; Yeniçağ, Adaköy'ün doğusu, Ankara-Zonguldak karayolu kenarı, *Pyrus* toplulukları, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 47' 48" K, 32° 03' 04" D, 1000 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.335]; Yeniçaydurt, Aşağıçamlı Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 47' 43" K, 31° 45' 31" D, 685 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.328],

Burdur, Aşağı Müslümler Köyü'nün güneyi, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 36' 580" K, 30° 01' 189" D, 910 m, 09.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.446]; Bucak, Çentikçi Geçidi, Sarıova Köyü, kalker anakaya, *Populus* sp. ve *Salix* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 36' 021" K, 30° 24' 703" D, 1350 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.507],

Bursa, Gemlik, Gemliğin kuzey batısı, zeytin ağaçları var, şist kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 26' 51" K, 29°08' 47" D, 250 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.019]; Gölyazı-Ulubat Gölü'nün kuzeydoğusu, Başköy'ün güneybatısı, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 10' 07" K, 28° 41' 08" D, 05 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.183]; İznik İhsaniye yolu, *Quercus* ağaçları mevcut, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 26' 49" K, 29° 45' 58" D, 540 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.176]; Kurşunlu-Mudanya yolu üzeri, Kurşunlu'nun batısı, kalkerli

kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 21' 35" N, 28° 00' 41" E, 20 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.202]**; Mustafa Kemal Paşa, Kestelek Köyü, kalkerli kaya üzeri, 39° 57' 25" N, 28° 34' 24" E, 70 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.194]**, **Çanakkale**, Bayramiç-Çan arası, Bezirgânlar köyü çevresi, *P. brutia* ormanı, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 53' 34" N, 26° 43' 11" E, 225 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.184]**; Çan, Çan-Biga yolu, Katrancı Köyü çevresi, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 07' 25" K, 27° 44' 20" D, 40 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.170]**; Gelibolu, Güneyli Köyü, kıyı kayalıkları, kalkerli kaya üzeri, 40° 30' 34" K, 26° 41' 50" D, 10 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.253]**; Küçükkuşu-Ayvacık arası, Küçükkuşu'nun batısı, serpentin kayalar, genç *P. brutia* ağaçları mevcut, serpentin kaya üzeri, 39° 33' 18" N, 26° 33' 22" E, 330 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.204]**,

Çankırı, Kızılırmak, Yeniyapan Köyü kuzeyi, step, cipsli kayaç, kalkerli kaya üzeri, 40° 27' 00" K, 33° 54' 52" D, 630 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.480]**; Şabanözü, Çapar Köyü güneyi, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 28' 59" K, 33° 22' 57" D, 1040 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.478]**,

Çorum, Belen mevki doğusu, step vejetasyonu, *Rosa canina*, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 40° 31' 855" K, 35° 04' 103" D, yükseklik 1186 m, 24.05.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.017]**; Çorum-İskilip yolu üzeri, Kertme Köyü'nün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 34' 25" K, 34° 39' 39" D, 690 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.352, 0.397]**; Dodurga, Yeniköy'ün doğusu, *Quercus*, *P. nigra* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 49' 29" K, 34° 44' 02" D, 960 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.378, 0.379, 0.401]**; Kargı, Gökçedoğan Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, *Abies nordmanniana* ormanı, *P. sylvestris*, kalkerli kaya üzeri, 41° 11' 55" K, 34° 40' 30" D, 1585 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.407]**; Ortaköy, Fındıklı Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli-kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 17' 14" K, 35° 07' 46" D, 1275 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.348]**; Osmancık, İstanbul-Samsun karayolu üzeri, Karaköy Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, *Juniperus excelsa*, *Quercus* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 04' 25" K, 34° 30' 45" D, 390 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.534]**,

Denizli, Honaz Dağı Milli Parkı, Cankurtaran mevki, milli parkın güneybatısı, *P. brutia* ormanı, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 37° 39' 38" K, 29° 15' 00" D, 1220 m, 05.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.365]**,

Diyarbakır, Ergani, Ergani'nin güneydoğusu, Morkoyun Köyü girişi, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 10' 966" K, 39° 52' 401" D, 795 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.793]**; Diyarbakır Havaalanının batısı, Yeşildallı Köyü'nün güneybatısı, bazalt anakaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.622]**,

Edirne, Uzunköprü, Uzunköprü-Keşan yolu üzeri, *Quercus* ormanı, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 58' 911" K, 26° 38' 341" D, yükseklik 125 m, 15.09.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.016]**,

Elazığ, Baskil, Belhan geçidi, Günbatı, Köyü'nün güneybatısı, kalkerli kayalar, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 38° 35' 244" K, 38° 53' 703" D, 1515 m, 09.07.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.605]**,

Erzincan, Ergani dağı, kayak merkezi üstü, kalkerli kaya üzeri, 39° 37' 01" K, 39° 29' 54" D, 2100 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.090]**; Erzincan-Erzurum anayolu üzeri, Süleyman Uşağı'nın kuzeybatısı, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 34.114' K, 39° 58.327' D, 1250 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.688]**; İliç, Yahşılar Köyü'nün kuzeybatısı, serpentin kayalar, serpentin kaya üzeri, 39° 36.004' K, 38° 38.990' D, 1520 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.705]**; İmranlı-Refahiye arası, Refahiye'ye 10 km, kala, kalker kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 39° 56' 19" K, 38° 44' 02" D, 1510 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.155]**; Kemah, Esimli Köyü'nün kuzeyi, Pelitsırtı Geçidi'nin güneyi, kalkerli kayalar, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 39° 37.859' K, 39° 16.173' D, 1120 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.697]**; Kemah, Kemah-İliç arası, Gölkaynak Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 35.927' K, 38° 57.350' D, 1425 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.713]**; Refahiye, Salur Kasabası'nın güneybatısı, kalkerli kaya üzeri, 39° 53.683' K, 38° 27.711' D, 1745 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.711]**; Sipikör dağı, Mecidiye Köyü civarı, kalker kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 39° 50' 44" K, 39° 51' 20" D, 1995 m, 24.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.077]**; Sipikör dağı, Mecidiye Köyü üstü, kalkerli kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 39° 51' 10" K, 39° 30' 33" D, 1980 m, 24.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.151]**,

Erzurum, Narman, Topkaynak Köyü'nün güneyi, step ve *Juniperus*, kalkerli kaya üzeri, 40° 28' 320" K, 42° 01' 519" D, 1500 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.157]**; Oltu, Narman-Oltu arası (Oltu'ya 10 km kala), Ünlükaya'nın kuzeybatısı, yumuşak silisli kayalar, volkanik ve çakıllı kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 28' 680" K, 41° 58' 321" D, 1370 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.656]**; Palandöken Kayak Merkezi, oteller bölgesinin üst kısmı, kalker ve silis anakaya, *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 39° 50' 767" K, 41° 17' 507" D, 2550 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.658]**; Pasinler, Erzurum-Pasinler arası, Uzunahmet'in güneybatısı, silisli kayalıklar, 39° 57' 618" K, 41° 24' 591" D, 1855 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.655]**; Tortum-Erzurum ana yolu üzeri, Erzurum'a 20 km kala, kalkerli ve silisli kayalar, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 40° 07' 267" K, 41° 25' 085" D, 1880 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.649]**,

Eskişehir, Mihalga, Demirciler Köyü'nün kuzeybatısı, *Olea europa* toplulukları, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 01' 41" K, 30° 30' 42" D, 280 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.325]**; Mihallicık, Sorkun Köyü'nün kuzeyi, *P. nigra*, *Juniperus* sp. ormanı, kalkerli kaya üzeri, 39° 57' 08" K, 31° 23' 19" D, 1260 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.307]**; Muttalıp Ahılar Köyü'nün, kuzeybatısı, açık alanda *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 39° 51' 24" K, 30° 38' 02" D, 1130 m, 23. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.290]**; Seyitgazi, Seyitgazi'nin güneyi, Mahmudiye yolu, İsmetpaşa'nın batısı, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 27' 39" K, 30° 42' 19" D, 960 m, 23. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.293]**; Sivrihisar, Sivrihisar'ın kuzeybatısı, büyük silisli ve kalker kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 27' 16" K, 31° 31' 36" D, 1260 m, 22. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.274]**,

Gaziantep, Nurdağı, askeri birliğin güneyi, Şahin Bey Köyü, kalker ve silis karışık, kalkerli kaya üzeri, 37° 07' 519" K, 37° 06' 415" D, 1300 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.724]**; Nurdağı, Kartal Köyü girişi, kalkerli kayalar, *Quercus coccifera* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 09' 362" K, 36° 57' 458" D, 900 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.739]**; Nurdağı, Şehit Kamil, Durnalık Köyü'nün kuzeyi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 37° 08' 964" K, 37° 10' 719" D, 1225 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.723]**; Nurdağı, Terken Köyü civarı, kalkerli

kaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 06' 217" K, 37° 02' 172" D, 950 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.718]**,

Giresun, Kulakkaya Yaylası, kalkerli kaya üzeri, 40° 40' 07" K, 38° 19' 00" D, 1040 m, 23.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, **[ERC CAN 0.782]**,

Gümüşhane, Kelkit, Erzincan-Gümüşhane yolu, Kömür Köyü'nün güneydoğusu, kalker ve silisli kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 39° 55' 010" K, 39° 24' 517" D, 1775 m, 24. 07. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.020]**; Merkez, Karaca mağarası civarı, kalkerli kayalar, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 32' 830" K, 39° 24' 317" D, 1500 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.585]**; Şiran, Kelkit-Şiran arası, Çilheroz geçiti civarı, Kazanpınar Köyü'nün güneybatısı, silis ve kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, *Quercus* toplulukları, 40° 10' 455" K, 39° 16' 205" D, 1670 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.591]**,

Hakkari, Hakkari-Çukurca arasından Kato dağına doğru, kalkerli kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 37° 20' 42" K, 43° 28' 35" D, 1170 m, 27.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.159]**,

Hatay, Arsuz-Samandağ arası, *P. brutia* ve *Erica* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 19' 273" K, 35° 47' 362" D, 220 m, 03.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.717]**,

Iğdır, Iğdır-Doğubeyazıt karayolu üzeri, Suveren Köyü'nün güneydoğusu, volkanik kayalar, volkanik kaya üzeri, 39° 47' 244" K, 44° 07' 863" D, 1337 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.640]**; Karakoyunlu, Karakoyunlu'nun kuzeydoğusu, volkanik kayalar (Ağrı dağının kuzey yamacı), volkanik kaya üzeri, 39° 58' 742" K, 44° 13' 675" D, 850 m, 01.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.669]**; Tuzluca, Türabi Köyü'nün güneybatısı, silisli kayalar (volkanik kayalar), volkanik kaya üzeri, 40° 02' 888" K, 43° 44' 861" D, 1020 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.629]**,

Isparta, Cankurtaran-Bağkonak arası, Ardiçtepenin batısı, *Abies cilicica* toplulukları, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 15' 208" K, 31° 20' 506" D, 1750 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.513]**; Eğirdir, Barla yolu üzeri, Taylı Mevkii'nin Güneybatısı, gölün batı kıyısı, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 02' 326" K, 30° 49' 697" D, 930 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.466]**; Eğirdir, Eğirdir Gölü'nün batı kıyısı, Kayağa Mahallesi, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 08' 139" K, 30° 46' 206" D, 920 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.468]**; Kumdanlı-Senirkent arası, Kandıuş dağları, Çamurluk mevkiinin güneydoğusu, *Quercus*

coccifera ve maki vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 38° 15' 902" K, 30° 55' 154" D, 980 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.454, 0.460, 0.469]**; Sütçüler, S.pınar Köyü girişi, *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 38' 350" K, 30° 59' 282" D, 1215 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.456]**; Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, *Abies cilicica* ormanı, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 02' 280" K, 31° 22' 293" D, 1490 m, 07.06.2013, **[ERC CAN 0.519]**; Yenişarbademli, Şarkikaraağaç yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün batı kıyısı, Kumluca mahallesinin güneybatısı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. ve *Elaeagnus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 51' 451" K, 31° 21' 486" D, 1145 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.475, 0.476, 0.509]**,

İçel, Anamur, Ermenek-Anamur yolu üzeri, Halkalı Köyü, kalker anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 23' 567" K, 32° 56' 466" D, 1320 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.761]**; Güzelyayla Kasabası'nın güneyi, *Pinus brutia* ormanı, kalkerli kaya üzeri, 37° 02' 40" K, 34° 29' 45" D, 840 m, 07.08.2009, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[AKD 0.060]**; Erdemli, Avgadı Köyü'nün girişi, kalker anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 45' 285" K, 34° 07' 519" D, 1325 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.624, 0.750]**; Erdemli, Gökburunpınar Mevkii'nin güneyi, kalker anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 01' 195" K, 34° 05' 457" D, 2130 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.752]**; Erdemli, Toros Köyü'nün kuzeybatısı, çocuklar mezarlığının güneyi, kalker anakaya, *Cedrus libani* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 54' 531" K, 34° 06' 051" D, 1675 m, 17.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.625, 0.751]**; Kirobası, Kayalı Kaynak Mevkii'nin doğusu, *Juniperus* sp. toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 42' 116" K, 33° 54' 101" D, 1420 m, 16.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.753]**; Mut, Sertavul Geçidi, kalker anakaya, *Acanthalimon* sp. içeren step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 36° 54' 824" K, 33° 16' 404" D, 1685 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.763]**; Mut, Sertavul Geçidinin güneydoğusu, *Juniperus* sp. ormanı, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 51' 282" K, 33° 17' 725" D, 1420 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.771]**,

İstanbul, Şile-Ağva yolu, Gökmaşlı Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 41° 05' 19" K, 29° 43' 19" D, 105 m, 31.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.245]**,

İzmir, Bornova, Sancaklı'nın kuzeydoğusu, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 31' 13" K, 27° 11' 35" D, 700 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.213]**,

Kahramanmaraş, Afşin, Kahramanmaraş il sınırı, Sarız-Afşin arası, Arıtış Köyü'nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 38° 31' 659" K, 36° 44' 758" D, 1855 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.728]**; Andırın ormanları girişi, Korşulu köprü girişi, *Pinus. brutia* ve *Platanus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 38' 241" K, 36° 37' 640" D, 450 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.731]**; Andırın ormanları, Andırın'a 30 km kala, Başkonuş Yaylası civarı, *Cedrus libani*, *Abies cilicica*, *Carpinus* sp. ve *Juniperus* sp. ormanı, kalkerli kaya üzeri, 37° 34' 450" N, 36° 35' 121" D, 1250 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.740]**; Andırın, Dilek Dağı, Çokak Kasabası'nın kuzeyi, *Pinus. nigra*, *Cedrus libani* ve *Juniperus excelsa* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 45' 447" K, 36° 19' 803" D, 1585 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.733]**; Elbistan, Akçırı Kasabası, Kalealtı Köyü, Ekinözü girişi, kalkerli kaya üzeri, 38° 11' 698" K, 37° 05' 011" D, 1125 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.738]**; Nurhak, Elbistan-Nurhak yolu üzeri, Bakış Beldesi, Karadere Yaylası, kalkerli kayalar, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 38° 02' 410" K, 37° 24' 796" D, 2000 m, 31.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.734, 0.737]**; Pazarcık, Küçükdehliz Köyü, tarım arazisi, *Quercus coccifera* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 26' 565" K, 37° 11' 094" D, 665 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.732]**,

Karabük, Eflani, Karlı Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 27' 52" K, 33° 03' 32" D, 1010 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.366]**; Eflani, Ulugeçit Köyü, kuzeybatısı, *Quercus* toplulukları, erik, elma, kavak ağaçları, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 24' 01" K, 32° 53' 50" D, 885 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.362, 0.363]**,

Karaman, Ayrancı, Ayrancı-Ereğli yolu üzeri, Ereğli'ye 27 km kala, Çukur Mevkii'nin kuzeydoğusu kalker ana kaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 37° 24' 169" K, 33° 48' 814" D, 1135 m, 17. 06. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.025]**; Ayrancı, Bolkar Dağları, Ayrancı'ya 45 km kala, Ebekarıyurdu Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 03' 692" K, 33° 55' 126" D, 2050 m, 17. 06. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.758]**; Ermenek, Ermenek-Gülнар yolu arası,

Mora Geçidinin güneybatısı, kalker anakaya, *Juniperus* sp. ve *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 36° 30' 489" K, 33° 00' 894" D, 1505 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.759]**; Ermenek, Korkuyu Geçidi, *Pinus brutia* ormanı, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 36' 215" K, 32° 58' 725" D, 1350 m, 15.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.766]**,

Kars, Arpaçay, Ardahan-Susuz yolu üzeri, Kümbet Köyü'nün kuzeydoğusu, kalker ve silisli kayalar, *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 51' 994" K, 43° 10' 202" D, 1680 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.666]**; Kağızman, Sarıkamış-Iğdır yolu üzeri, Kuloğlu Köyü çıkışı, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 06' 342" K, 42° 59' 208" D, 1290 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.647]**; Sarıkamış, Horasan-Iğdır yolu üzeri, Kozantaş Köyü'nün güneyi, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 07' 199" K, 42° 27' 599" D, 1500 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.634]**; Susuz, Çamçavuş Köyü'nün güneydoğusu, Allahuekber Dağları'nın güneydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 40° 43' 371" K, 43° 10' 202" D, 1680 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.672]**,

Kastamonu, Cide, kıyı kayalıkları, kalkerli kaya üzeri, 41° 53' 57" K, 32° 59' 07" D, 0 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.367]**; Devrakani, Topçu Köyü'nün batısı, bozuk sarıçam ormanı, yere yakın kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 43' 42" K, 34° 01' 39" D, 1350 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.353, 0.356]**,

Kayseri, Develi, B. Künye Köyü civarı, vadi üstü, aşağıda dere mevcut, kalkerli kaya üzeri, 38° 08.971' K, 35° 48.180' D, 1420 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.134]**; Develi, Bakırdağ Köyü'nün üzeri, step vejetasyonu, kalker ana kaya, alt tarafta yoğun pancar tarlaları mevcut, kalkerli kaya üzeri, 38° 12.583' K, 35° 49.117' D, 1350 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.106, 0.118, 0.120]**; Develi, Dereşimli Köyü çevresi, dere kenarı, kalker ana kaya, çok genç *Quercus* sp.-*Abies* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 12.018' K, 35° 53.679' D, 1465 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.121]**; Develi, Gürümze-Kiske köyleri arası, step vejetasyonu, *Astragalus* sp. toplulukları, kalker ana kaya-serpentin geçiş bölgesi, 38° 03.405' K, 35° 46.594' D, 1820-1900 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.126]**; Develi, K. Künye Köyü üzeri, Şelale (göz) civarı, step alanı, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 08.270' K, 35° 49.512' D, 1420 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.114]**; Develi, Kale Köyü

çevresi, step vejetasyonu, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 06.741' K, 35° 42.355' D, 1550 m, 03.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.112, 0.127]**; Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü üzeri, *Pinus nigra-Quercus* sp. karışık ormanı, silis-kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 07.286' K, 35° 45.880' D, 1540 m, 18.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.117]**; Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü'nün güneydoğusu, step vejetasyonu, yer yer çalılıklar mevcut, aşağı kısımda tarlalar mevcut, serpentin ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 09.730' K, 35° 47.294' D, 1400 m, 19.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.131]**; Develi, Sarıkaya Köyü üzeri, yayla yolu üzeri, genç *Quercus* sp.-*Pinus nigra* toplulukları, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 09.370' K, 35° 49.434' D, 1550 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.104]**; Develi, Sarıkaya Köyü üzeri, yaylaya çıkan yol, Kabaktepe, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 08.557' K, 35° 49.789' D, 1670 m, 31.10.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.103, 0.105]**; Pınarbaşı, Şirvan Dağı, Eğrisöğüt Köyü'nün kuzeyi, kalker anakaya, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 38° 39.891' K, 36° 23.062' D, 1855 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.680]**; Pınarbaşı, Yukarı Kızılçevik Köyü'nün güneydoğusu, silis-kalker karışık, *Salix* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 48.141' K, 36° 38.850' D, 1900 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.644]**; Sarız, Kısaçlı Köyü'nün doğusu, alpin zon, step vejetasyonu hâkim, kalker anakaya, yer yer serpentin kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 34' 984" K, 36° 29' 137" D, 2180-2400 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.726, 0.742]**; Sarız, Sarız-Afşin yolu arası, Sarız'ın doğusu, *Juniperus excelsa* toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 28' 723" K, 36° 34' 632" D, 1920 m, 30.08.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.727]**; Talas, Derevenk, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 41' 23" K, 35° 34' 52" D, 1230 m, 06.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.430, 0.432]**; Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Akçay mezarları yanı, kalkerli kaya üzeri, 37° 51' 288" K, 35° 12' 863" D, 10.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.015]**; Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Tahtacık Yaylası üstü, Çerkez'in mevkii üstü, kalkerli kaya üzeri, 37° 53' 123" K, 35° 17' 227" D, 2540 m, 27.08.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.011]**; Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Yedigöller, Düzkır mevkii, kalkerli kaya üzeri, 37° 49' 300" K, 35° 11' 421" D, 3070 m, 10.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.012]**; Yahyalı, Yeşilova, kalker anakaya, step vejetasyonu, *Thymus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 38° 12' 862" K, 35° 12' 444" D, 1080 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC**

CAN 0.420]; Yeşilhisar, Araplı Geçidi, Araplı Kasabası'nın güneybatısı, silis ve kalkerli kayalıklar, meyve bahçesi, söğüt ve iğde ağaçları mevcut, kalkerli kaya üzeri, 38° 13' 949" K, 35° 04' 189" D, 1385 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.422, 0.428, 0.429]**,

Kırıkkale, Keskin, Keskin'in güneybatısı, Cabatobası Köyü girişi, silisli kaya üzeri, 39° 38' 11,5" K, 33° 15' 16" D, 1040 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.277]**,

Kırklareli, İnece'nin batısı, Ulukonak Köyü'ne 5 km kala, *Salix* sp. ağacı ve kalkerli kayalar mevcut, kalkerli kaya üzeri, 41° 32' 19" K, 27° 06' 23" D, 100 m, 29.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.222]**,

Kırşehir, Çiçekdağı geçidi, Alimpınar Köyü'nün güneybatısı, *Cedrus* sp. ormanı, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 34' 27" K, 34° 23' 19" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.287]**; Çiçekdağı, Çiçekdağı'nın 4 km güneybatısı, Alimpınar Köyü'nün kuzeyi, kalkerli kaya üzeri, 39° 35' 21" K, 34° 24' 14" D, 1085 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.312]**; Mucur, Acıöz mahallesinin güneydoğusu, step alanı, silis-kalker karışık kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 39° 01' 25" K, 34° 21' 33" D, 1100 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.270, 0.271]**; Mucur, Budak Köyü'nün Güneybatısı, Seyfe Gölü'nün güneyi, kalkerli kayalar, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 39° 07' 50" K, 34° 26' 27.5" D, 1250 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.284]**; Mucur, Kızılağıl Köyü, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 54' 16" K, 34° 17' 15" D, 910 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.262]**,

Konya, Akören, Akkise Köyü'nün kuzeydoğusu, kalker kaya, silis anakaya, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 23' 729" K, 32° 10' 004" D, 1455 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.559, 0.564]**; Gevne Vadisi, Keşefli Köyü, kalker ana kaya ve *Cedrus* sp. ormanı hâkim, kalkerli kaya üzeri, 36° 50' 95" K, 32° 26' 28" D, 1900 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.003]**; Beyşehir, Kurucuova-Yeşildağ yolu arası, Kalker anakaya, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 33' 203" K, 31° 27' 344" D, 1140 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.495]**; Beyşehir, Yenişarbademli yolu üzeri, Beyşehir Gölü'nün güneybatı kıyısı, Damla mahallesinin kuzeyi, kalker anakaya, *Juniperus excelsa* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 37' 371" K, 31° 27' 152" D, 1135 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.510]**; Bozkır, Üçpınar Köyü'nün kuzeyi,

kalker anakaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 37° 08' 735" K, 32° 15' 315" D, 1470m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.436, 0.545]**; Cihanbeyli, İnsuyu Kasabası, kalker anakaya, *Populus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 41' 717" K, 32° 46' 615" D, 1015 m, 06. 06. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.026, 0.498, 0.521]**; Cihanbeyli, Sülüklü yolu üzeri, Derecik Mevkii'nin batısı, kalker anakaya, *Astragalus* sp. ve yabancı iğde toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 40' 492" K, 32° 51' 111" D, 985 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.448, 0.511]**; Gevne Vadisi, Çayarası mevkii, meşe ve karaçam karışık orman, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 46' 83" K, 32° 26' 97" D, 1300-1400 m, 07.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.037]**; Gevne Vadisi, Cıkçilli yaylasının zirvesi, kalker kayalar hâkim, kalkerli kaya üzeri, 36° 44' 65" K, 32° 24' 11" D, 1885 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.004]**; Gevne Vadisi, İshaklı yaylasından Gevne Vadisi'ne bakan tepeler, silisli kaya üzeri, 36° 51' 02" K, 32° 24' 74" D, 1925 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.374]**; Gevne Vadisi, Orta Balcılar Mevkii, Batı yamaç, karaçam ormanı ve açıklık alan, kalker kayalar hâkim, kalkerli kaya üzeri, 36° 46' 99" K, 32° 27' 62" D, 1610 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.028]**; Seydişehir, Seydişehir-Beyşehir arası, Nohuttaş Mevkii'nin kuzeybatısı, kalker anakaya, yer yer silis mevcut, kalkerli kaya üzeri, 37° 29' 135" K, 31° 49' 730" D, 1200 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.320, 0.551]**; Taşkent, Belpınarı geçidi, kalker anakaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 36° 52' 222" K, 32° 30' 872" D, 1887 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.552]**; Taşkent, Çukuryurt Geçidi, kalker anakaya, step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 36° 50' 116" K, 32° 28' 414" D, 1970 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.553]**; Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli Köyü, Çamiçi mezarası, bozuk karaçam ormanı, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 48' 73" K, 32° 25' 99" D, 1520 m, 07.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.036]**; Taşkent, Gevne Vadisi, Beyreli'den vadiye iniş, Göztaş mahallesi, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 51' 22" K, 32° 21' 90" D, 1558 m, 28.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.041]**; Taşkent, Gevne Valley, Beyreli village, Güvercinlik, kalkerli kaya üzeri, 36° 52' 16" K, 32° 20' 95" D, 1560 m, 29.07.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.0029]**; Taşkent, Gevne Vadisi, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 36° 46' 33" K, 32° 27' 07" D, 1300 m, 30.09.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.001, 0.032, 0.033]**; Yunak, Koçyazı'nın doğusu, kalker

anakaya, kalkerli kaya üzeri, *Pinus nigra* ormanı, 38° 48' 685" K, 31° 43' 502" D, 1150 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.514],

Kütahya, Çavuşçiftliği Köyü, kalkerli kaya üzeri, 39° 14' 17.5" K, 30° 14' 44" D, 1750 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.247]; Ilıca, Ilıca'nın güneybatısı, *Salix* sp. topluluğu, kalkerli kaya üzeri, 39° 35' 13.8" K, 30° 03' 55" D, 975 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.235]; Ilıca, Soğukçeşme Köyü'nün batısı, *P. nigra*, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 39° 35' 42" K, 30° 03' 05" D, 1070 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.209]; Ilıca, Yazlıca Köyü'nün kuzeyi, *Salix* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 39° 36' 41" K, 30° 03' 03" D, 1056 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.219]; Simav, Kütahya-Manisa sınırı, Hacı Hüseyin Efendi Köyü güneyi, dere içi *Platanus* sp., *Quercus* sp. ve *Pinus nigra* toplulukları, silis-kalker karışık kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 07' 04" K, 28° 43' 26" D, 950 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.208]; Yumaklı Köyü'nün kuzeybatısı, *P. nigra* ormanı, *Quercus* sp. ve *Salix* sp. toplulukları mevcut, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 25' 30" K, 30° 16' 31" D, 1300 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.231],

Malatya, Arapgir, Arapgir-Divriği yolu üzeri, Karababa geçidi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 02' 084" K, 38° 24' 000" D, 1590 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.596]; Darende, Akçatoprak köyü girişi, cipsli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 30' 219" K, 37° 34' 012" D, 1000 m, 10.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.586]; Malatya-Kayseri yolu üzeri, Akçadağ, Sarıhacı Köyü'nün güneydoğusu, kalker anakaya, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 22' 590" K, 37° 54' 056" D, 1440 m, 10.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.579],

Manisa, Akhisar yolu üzeri, Dağdere'nin güneybatısı, *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 58' 24" K, 28° 01' 49" D, 855 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.243],

Mardin, Midyat, Danin Geçidi'nin kuzeyi, Yemişli köyü'nün kuzeydoğusu, kalker anakaya, *Quercus* sp., *Pistacia* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 37° 19' 993" K, 41° 21' 222" D, 925 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.626]; Ömerli, Ömerli-Midyat arası, Yaylatepe'nin kuzeydoğusu, *Quercus* sp. ve step toplulukları, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 26' 384" K, 41° 01' 120" D, 1100 m, 05.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.749],

- Muş**, Bulanık, Gülçimen Köyü'nün kuzeyi, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 04' 137" K, 42° 07' 299" D, 1640 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN0.646]; Muş-Hasköy arası, kalker kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 38° 43' 00" K, 41° 37' 09" D, 1300 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.080, 0.083, 0.087, 0.093],
- Nevşehir**, Avanos, Özkonak Bucağı'nın güneyi, kalker-tüf karışık alan, kalkerli kaya üzeri, 38° 44' 52" K, 34° 50' 38" D, 1175 m, 18.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.298]; Kozaklı, Kozaklı-Yenifakılı yolu, Kozaklı'nın doğusu, kalkerli kayalar, *Thymus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 39° 12' 45.8" K, 34° 52' 21.9" D, 1135 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.268]; Topaklı, Çalış Köyü'nün güneybatısı, kalkerli, silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 57' 08" K, 34° 50' 30" D, 1330 m, 18.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.301],
- Niğde**, Çiftlik, Saracık mevkii, silis-kalker karışık kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, *Thymus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 15' 069" K, 34° 35' 260" D, 1510 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.491]; Çiftlik, Şeyhler Köyü yol ayrımı, *Salix* sp., *Populus* sp., *Elaeagnus* sp. toplulukları, su kenarı, kalkerli kaya üzeri, 38° 10' 674" K, 34° 27' 059" D, 1536 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.464]; Ulukışla Kasabası'nın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı etekleri, *Quercus* sp., toplulukları, beton üzeri, 38° 05' 164" K, 34° 16' 024" D, 1700 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.472],
- Ordu**, Fatsa, Bolaman'ın doğusu, Yalıköy plajı, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 03' 54" K, 37° 36' 58" D, 3 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.412],
- Osmaniye**, Zorkun, Mitisin Yaylası'nın üzeri, *P. nigra* ormanı, kalkerli kaya üzeri, 36° 58' 799" K, 36° 21' 739" D, 1560 m, 04.09.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.720],
- Rize**, Çamlıhemşin, Kaçkar Dağları Milli Parkı, Ayder Yaylası, kalkerli kaya üzeri, 40° 95' 16" K, 41° 11' 93" D, 1405 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, [ERC CAN 0.777],
- Samsun**, Havza, Salur Köyü'nün kuzeybatısı, meşe ağaçları, fındık bahçesi ve *Populus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 00' 25" K, 35° 52' 47" D, 840 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.522]; Ladik, Akdağ Kayak Merkezinin doğusu, kalkerli kaya üzeri, 40° 54' 14" K, 35° 53' 38" D, 960 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.389, 0.409]; Ondokuz

mayıs, Kertme Köyü'nün doğusu, kalker ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 27' 19" K, 36° 06' 39" D, 55 m, 27. 08. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.023, 0.400, 0.526]**,

Sinop, Boyabat, Kastamonu-Sinop yolu üzeri, Dranaz geçidi ilerisi, Şeyhli Köyü'nün güneydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 42' 41" K, 34° 55' 26" D, 715 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.406, 0.530, 0.537]**; Boyabat, Ulu Köy'ün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 20' 01" K, 34° 46' 46" D, 530 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 384]**; Durağan, Yassıalan Köyü'nün kuzeydoğusu, *Quercus* toplulukları, kalkerli ve silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 29' 01" K, 35° 07' 42" D, 795 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.388]**; Gerze, Sinop-Bafra yolu üzeri, Hızarçayı'nın güneydoğusu, *Juglans regia*, *Populus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 41° 45' 14" K, 35° 13' 12" D, 110 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.403]**; Yarımada'nın kuzeydoğusu, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 42° 01' 56" K, 35° 11' 31" D, 160 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.405]**,

Sivas, Gemerek, Çat ormanı, kalkerli kaya üzeri, 39° 25' 605" K, 35° 53' 126" D, 1574 m, 14.05.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.044]**; Gürün, İncesu Köyü'nün yukarısı, volkanik kayalar, kalkerli kaya üzeri, 38° 45.719' K, 37° 07.048' D, 1745 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.689]**; Gürün, Merkez, taş üzeri, 38° 42' 38" K, 37° 16' 38" D, 1650 m, 15.07.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.784]**; Gürün, Pınarbaşı-Gürün arası, Kaynarca Köyü'nün kuzeybatısı, kalker anakaya, *Salix* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 46.120' K, 36° 58.462' D, 1675 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.694]**; Gürün, Suğul Vadisi, kalkerli kaya üzeri, 38° 45.495' K, 37° 13.986' D, 1350 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.698]**; Gürün, Yazıyurdu Köyü'nün güneybatısı, göl kenarı, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 47.854' K, 36° 55.117' D, 1780 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.696]**; İmranlı, Aşağıçulha Köyü'nün güneyi, kalker ve silisli kaya, kalkerli kaya üzeri, 39° 52.925' K, 38° 07.228' D, 1685 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.702, CAN 0.704]**; Kangal, Ağılıkçay Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kaya üzeri, 39° 34.045' K, 37° 44.568' D, 1435 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.710, CAN 0.712]**; Kangal, Kangal-Sarkışla yolu üzeri, Çamurlu Köyü, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 39° 11.058' K, 36° 56.315' D, 1590 m, 28.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.703]**; Sızır-

Çayıralan yolu üzeri, *P. sylvestris*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp., kalkerli kaya üzeri, 39° 19' 27. 4" K, 35° 49' 51" D, 1650 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC 0.058, 0.059, 0.063, 0.067]**; Suşehri, Kızık Köyü'nün batısı, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 09.525' K, 37° 49.227' D, 1770 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.693]**; Yıldızeli, Büyük Navruz Yaylası, silis-kalker karışık, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 39° 47.244' K, 36° 38.526' D, 1425 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.679, 0.700]**; Zara, Çulhalı Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 38.407' K, 37° 47.055' D, 1510m. 28.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.709]**,

Şanlıurfa, Şanlıurfa Viranşehir arası, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 37° 21' 29" K, 39° 43' 50" D, 638 m, 16.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.098]**; Şanlıurfa'ya 20 km. kala, Payamlı'nın kuzeydoğusu, Ödüllü Mahallesi'nin kuzeybatısı, kalker anakaya, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 37° 03' 068" K, 38° 36' 613" D, 650 m, 03.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.765, 0.769]**,

Tekirdağ, Şarköy, Gölcük'ün Güneydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 40° 40' 30" K, 27° 05' 51" D, 275 m, 28.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.232, 0.241]**; Şarköy, Işık dağları, Gaziköy'ün güneybatısı, Kirazlı'nın güneyi, kalkerli kaya üzeri, 40° 41' 46" K, 27° 17' 26" D, 85 m, 28.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.246]**,

Tokat, Çamlıbel, Tekreli Köyü'nün güneydoğusu, rüzgâr elektrik santrali yanı, kalkerli ve silisli kayalar, *Juniperus* sp., *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 10' 37" K, 36° 30' 55" D, 1450 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.396, CAN 0.538]**; Niksar, Ormanbeyli Köyü içi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 29' 38" K, 36° 47' 21" D, 940 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.531]**; Niksar, Ünye-Niksar yolu, Ustahasan Köyü kuzeyi, tüflü kayalar, *Quercus* sp., *Pistacia* sp., *Pseudoacacia* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 35' 13" K, 36° 59' 29" D, 550 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.416, 0.419]**,

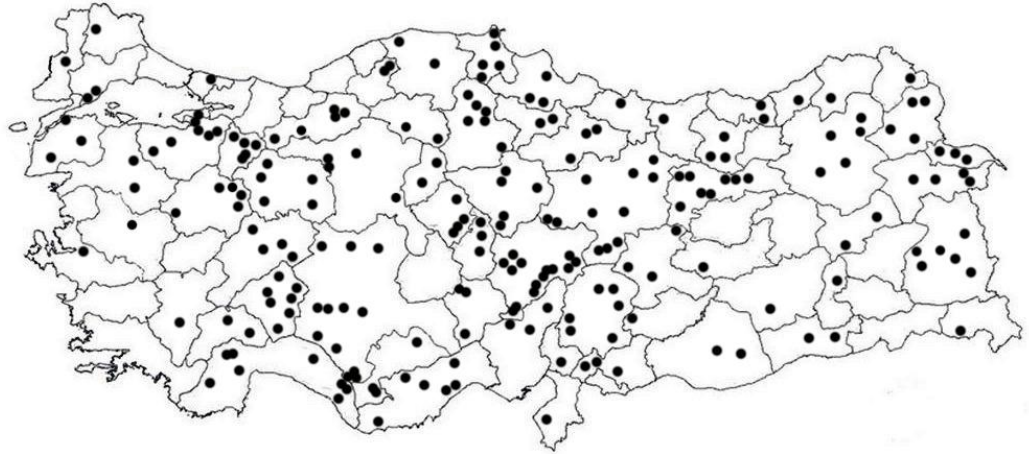
Trabzon, Araklı, Yılanlıtaş Yaylası, kalkerli kaya üzeri, 40° 72' 69" K, 40° 00' 88" D, 1250 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, **[ERC CAN 0.779]**; Uzungöl, kalkerli kaya üzeri, 40° 34' 20" K, 40° 21' 23" D, 2180 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, **[ERC CAN 0.780]**,

Van, Başkale, Güzeldere geçidi, kalker anakaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 10' 653" K, 43° 55' 325" D, 2650 m, 07. 07. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.018, 0.601]**; Gevaş,

Akdamar Adası'nın karşısı, göl kenarı, kalkerli kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 38° 18' 894" K, 43° 03' 43" D, 1660 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.613]**; Gürpınar, Kurubaş Geçidi, kalkerli kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, kalkerli kaya üzeri, 38° 22' 695" K, 43° 23' 975" D, 2230 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.615]**; Hoşap-Başkale arası geçit civarı, kalkerli kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 38° 11' 41" K, 43° 54' 30" D, 2650 m, 26.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.095]**; Özalp, Çalımlı Köyü'nün kuzeydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 38° 39' 626" K, 43° 48' 317" D, 1910 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.606]**; Tımar, Tarmanlı Geçidi, kalker anakaya, *Centaurea kurdica* toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 38° 46' 013" K, 43° 24' 133" D, 1900 m, 07.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.590]**,

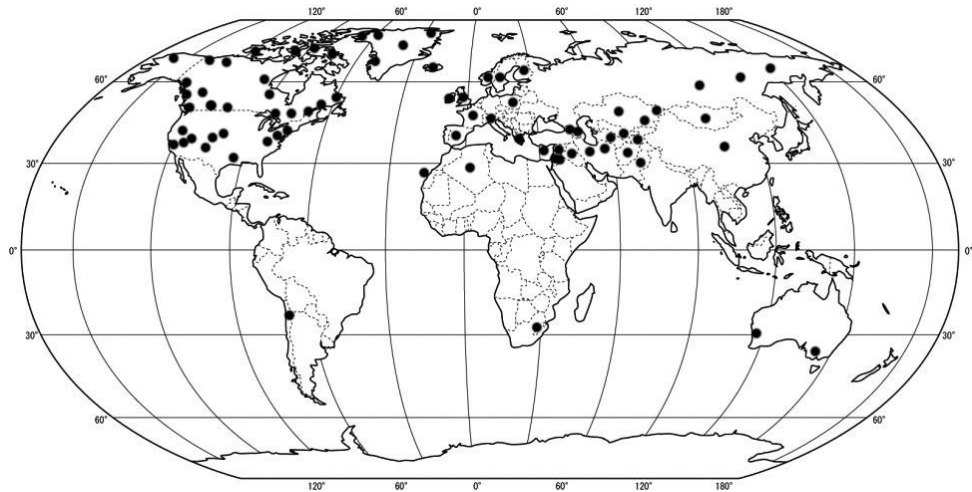
Yalova, Soğucak-Safran Köyü arası yol üzeri, kalkerli kayalar, açık çayırılık alan, kalkerli kaya üzeri, 40° 35' 35" K, 29° 15' 13" D, 225 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.182]**,

Yozgat, Akdağmadeni, İnönü Köyü çıkışı, *Pinus sylvestris*, *Populus* sp. ve *Quercus* sp. ormanı, kalkerli kaya üzeri, 39° 28' 48" K, 35°47' 00" D, 1470 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.045, 0.046, 0.068]**; Akdağmadeni, Yukarı Çulhalı Köyü'nün doğusu, kalkerli kaya üzeri, 39° 37.567" K, 36° 01.144" D, 1483 m, 08.11.2013, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[AKD 0.027]**; Boğazlıyan, kalkerli kaya üzeri, 39° 11' 31" K, 35° 14' 48" D, 1060 m, 14.06.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.785]**; Boğazlıyan, Karakoç Mah., kalkerli kaya üzeri, 39° 12' 07" K, 35° 15' 59" D, 1060 m, 20.04.2015, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.490]**; Boğazlıyan, Özler Köyü, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 04' 10" K, 35° 08' 17" D, 1100 m, 25.08.2012, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.357, CAN 0.442]**; Eymir, Yaylalık Köyü kuzeydoğusu, kireç taşı, kireç taşı üzeri, 40° 04' 06" K, 35° 15' 23" D, 1545 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.482]**; Sorgun, Aşağıcumafakılı Köyü'nün güneyi, *Astragalus* sp., *Acanthalimon* sp. toplulukları, kalkerli, silisli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 39° 51' 57" K, 35° 10' 19" D, 1185 m, 25.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.368]**.

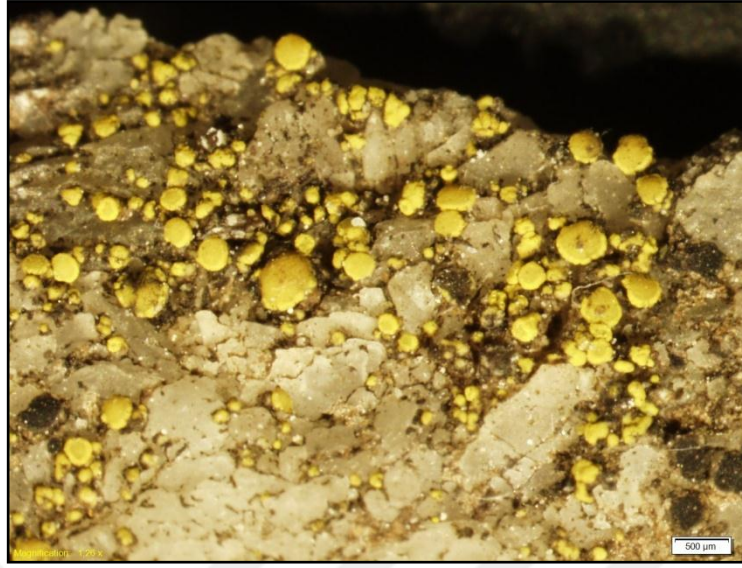


Şekil 3.13. *Candelariella aurella* türünün Türkiye’deki yayılışı

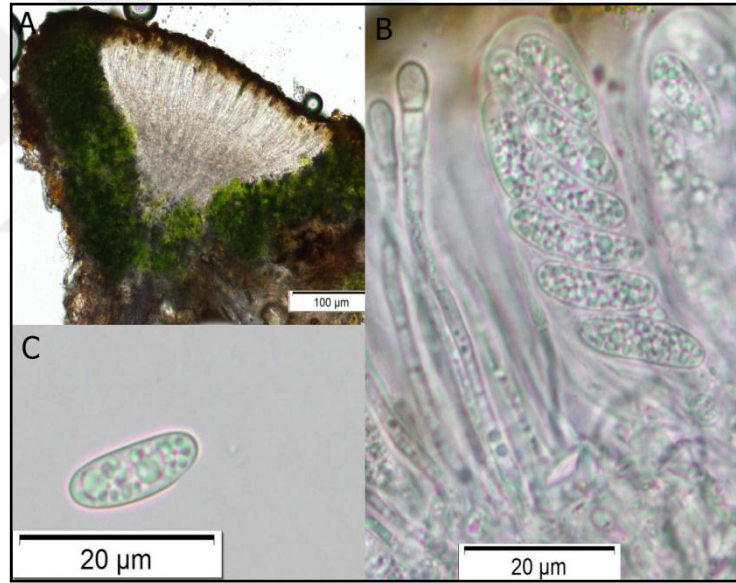
Dünya’daki yayılışı: Afganistan [118], Almanya [114], Alaska, Avusturalya, Azerbaycan, Cezayir, Çin [131], Ermenistan [118], Finlandiya, Grönland [131], Gürcistan [118], Güney Afrika [131], Irak, İsrail [118], İngiltere, İran, İrlanda, İsveç, İtalya, İzlanda, Kanada, Kanarya Adaları [131], Kıbrıs, Kuzey Amerika, Kazakistan, Moğolistan, Norveç [131], Özbekistan, Pakistan [118], Polonya, Rusya, Suriye, Şili [136], Tacikistan, Türkmenistan, Ürdün [118], Yunanistan [137]. Bu tür kozmopolit olup, bipolar yayılışa sahiptir ve bütün kıtalardan bilinir (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. *Candelariella aurella* türünün Dünya’daki yayılışı



Şekil 3.15. *Candelariella aurella* tallusu



Şekil 3.16. *Candelariella aurella* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler, C) Askospor

3.1.5. *Candelariella coralliza* (Nyl.) H.Magn., Sv. Bot. Tidskr. 29: 122 (1935) $\equiv$ *Lecanora coralliza* Nyl., Flora 58, 6: 15 (1875)

Sin.: *Candelariella pulvinata* (Malbr.) Zahlbr., *Candelariella vitellina* v. *pulvinata* (Malbr.) Mereschk., *Lecanora vitellina* v. *pulvinata* Malbr.

Deskripsiyonu: Tallus koralloid ya da granüllü koralloid, küçük yığınlar oluşturur, renk limon sarısından koyu sarıya (Şekil 3.19.); apotesyum nadiren görülür, 0.2–1.0 mm, apotesyum kenarında diskten daha soluk renkli granüller olabilir, disk düz veya hafif dışbükey, limon sarısı, grimsi sarı ya da siyahlaşmış; himenyum 65–90 µm

yüksekliğinde; parafizler basit ya da hafif dallanmış, 3-3.5 μm ; polispor askus, 20-30 sporlu, 45-70 $\times$ 16-26 μm , sporlar rensksiz, oblongdan elipsoide, (8.5-)10-11.5-12.5(-15) $\times$ (4-)4.5-5.0-6(-7.5) μm .

Spot test: K-

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler silisli kayalar ve silisli toprak üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde 56-2385 m yükselti arasında kıyı kesimlerinden alpin zona kadar yayılış gösteren bir türdür. Hakulinen (1954) bu türün *Candelariella* cinsi içerisinde azotu en çok seven türlerinden biri olduğunu belirtmiştir [51]. Nimis ve Martellos (2008) genellikle silisli kayalar üzerinde gelişim gösteren arktik alpin bir tür olduğunu, çok nadiren açık habitatlardaki ağaç kabuklarında gelişim gösterebileceğini belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0251, 0255, 0303, 0408, 0410, 0415, 0425, 0435, 0438, 0470; Mcm7: ERC CAN0251, 0425; mtSSU: ERC CAN0638).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.17.

Afyon, İhsaniye, Kadımürsel Köyü’nün güneydoğusu, silisli kaya üzeri, 39° 06' 01" K, 30° 19' 24" D, 1200 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.251]**,

Antalya, Finike, Yazırbeli Geçiti, Finike-Kaş yolu üzeri, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. ve *Pinus brutia* toplulukları, maki vejetasyonu, kalker anakaya, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 28' 003" K, 29° 57' 705" D, 880 m, 10. 06. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.438]**; Kemer, Beycik Köyü’nün güneyi, *Pinus brutia*, *Juniperus* sp. ve *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 36° 29' 923" K, 30° 25' 847" D, 730 m, 11.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.435]**,

Bursa, Mustafakemalpaşa, Döllüce Köyü, ağaç kabuğu üzeri, 39° 56' 56" K, 28° 31' 32" D, 56 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.408]**; Orhaneli, Orhaneli termik santralinin güneyi, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 550 m, 01.07.1992, Ş. Güvenç, **[BULU 2261]**,

Isparta, Eğirdir, Balkırı Köyü’nün kuzaybatısı, kalker anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 37° 48' 180" K, 30° 50' 012" D, 1170 m, 08.06.2013, **[ERC CAN 0.470]**,

Kayseri, Yeşilhisar, Araplı Geçidi, Araplı Kasabası’nın güneybatısı, silis ve kalkerli kayalıklar, meyve bahçesi, söğüt ve iğde ağaçları mevcut, silisli kaya üzeri, 38° 13' 949" K, 35° 04' 189" D, 1385 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.425]**,

Kırşehir, İsaahocalı, Kaleköy'ün güneyi, silisli kaya üzeri, 39° 22' 08" K, 33° 52' 43" D, 1300 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.303],

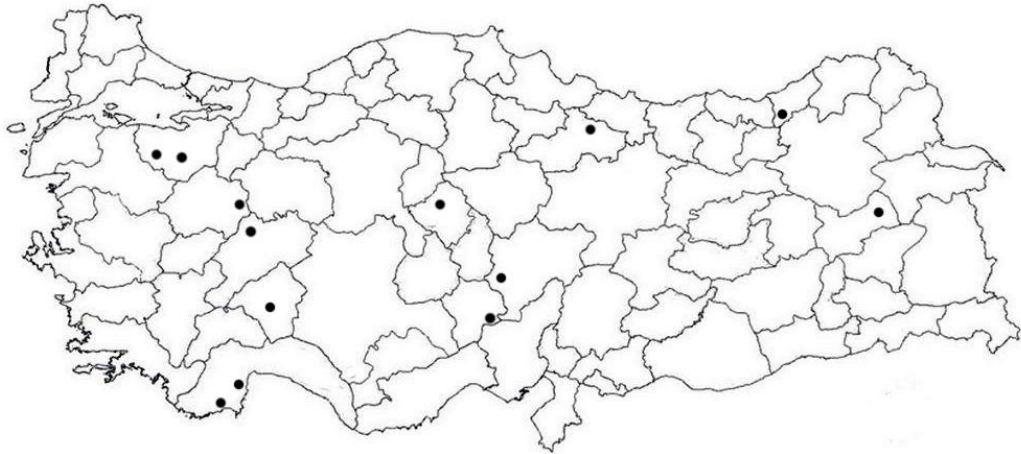
Kütahya, Akoluk Köyü'nün güneybatısı, Kumluyurt Köyü'nün kuzeyi, tüflü yapılar (silis içeriği yüksek), silisli kaya üzeri, 39° 18' 08.7" K, 30° 15' 28.6" D, 1125 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.255],

Muş, Bulanık, Gülçimen Köyü'nün kuzeyi, silisli kaya üzeri, 39° 04' 137" K, 42° 07' 299" D, 1640 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.638],

Niğde, Çamardı, Aladağlar Milli Parkı, Sokullupınar, silisli kaya üzeri, 37° 49.506' K, 35° 07' 031" D, yükseklik 2030 m, 13.07.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.788],

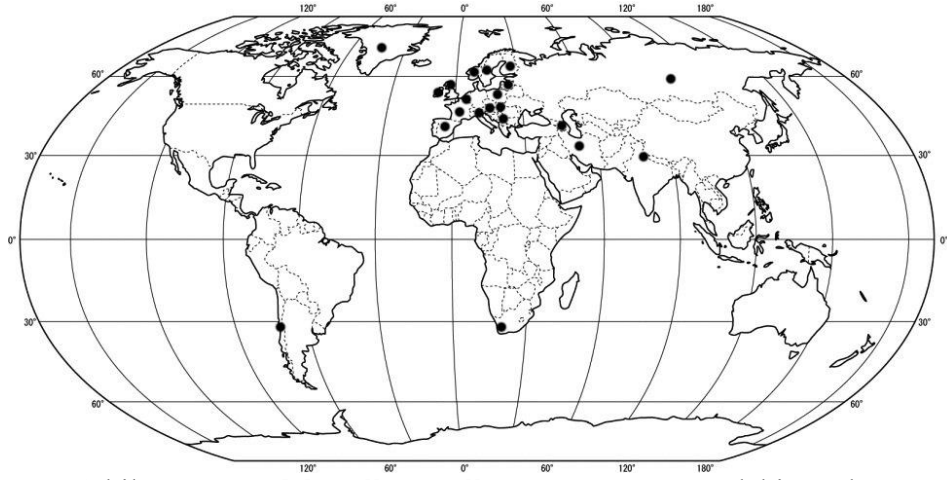
Rize, İkizdere, Rize-İspir yolu üzeri, Sivrikaya Köyü civarı, silisli kaya üzeri, 40° 38' 07" K, 40° 44' 22" D, 2385 m, 31.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.410],

Tokat, Niksar, Ünye-Niksar yolu, Ustahasan Köyü kuzeyi, tüflü kayalar, *Quercus* sp., *Pistacia* sp., *Pseudoacacia* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 40° 35' 13" K, 36° 59' 29" D, 550 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.415].



Şekil 3.17. *Candelariella coralliza* türünün Türkiye'deki yayılışı

Dünya'daki yayılışı: Almanya, Avusturya, Belçika, Büyük Britanya [131], Ermenistan [118], Estonya, Finlandiya, Grönland, Güney Afrika, Hindistan [131], İran [118], İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Macaristan, Makedonya, Norveç, Polonya, Rusya, Şili [131] (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. *Candelariella coralliza* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.19. *Candelariella coralliza* tallusu

3.1.6. *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo, Nova Hedwigia, 49: 276, (1989)

Deskripsiyonu: Tallus areolattan pulsuyla, areoller merkezde grimsi yeşil, kenarlara doğru sarımsı yeşil, blastidli (Şekil 3.22.); apotesyum yaygın, lekanorin tip, renk yeşilimsi sarı, kenarlar sarı, 0.2–0.4 mm çapında; himenyum renksiz, 70–80 µm yüksekliğinde; parafizler basit, askus klavat, polisporlu, 65–80 × 20–29 µm; askosporlar basit, daralan elipsoid, (13–)13.5–14.5–15.5(–16.5) × (4.5–)5–5.2–5.5(–6) µm, (Şekil 3.23.). Türkiye için yeni kayıttır.

Spot testler: K–, KC–, C–.

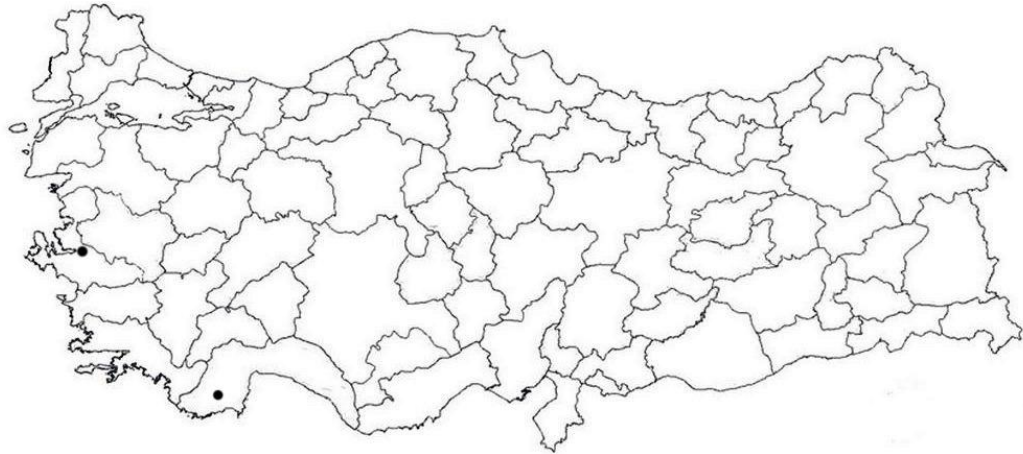
Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler Akdeniz bölgesinde iç kesimlerde *Quercus* sp. ve *Pinus brutia* üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde Akdeniz kıyı şehirlerinden tespit edilmiştir. Avrupa’dan verilen kayıtlarda Akdenize kıyısı olan İtalya’da *Fagus* üzerinde ve İspanya’da *Acer* üzerindedir [138]. Ukrayna’da ise yine *Fagus* üzerinde gelişim göstrediği belirtilmiştir [138]. Nimis ve Martellos (2008) Avrupa’nın güneyinde serin-ılıman bölgelerde *Fagus* sp. gibi yaprak döken ağaçların üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmiştir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0212, 0439.

Çalışılan örneğin lokalitesi: Şekil 3.20.

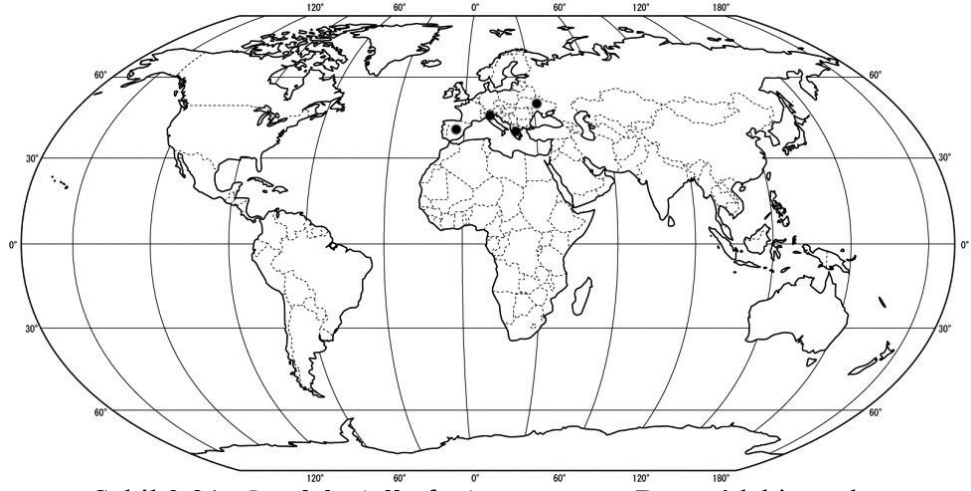
Antalya, Finike, Yazırbeli Geçiti, Finike-Kaş yolu üzeri, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. ve *Pinus brutia* toplulukları, maki vejetasyonu, kalker anakaya, *Pinus brutia* üzeri, 36° 28' 003" K, 29° 57' 705" D, 880 m, 10. 06. 2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.439],

İzmir, Bornova, Sancaklı’nın kuzeydoğusu, silisli kayalar, *Quercus* sp. üzeri, 38° 31' 13" K, 27° 11' 35" D, 700 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.212],



Şekil 3.20. *Candelariella faginea* türünün Türkiye’deki yayılışı

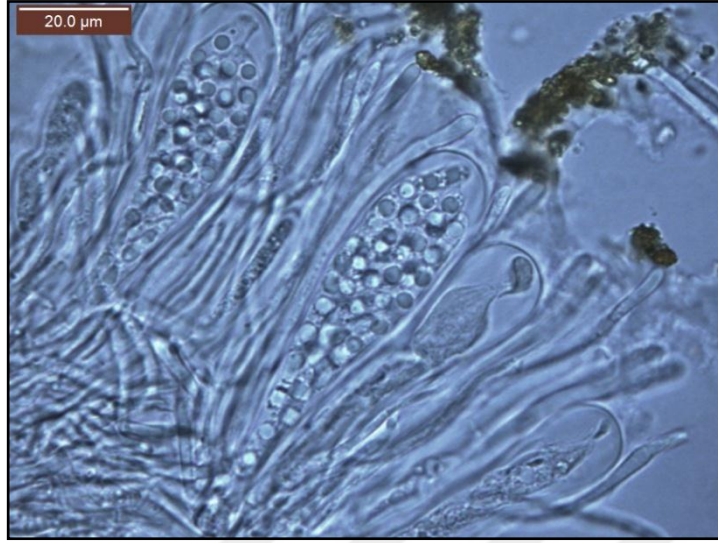
Dünya’daki yayılışı: Özellikle Güney Avrupa’dan; İtalya, İspanya ve Yunanistan’dan bilinir, yanı sıra Ukrayna’dan da verilmiştir (Şekil 3.21) [137, 138].



Şekil 3.21. *Candelariella faginea* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.22. *Candelariella faginea* tallusu



Şekil 3.23. *Candelariella faginea* Askus, parafizler ve sporlar

3.1.7. *Candelariella granuliformis* M. Westb. Bryologist 114:2 (2011)

Deskripsiyonu: Tallus kabuksu, kalabalık granüller şeklinde dağılmış (Şekil 3.26), yüzey sarıdan parlak sarıya, düz; granüller genellikle blastid gibi; apotesyum nadiren görülür. Türkiye için yeni kayıttır.

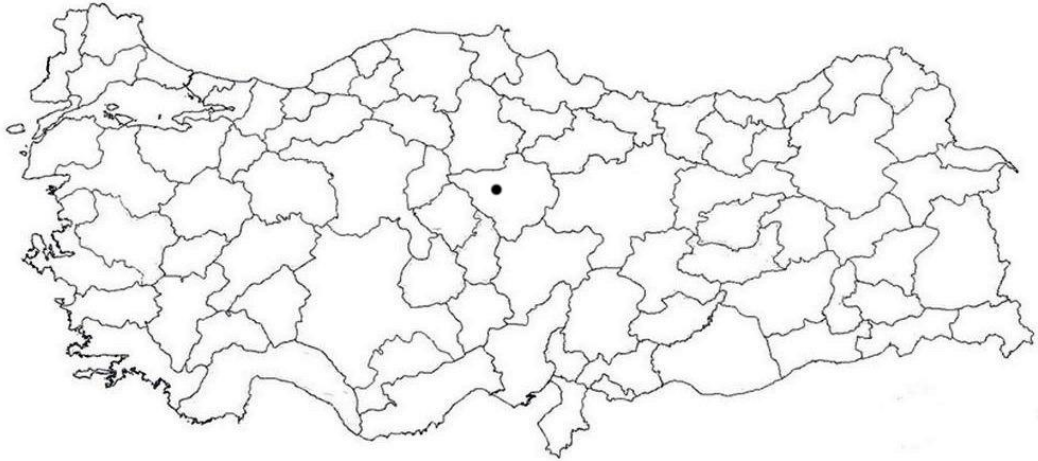
Spot testler: K–, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnek Orta Anadolunun iç kesimlerinden silisli toprak üzerinden 1350 m yükseklikten toplanmıştır. Westberg (2011) tarafından Kuzey Amerika’dan tanımlanan bu tür 100 m rakımdan toplanmasına rağmen, Amerika, İsveç’in Kuzeyi ve Norveç’in iç kısımlarında alpin zonlardan da tespit edilmiştir [119].

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0394).

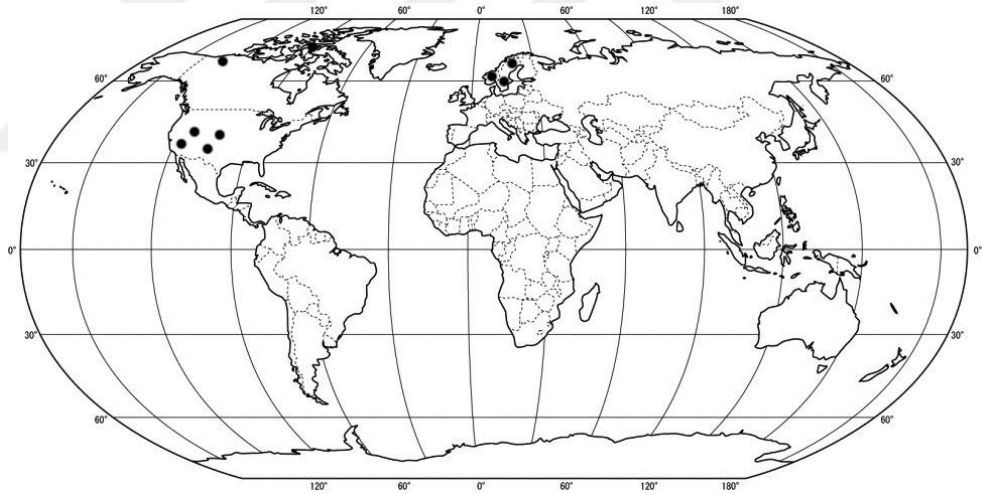
Çalışılan örneğin lokalitesi: Şekil 3.24.

Yozgat, Bozok Üniversitesi kampüsü, toprak üzeri, 39° 46' 46" K, 34° 47' 40" D, 1350 m, 25.04.2015, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.394].

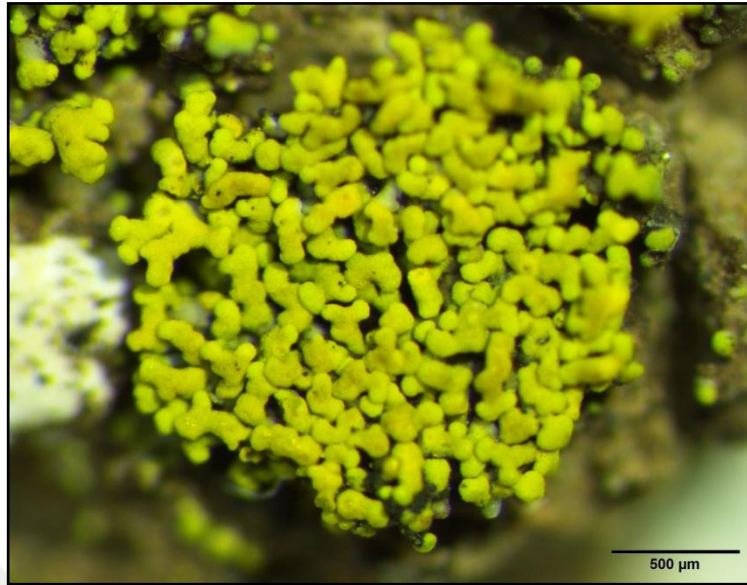


Şekil 3.24. *Candelariella granuliformis* türünün Türkiye’deki yayılışı

Dünya’daki yayılışı: İsveç, Kanada, Kuzey Amerika ve Norveç’te yayılış gösterir (Şekil 3.25) [119].



Şekil 3.25. *Candelariella granuliformis* türünün Dünya’daki yayılışı



Şekil 3.26. *Candelariella granuliformis* tallusu

3.1.8. *Candelariella kuusamoënsis* Räsänen, Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 12: 56 (1939)

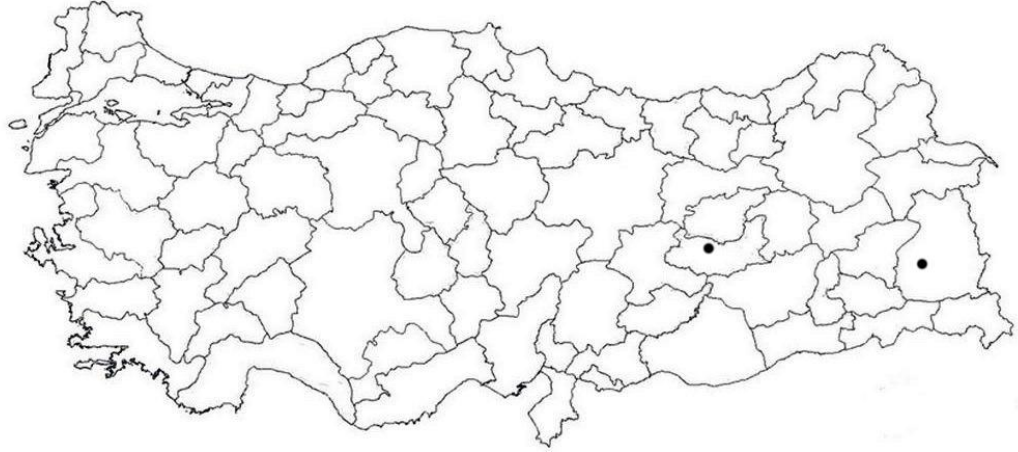
Deskripsiyonu: Tallus kalın, pulvinat, kabuksu, neredeyse granüler areollü küçük effigurate şekilde oluşmuştur, genellikle granüler pulsudun koralloide; tallus turuncu sarı (Şekil 3.29); tallusda pseudokorteks belirgin, ince duvarlı, bazen izodiyametik hücreli hif jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, tallusun iç kısmını doldurur. Apotesyum yok.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler kaya ve bitki kalıntıları üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesinde yüksek kesimlerde yayılış göstermektedir. Halukinen (1954) alpin alanlarda karayosunu, bitki kalıntısı, toprak ve kaya üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmiştir [51]. Yazıcı vd. (2012) Iğdır İli’nin merkezinden 2400 m yükseklikte karayosunu üzerinden yeni kayıt olarak rapor etmişlerdir [48]. Nimis ve Martellos (2008) Alp’lerde yayılış gösteren bu türün toprak, bitki kalıntıları ve ağaç çitler, nadiren de kayalar üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir [135].

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.27

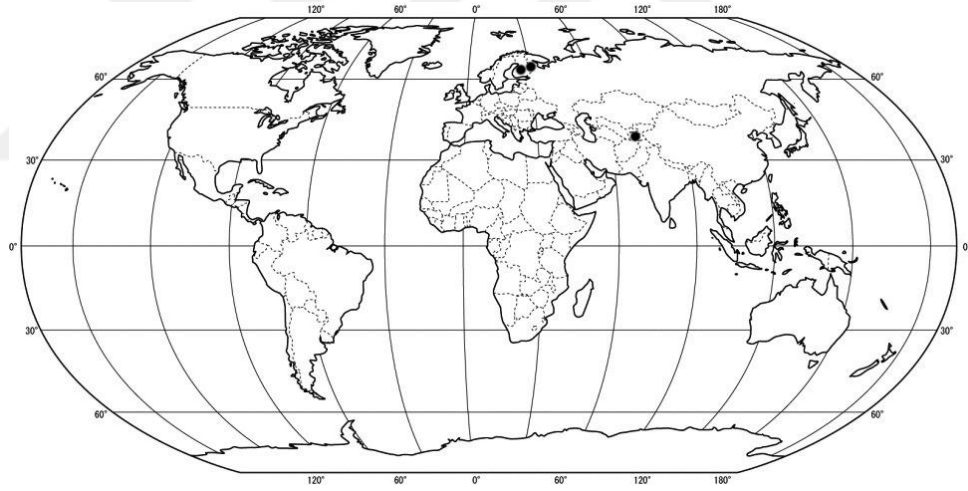
Elazığ, Harput, Buzluk Mağarası, kalkerli kayalar, kaya üzeri, 38° 44' 076" K, 39° 16' 782" D, 1570 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.594],

Van, Gevaş, Kuskunkıran geçidi, serpentin anakaya, bitki kalıntıları üzeri, 38° 22' 215" K, 42° 47' 160" D, 2300 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.604],

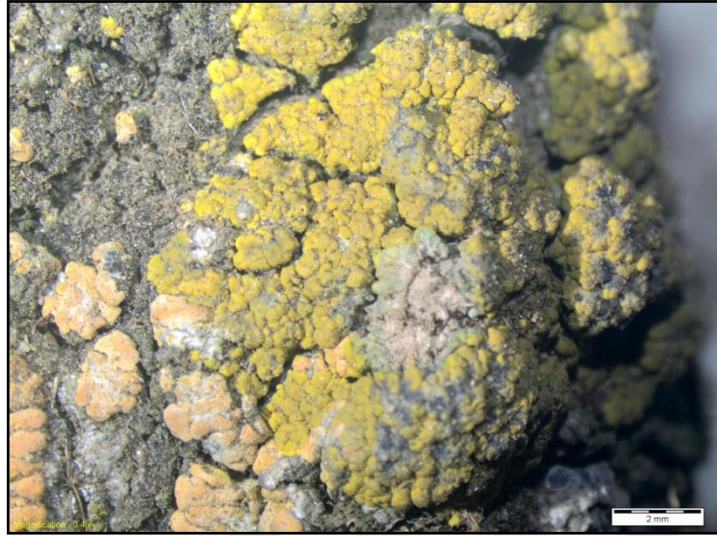


Şekil 3.27. *Candelariella kuusamoensis* türünün Türkiye’deki yayılışı

Dünya’daki yayılışı: Rusya, Tacikistan [118] ve Finlandiya’dan [51] kayıt verilmiştir (Şekil 3.28)



Şekil 3.28. *Candelariella kuusamoensis* türünün Dünya’daki yayılışı



Şekil 3.29. *Candelariella kuusamoensis* tallusu

3.1.9. *Candelariella lutella* (Vain.) Räsänen, Ann. Soc. Scient. Argentina 128: 57 (1939) $\equiv$ *Lecanora xanthostigma* var. *lutella* Vain., Medd. Soc. Fauna Flora Fenn. 3: 102 (1878)

Deskripsiyonu: Tallus kabuksu, areolat-granüler, areoller yassılaştırmış; düzensizden yuvarlağa, hafif oyuntulu ya da değil, yüzey sarıdan yeşilimsi sarıya, düz, mat (Şekil 3.32); tallus pseudokorteks çok ince, 0-1 hücre tabakalı, izodiyametrik hücreli hif jelatinsi değil; alg klorokokkoid, maksimum çapı yaklaşık 13 μm , tallusun iç kısmı şişkin; alt korteks yok. Apotesyum çok sayıda, lekanorin, yuvarlak, 0.1–0.3 mm genişliğinde; disk düz ya da bazen olgun apotesyumlarda konveksleşmiş, tallustan daha koyu sarı; dış kenar mevcut ya da bazen kısmen dışında, yaklaşık 0.06 mm genişliğinde; iç kenar belirgin, düz ya da bazen disk ve dış kenar arasında düz bir halka gibi gözükabilir; apotesyumun dış kenarı ince pseudokorteksli, izodiyametrik hücreli hif jelatinleşmemiş; iç kenar genellikle belirgin değil; en üst kısımlar 50 μm 'ye kadar (Şekil 3.33.A), dikdörtgen hücreli hif yayılmış, en dıştaki hücreler hariç bazen daha kısa ve daha yuvarlak; himenyum altındaki tabakalar renksiz, yağ damlacıklı; epitesyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 55–80 μm yüksekliğinde; parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 μm , uçlar klavattan silindiriğe; askus klavat (Şekil 3.33.B), yaklaşık 20-30 sporlu, 46–54 $\times$ 15–18 μm ; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide, (9–)10–11–11.5(–13) $\times$ (4–)4.5–5.0–5.5(–6) μm (Şekil 3.33.C).

Spot test: K+ hafif turuncu, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler genellikle yıllık yağışın yüksek olduğu kuzey kesimlerde *Juniperus* sp., *Pinus* sp., *Pistacia* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp. ve *Salix* sp., üzerinden toplanmıştır. Westberg (2007) çam ve meşe ormanlarında gelişim gösterdiğini, yapmış olduğu çalışmada *Quercus*, *Pinus* ve *Cercocarpus* nadiren de odun üzerinde toplandığını belirtmiştir [116]. Nimis ve Martellos (2008) bu türün holoartktik bölgede ağaç kabukları üzerinde gelişim gösteren çok yaygın olmayan bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0319).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.30

Ankara, Çamlıdere, Muzrupahaçın Köyü’nün batısı, *Quercus* toplulukları, silisli kayalar, *Quercus* sp. üzeri, 40° 27' 20" K, 32° 28' 35" D, 1180 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.261]**,

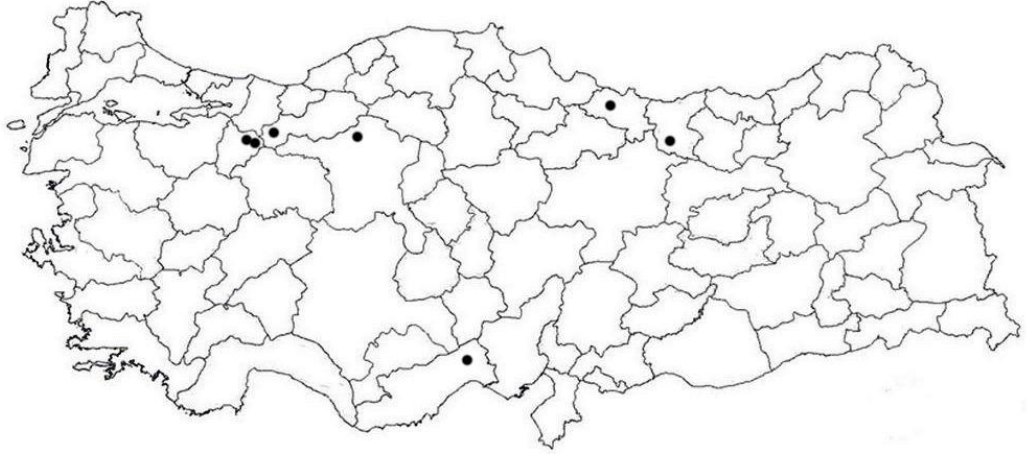
Bilecik, Gölpazarı, Büyüksusuz Köyü’nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, *Quercus*, Defne, *Pistacia*, *Juniperus* (Maki Elemanları) mevcut, *Quercus* sp. üzeri, 40° 15' 04" K, 30° 12' 17" D, 480 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.315]**; Yenipazar, Kümbet Köyü doğusu, kalkerli kayalar, ağaç kabuğu üzeri, 40° 13' 16" K, 30° 22' 53" D, 675 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.319]**,

Bolu, Göynük, Bozcaarmut Köyü’nün güneybatısı, *Juglans regia*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *P. nigra* ormanı, *Salix* sp. üzeri, 40° 26' 07" K, 30° 52' 29" D, 930 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.322]**,

Giresun, Şebinkarahisar, Eğribel geçidinin güneyi, silisli kayalar, *Pistacia* sp. üzeri, 40° 27' 41" K, 38° 24' 11" D, 2276 m, 30.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.321]**,

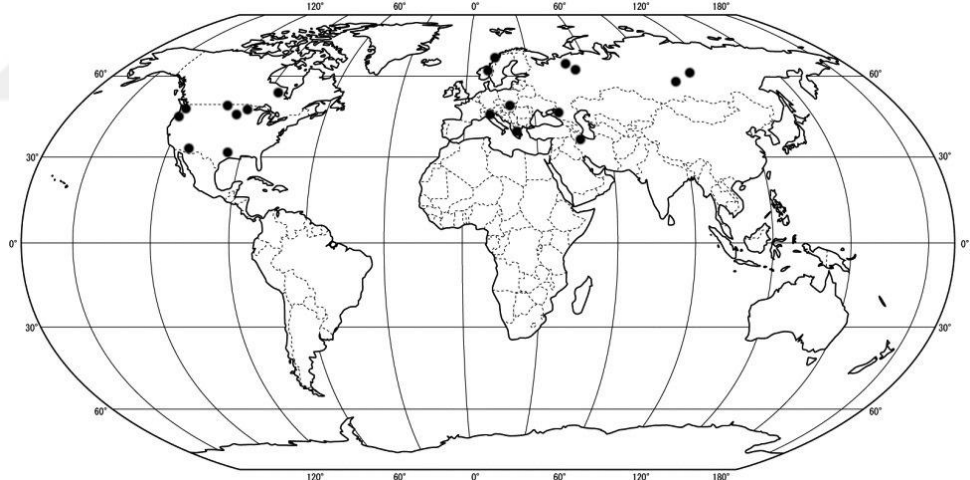
İçel, Güzelyayla Kasabası’nın güneyi, *Pinus brutia* ormanı, ağaç kabuğu üzeri, 37° 02' 40" K, 34° 29' 45" D, 840 m, 07.08.2009, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.313]**,

Ordu, Korgan, Belalan Köyü’nün doğusu, silisli kayalar, *Fagus orientalis* ormanı, *Prunus* sp. üzeri, 40° 46' 11" K, 37° 15' 09" D, 1130 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.377]**.



Şekil 3.30. *Candelariella lutella* türünün Türkiye'deki yayılışı

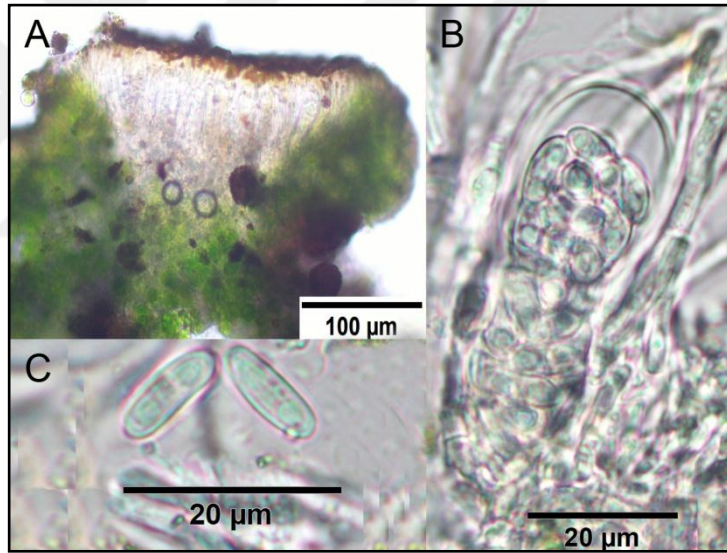
Dünya'daki yayılışı: Avusturya [131], Kuzey Amerika, Kanada [116], İran [118], Norveç, Rusya, Yunanistan'dan [131] bilinmektedir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. *Candelariella lutella* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.32. *Candelariella lutella* tallusu



Şekil 3.33. *Candelariella lutella* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus ve parafizler, C) Askosporlar

3.1.10. *Candelariella medians* (Nyl.) A.L.Sm., Mon. Brit. Lich.: 228 (1918) ≡ *Placodium medians* Nyl., Bull. Soc. Bot. France 9: 262 (1862)

Sin.: *Caloplaca granulata* (Schaer.) Lindau, *Caloplaca medians* (Nyl.) Flagey, *Candelaria medians* (Nyl.) Flagey, *Candelariella granulata* (Schaer.) Zahlbr., *Gasparrinia medians* (Nyl.) Syd., *Lecanora granulata* (Schaer.) Vain., *Lecanora medians* (Nyl.) Nyl., *Parmelia parietina* v. *granulata* Schaer.

Deskripsiyonu: Tallus kenarlarda loblu (Şekil 3.36), sarı ya da grimsi sarı, tallus merkezi granüler sored içerir; apotesyum yok.

Spot test: K-

Ekolojisi: Çalışılan örnekler kalkerli kaya ve beton üzerinden toplanmıştır. Ülkemizin iç ve batı kesimlerinde yayılım göstermektedir. Poelt ve Vezda (1977) Avrupa'nın Akdeniz ve iç kesimlerinden bilinen bu türün azot içeren kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir [141]. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman iklimlerde, Akdeniz kuşağının yukarısında, genellikle insan yapımı kalkerli substratlar üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN, 0168, 0169, 0252).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.34

Afyon, İhsaniye, Kadımürsel Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kaya üzeri, 39° 06' 01" K, 30° 19' 24" D, 1200 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.252],

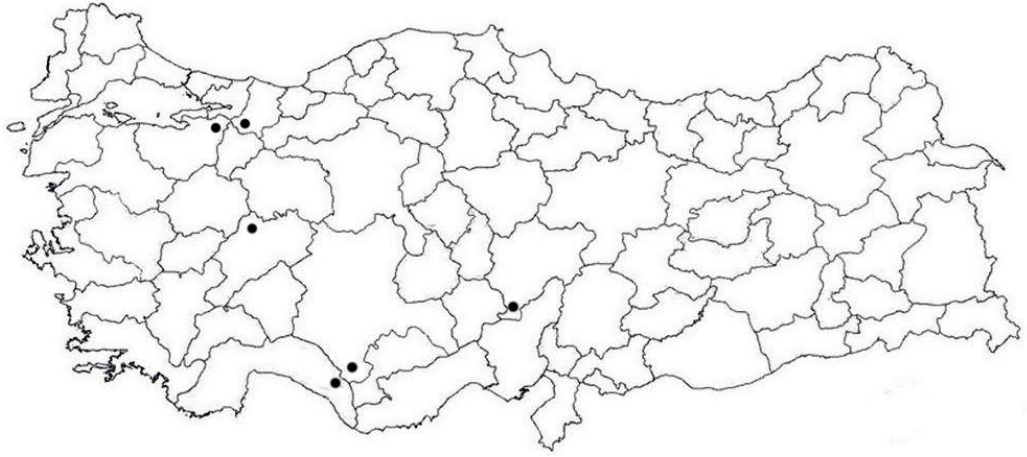
Antalya, Alanya, Gevne Vadisi, Sarıveliler yolu, kalkerli kaya üzeri, 36° 42' 38" K, 32° 28' 39" D, 1650 m, 01.10.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.786],

Bursa, İznik, Göllüce-2 Köyü'nün güneyi, meşe ağaçları mevcut ve zeytinlik, kalkerli kaya üzeri, 40° 22' 14" K, 29° 35' 36" D, 320 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.169],

Kayseri, Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Teke Kalesi üzeri, Buz Kalesi'nin batısı, beton üzeri, 37° 50.296' K, 35° 12.129' D, 3250 m, 10.09.2006, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.627],

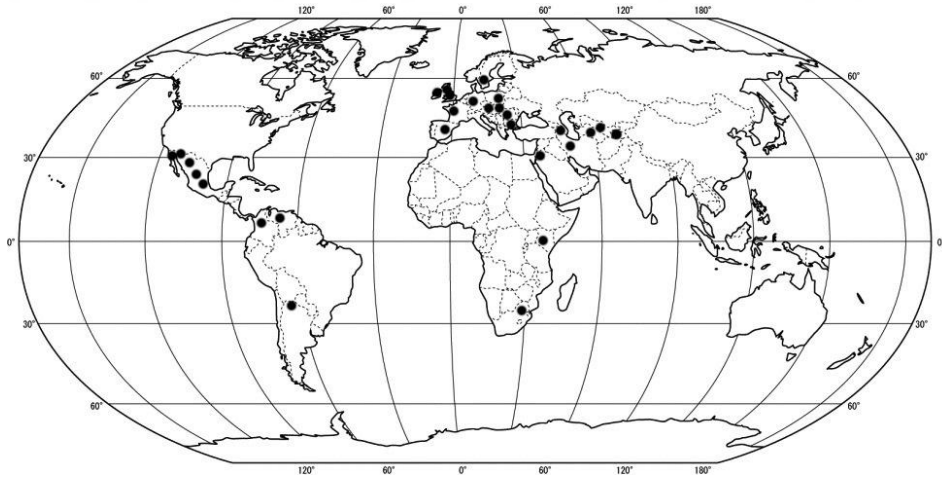
Konya, Gevne Vadisi, Beyreli Yaylası, Taşkent'ten Gevne'ye giriş, kalker ana kaya, ardıç ve göknar ormanı hâkim, kalkerli kaya üzeri, 36° 49' 83" K, 32° 26' 69" D, 1700 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.787],

Sakarya, Pamukova, Şahmelek Köyü, kalkerli kayalar, erik, meşe ağaçları var, kalkerli kaya üzeri, 40° 32' 33" K, 30° 12' 23" D, 400 m, 21.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.168].

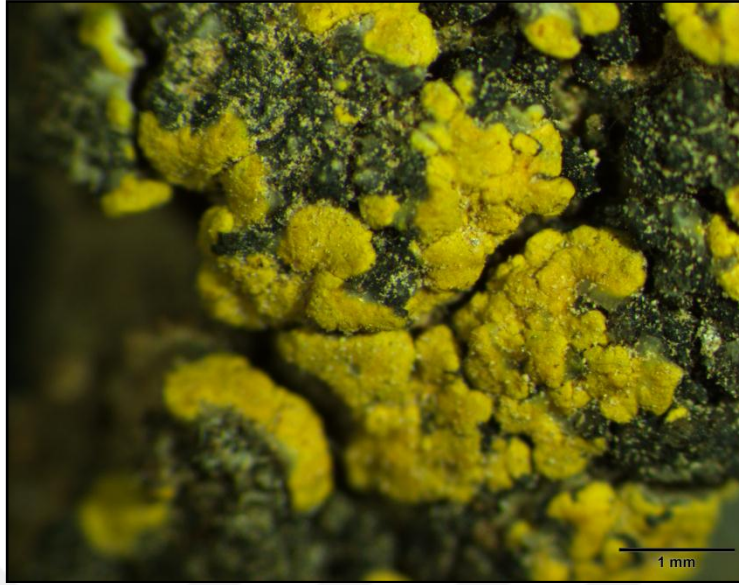


Şekil 3.34. *Candelariella medians* türünün Türkiye'deki yayılışı

Dünya'daki yayılışı: Almanya, Avusturya [131], Azerbaycan [118], Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Güney Afrika [131], İran, İsrail [118], İrlanda, İspanya [131], İsveç [139], Kenya, Kuzey ve Güney Amerika [131], Özbekistan [118], Polonya, Romanya, Slovakya [131], Tacikistan, Türkmenistan [118]'dan verilmiştir (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. *Candelariella medians* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.36. *Candelariella medians* tallusu

3.1.11. *Candelariella plumbea* Poelt & Vězda, Folia geobot. phytotax. 11(1): 88 (1976).

Sin.: *Candelariella oleaginescens* v. *glebulosa* Asta, Clauzade & Cl. Roux nom. inval.

Deskripsiyonu: Tallus grimsi (Şekil 3.39) fakat bazen kısmen sarı pigmentli, pulsudan granüllüye, iyi gelişmiş. İzid gibi çıkıntılar mevcut. Apotesyum lekanorin, çok sayıda ve dağınık, 0.3–0.7 mm çapında, apotesyum kenarı griden sarımsıya dönük, apotesyum tabanında sap yok; himenyum 50–70 µm yüksekliğinde (Şekil 3.40.A); Askus 8-sporlu (Şekil 3.40. B), 43–58 × 14–23 µm, askosporlar hafif kavisli den düze, (11–)13.0–15–16.5(–18.5) × (4.5–)5–6–7(–9) µm (Şekil 3.40.C).

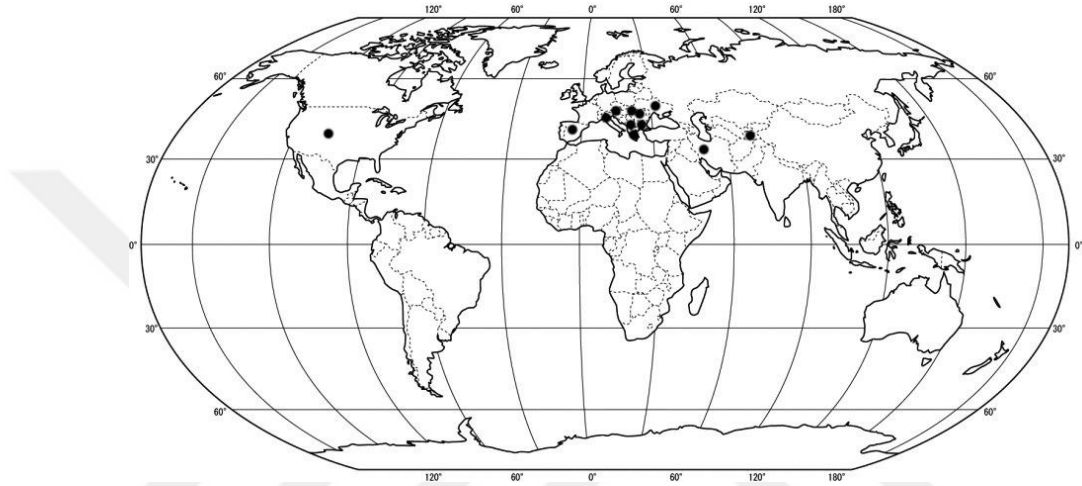
Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler kalkerli kayalar üzerinden toplanmıştır. Poelt ve Vězda (1976) tarafından Romanya’da yaklaşık 50 m yükseklikten tanımlanan tür [141] ülkemizde 10 m’den 2340 m’ye kadar yayılış gösterir. Nimis ve Martellos (2008) açık habitatlardaki yağmurla ıslanan kayalar üzerinde gelişim gösteren arktik alpin bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0178, 0283, 0339, 0354, 0390).

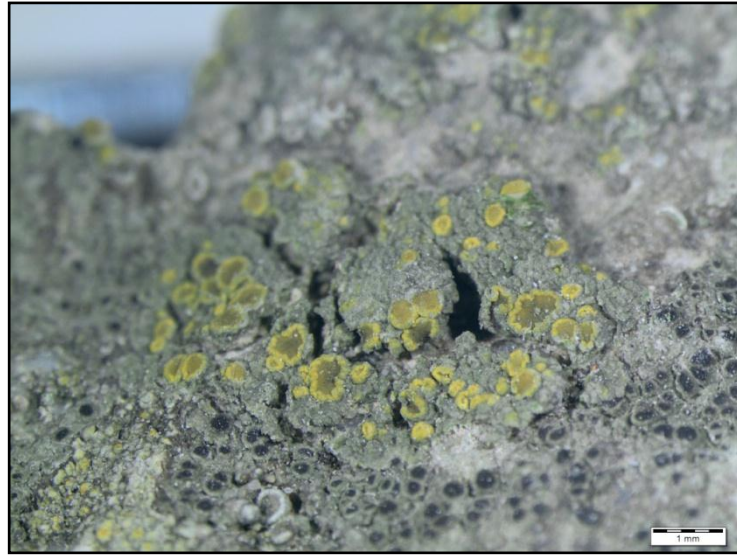
Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.37

Ankara, Çamlıdere, Çorman Köyü, cipsli alan, kalkerli kaya üzeri, 40° 24' 14" K, 32° 27' 45" D, 1145 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.283]**; Nallıhan, Eymir Köyü’nün güneybatısı, Mihallıçık-Nallıhan yolu, Demir bakımından

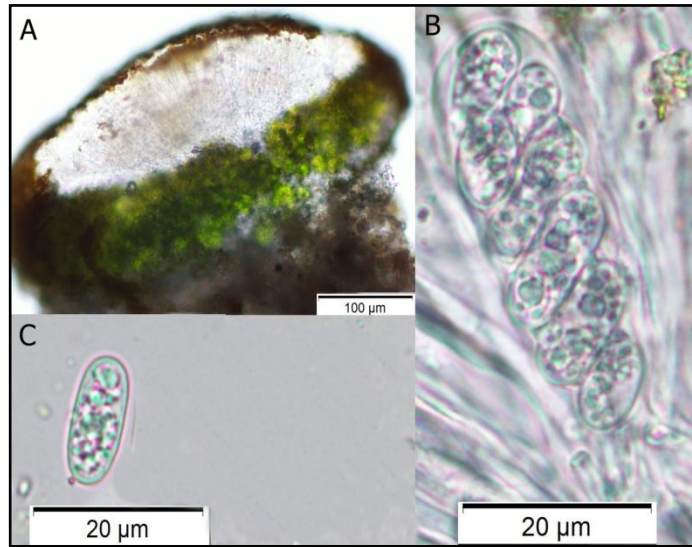
Dünya'daki yayılışı: Avusturya [136], Bulgaristan [47], İran [118], İspanya [131], İtalya, Karadağ [131], Macaristan, Romanya [47], Tacikistan [118], Ukrayna ve Yunanistan [47] aynı zamanda Kuzey Amerika'da Kolorado'dan da rapor edilmiştir (Şekil 3.38).



Şekil 3.38. *Candelariella plumbea* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.39. *Candelariella plumbea* tallusu



Şekil 3.40. *Candelariella plumbea* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.1.12. *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, Hedwigia 52: 196 (1912) $\equiv$ *Lecanora vitellina* v. *reflexa* Nyl., Bull. Soc. Bot. France 16: 241 (1866)

Sin.: *Caloplaca reflexa* (Nyl.) Jatta, *Lecanora reflexa* (Nyl.) Nyl.

Deskripsiyonu: Tallus dağılmış ya da bitişik granüler ya da pulsu, soredli; pullar 1 mm çapında, genellikle küçük, yuvarlak veya lobad, mat sarı-yeşil, kenarlar genellikle aşağı bükülmüş ince granüler soredli (Şekil 3.43); soredler 0.05–0.07 mm çapında, küresel parlak sarı, genellikle birleşik ve pulların üst yüzeyini tamamen kaplamış. Apotesyum yok.

Spot test: K –

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler *Fagus* sp., *Quercus* sp. ağaç kabuğu ve karayosunu üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde 450 m’den 1320 m’ye kadar yayılış gösterir. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman bölgelerde yol kenarları ve tarım alanlarındaki ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

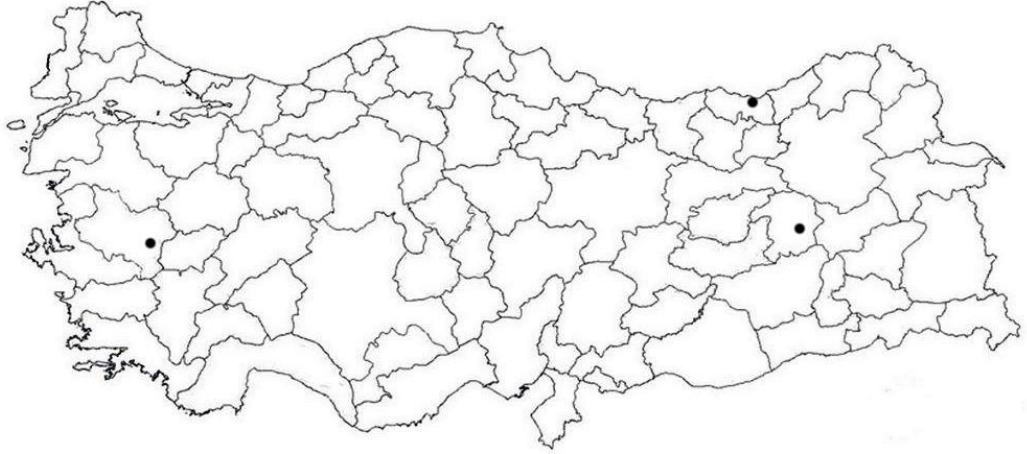
Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgeleri: (β -tubulin: ERC CAN0264; mtLSU: ERC CAN0264; MCM7: ERC CAN0264).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.41

Bingöl, Bingöl-Solhan arası, kalker kayalıklar, karayosunu üzeri, 38° 55' 55" K, 40° 44' 18" D, 1320 m, 25.05.2014, M. Kocakaya [ERC CAN 0.264],

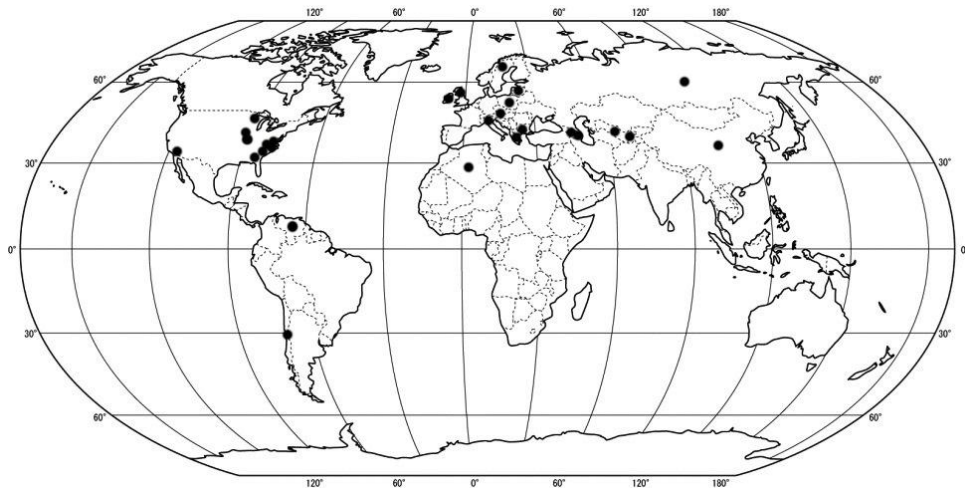
Manisa, Kula, Divlit Tepesi'nin kuzeybatı yamacı, *Quercus* sp. üzeri, 450 m, 26.08.1999, Y. Yılmaz, M. Candan, [ANES 5348],

Trabzon, Araklı, Yılanlıtaş Yaylası, *Fagus* sp. üzeri, 40° 72' 69" K, 40° 00' 88" D, 1250 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, [ERC CAN 0.791].

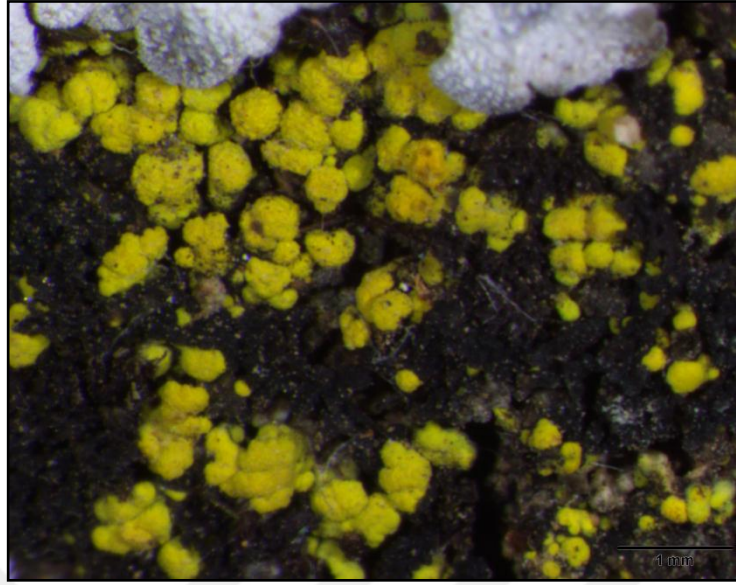


Şekil 3.41. *Candelariella reflexa* türünün Türkiye'deki yayılışı

Dünya'daki yayılışı: Avusturya [131], Azerbaycan[118], Bulgaristan, Cezayir, Çin [131], Ermenistan [118], Estonya [105], Fransa [118], Güney Amerika, Kuzey Amerika, İngiltere, İrlanda, İsveç, İtalya [131], Özbekistan [118], Polonya, Rusya, [131] Tacikistan [118], Yunanistan'da [137] yayılış gösterir (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. *Candelariella reflexa* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.43. *Candelariella reflexa* tallusu

3.1.13. *Candelariella rosulans* (Müll.Arg.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 812 (1928) $\equiv$ *Candelariella vitellina* var. *rosulans* Müll.Arg., Bull. Herb. Boissier 3: 200 (1895)
Sin.: *Caloplaca rosulans* Müll. Arg.

Deskripsiyonu: Tallus çoğunlukla pulsu; pullar krenat lobat, bazen küçük rozetler oluşur; yüzey turuncu sarıdan-sarıya, mat (Şekil 3.46); tallus pseudokorteks belirsiz, izodiyametrik hücreli hif zayıf bir şekilde jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap 18 μ m; alt korteks, üst kortekse benzer şekilde ya da bazen daha sıkı şekilde jelatinleşmiş. Apotesyum yaygın, lekanorin, 0.4–0.9 mm çapında; disk tallustan daha koyu sarı, biraz konveksten düze; dış kenar mevcut, 0.2 mm kalınlığa kadar, krenulattan tama; iç kenar belirgin değil; apotesyum dış kenarı tallus korteksine benzer şekilde pseudokorteks; iç kenar iyi gelişmişten belirsiz ve enine kesitte yelpaze şeklinde (Şekil 3.47.A), dikdörtgen hücreli hif yayılmış, üst kısımlar kısalmış ve yuvarlaklaşmış; himenyum altındaki tabakalar renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 55–105 μ m yüksekliğinde; parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.0 μ m; askus klavat (Şekil 3.47.C), 8-sporlu, 39–86 $\times$ 10–22 μ m; askosporlar basit ya da bazen ince septumlu, çoğunlukla oblong, bazen daralan elipsoid, nadiren bir ucu daralmış, (14–)14.5–17.5–20(–25) $\times$ (5–)5.5–6.0–7(–8.5) μ m (Şekil 3.47.B).

Spot test: K + kırmızımsı, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler genellikle iç ve yüksek kesimlerde silisli kayalar ve kalkerli substratlar üzerinden tespit edilmiştir. Literatürde özellikle silisli kayalar üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [117].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0097, 0099, 0226, 0355, 0406, 0447, MGH7852; mtLSU: ERC CAN0097; Mcm7: ERC CAN0097, 0099, 0206, MGH7852; mtSSU: ERC CAN0095, 0098, 0277, AKD0027).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.44

Afyon, Bolvadin, Eber Gölü’nün kuzeyi, Büyükkarabağ Köyü’nün güneybatısı, kalker ana kaya, kalkerli kaya üzeri, 38° 43' 50" K, 31° 13' 41" D, 980 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.226],**

Balıkesir, Bigadiç, Yağcıbedir Köyü’nün doğusu, Alaçam dağları, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 25' 12" N, 28° 12' 46" E, 425m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.189],**

Bursa, Gemlik, Gemlik’in kuzey batısı, zeytin ağaçları var, şist kayalar, şist kaya üzeri, 40° 26' 51" K, 29° 08' 47" D, 250 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.175];** İznik, Göllüce’nin 2 km ilerisi (batısı), göl kenarı, silisli kaya üzeri, 40° 23' 24" K, 29° 39' 03" D, 100 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.187];** Uludağ, Uludağ’ın güneyi, *Pinus nigra* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 06' 51" N, 29° 03' 54"E, 1340 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.206],**

Çorum, Çorum-İskilip yolu üzeri, Kertme Köyü’nün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, silisli kayalar, 40° 34' 25" K, 34° 39' 39" D, 690 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.484],**

İçel, Çamlıyayla, Ardıçlı-Sandal Köyü arası, *Juniperus excelsa-Pinus brutia* ormanı, kalkerli kaya üzeri, 37° 12' 51" K, 34° 46' 10" D, 960 m, 23.09.2011, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.792 (MGH 7852)],**

İzmir, Spil Dağı Milli Parkı’nın kuzeybatısı, *Cedrus* sp., *Juniperus* sp. toplulukları, kalkerli kayalar, 38° 33' 31" N, 27° 24' 01" E, 1250 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.186, CAN 0.215],**

Kastamonu, Devrakani, Topçu Köyü’nün batısı, bozuk sarıçam ormanı, yere yakın kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 41° 43' 42" K, 34° 01' 39" D, 1350 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.355],**

Kayseri, Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü üzeri, *Pinus nigra-Quercus* sp. karışık ormanı, silis-kalker ana kaya, silisli kaya üzeri, 38° 07.286' K, 35° 45.880' D, 1540 m, 18.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.113, 0.116]; Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Tahtacık Yaylası üstü, Kıldır avuk mevkii, silisli kaya üzeri, 37° 53' 086" K, 35° 16' 857" D, 2670 m, 09.09.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.013],

Konya, **Antalya**, Gevne Vadisi, Şeker Pınarı mevkii, Antalya–Konya il sınırı, kalker ana kaya ve karaçam ormanı hâkim, kalkerli kaya üzeri, 36° 45' 19" K, 32°27' 69" D, 1350 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.007]; Seydişehir, Seydişehir-Beyşehir arası, Nohuttaş Mevkii'nin kuzeybatısı, kalker anakaya, yer yer silis mevcut, silisli kaya üzeri, 37° 29' 135" K, 31° 49' 730" D, 1200 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.546],

Malatya, Arapgir, Altınayva Köyü'nün güneybatısı, volkanik kayalar, step vejetasyonu hâkim, silisli kaya üzeri, 38° 54' 272" K, 38° 34' 230" D, 1305 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.568],

Mardin, Mazıdağı, Mazıdağı beli, kalker anakaya, step vejetasyonu, *Quercus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 37° 30' 926" K, 40° 33' 875" D, 1060 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.447],

Muş, Muş–Hasköy arası, kalker kayalıklar, kalkerli kaya üzeri, 38° 43' 00" K, 41° 37' 09" D, 1300 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.089],

Niğde, Çamardı, Aladağlar Milli Parkı, Demirkazık girişi, Dağ evinden güneydoğuya doğru, Cımbar Boğazı sonu, silisli kaya üzeri, 37° 51' 050" K, 35° 07' 100" D, yükseklik 1900 m, 12.07.2006, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.014]; Çiftlik, Saracık mevkii, silis-kalker karışık kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, *Thymus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 38° 15' 069" K, 34° 35' 260" D, 1510 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.489]; Ulukışla, Kolsuz geçidinin güneydoğusu, kalker anakaya, *Astragalus* sp., toplulukları step vejetasyonu, kalkerli kaya üzeri, 37° 38' 581" K, 34° 32' 421" D, 1475 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.517],

Siirt, Siirt-Batman arası, 10. km, çayırılık meşelik alan, kalkerli kaya üzeri, 37° 57' 08" K, 41° 49' 56" D, 640 m, 17.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.099]; Siirt-Eruh arası, Botan vadisi, kalkerli kaya üzeri, 37° 54' 25" K, 41° 58' 39" D, 595 m, 17.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.097],

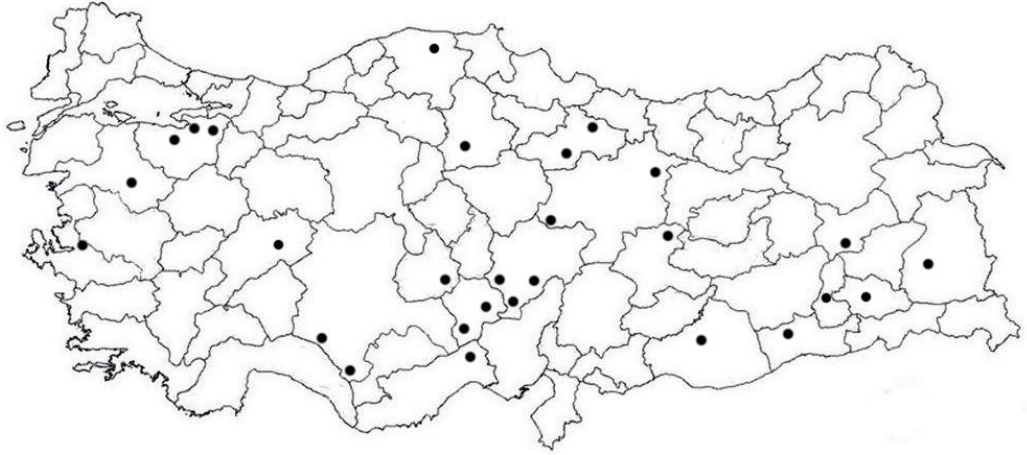
Sivas, Gemerek, Çat ormanı, kalkerli kaya üzeri, 39° 25' 605" K, 35° 53' 126" D, 1574 m, 14.05.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.070]; İmranlı-Refahiye arası,

Kızıldağ civarı, alpin çayırılık-kayalık yerler, silisli kaya üzeri, 39° 51' 01" K, 38° 22' 58" D, 2020 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.092],

Şanlıurfa, Şanlıurfa-Diyarbakır yolu üzeri, Hilvan yolu üzeri, Havaalanı karşısı bazaltik kayalıklar, step vejetasyonu, bazaltik kaya üzeri, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.620],

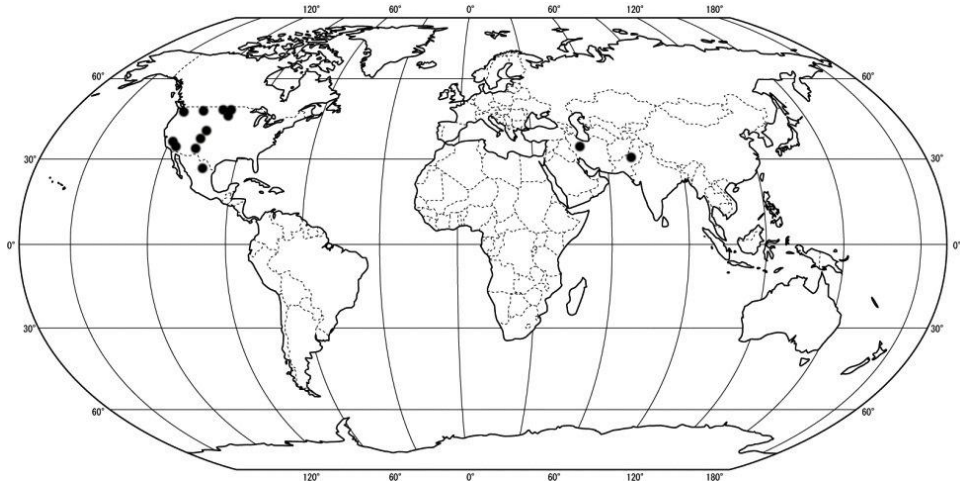
Tokat, Çamlıbel, Tekreli Köyü'nün güneydoğusu, rüzgâr elektrik santrali yanı, kalkerli ve silisli kayalar, *Juniperus* sp., *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 10' 37" K, 36° 30' 55" D, 1450 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.393]; Niksar, Ormanbeyli Köyü içi, kalkerli kayalar, kalkerli kaya üzeri, 40° 29' 38" K, 36° 47' 21" D, 940 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.532],

Van, Gevaş, Kuskunkıran geçidi, serpentin anakaya, serpentin kaya üzeri, 38° 22' 215" K, 42° 47' 160" D, 2300 m, 06.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.610].



Şekil 3.44. *Candelariella rosulans* türünün Türkiye'deki yayılışı

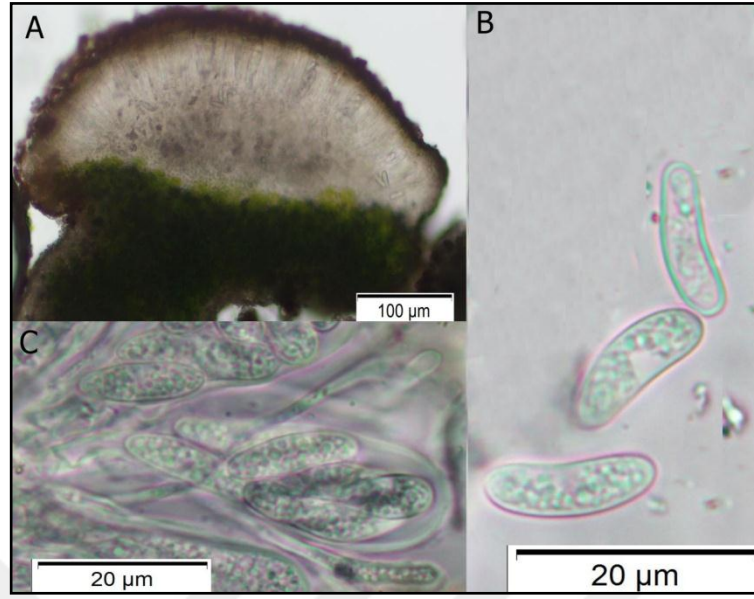
Dünya'daki yayılışı: İran, Afganistan [118] ve Kuzey Amerika'da [114] geniş yayılışa sahiptir (Şekil 3.45).



Şekil 3.45. *Candelariella rosulans* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.46. *Candelariella rosulans* tallusu



Şekil 3.47. *Candelariella rosulans* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askospor, C) Askus

3.1.14. *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau, Hedwigia, 52: 196, 1912 $\equiv$ *Lecanora subdeflexa* Nyl., Flora, 62: 355, 1879

Deskripsiyonu: Tallus genellikle belirgin değil (Şekil 3.50), alg klorokokkoid, maksimum çap 19 µm. Apotesyum biatorin, yoğun ve birleşik yayılmış, 0.2–0.4 mm çapında; disk ilk önce yuvarlak ve hafif bir şekilde konveks, olgunlukta dış çizgi düzensiz ve çok fazla konveksleşmiş; iç kenar dışarıdan gözükmeyebilir, dallanan ve kaynaşan hif kenarlara doğru yayılmış, dikdörtgen hücrelerden oluşmuş; himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 50–66 µm yüksekliğinde; parafizler basit, ortahimenyumda 1.5–2.5 µm, uçlar silindirik ya da hafif bir şekilde sivrilmiş (Şekil 3.51.A); askus klavat (Şekil 3.51.B), 8-sporlu, 38–45 x 12–19 µm; askosporlar basit, daralan elipsoid, (9–)11.0–12.0–13.5(–14) × (4.0–)4.5–5–5.5(–6) µm (Şekil 3.51.C). Piknidyum görülmez. Türkiye için yeni kayıttır.

Spot test: K–, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler *Quercus* sp. ve *Salix* sp. üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde 655 m’den 1250 m’ye kadar yayılış gösterir. Westberg (2007) yaprak döken ağaçların gövdeleri üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmiştir. Kuzey Amerika’da *Populus*, *Quercus*, *Fraxinus* ve *Juniperus* üzerinden tespit edilmiştir [115]. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman bölgelerdeki *Fraxinus*,

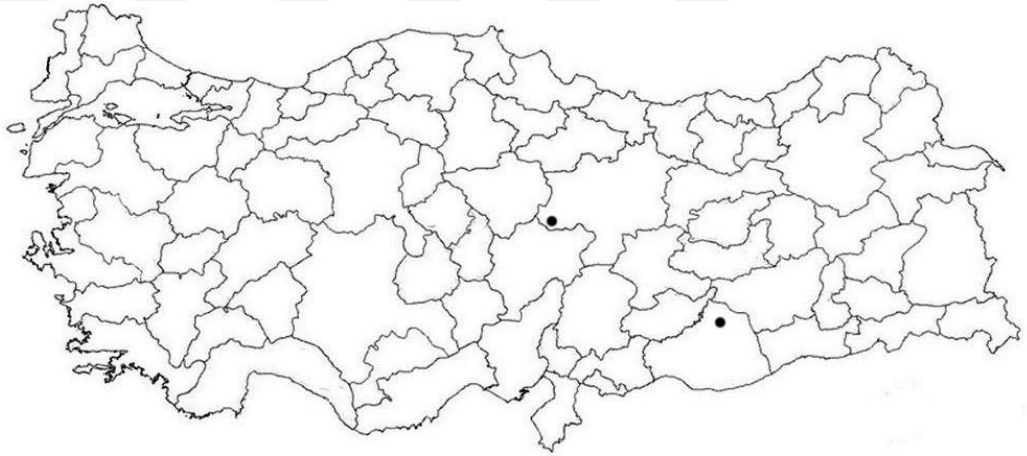
Populus ve *Juglans* gibi ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0617).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.48

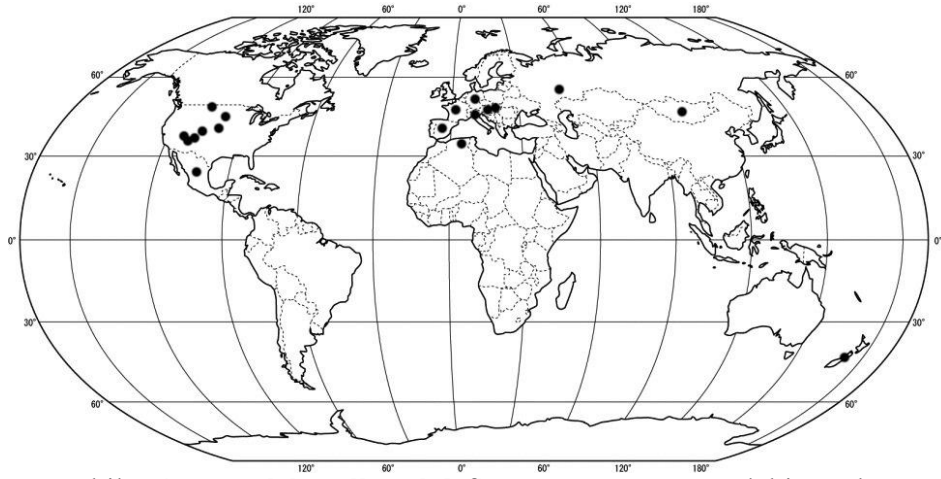
Sivas, Gemerek, Sızır yolu, *Quercus* sp. üzeri, 39° 18' 303" K, 35° 59' 254" D, 1250 m, 03.10.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.049],

Şanlıurfa, Siverek, Şanlıurfa-Diyarbakır yolu üzeri, Siverek'in güneybatısı, bazalt anakaya, su kenarı *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, 37° 41' 491" K, 39° 15' 794" D, 655 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.617].

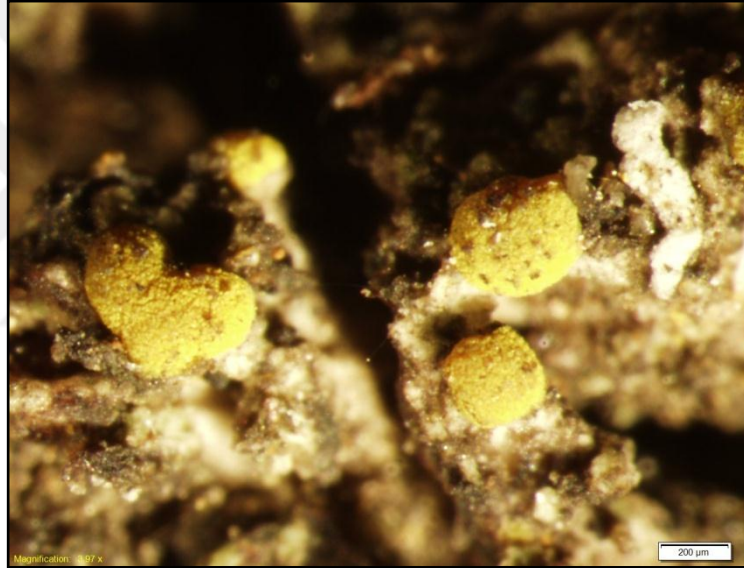


Şekil 3.48. *Candelariella subdeflexa* türünün Türkiye'deki yayılışı

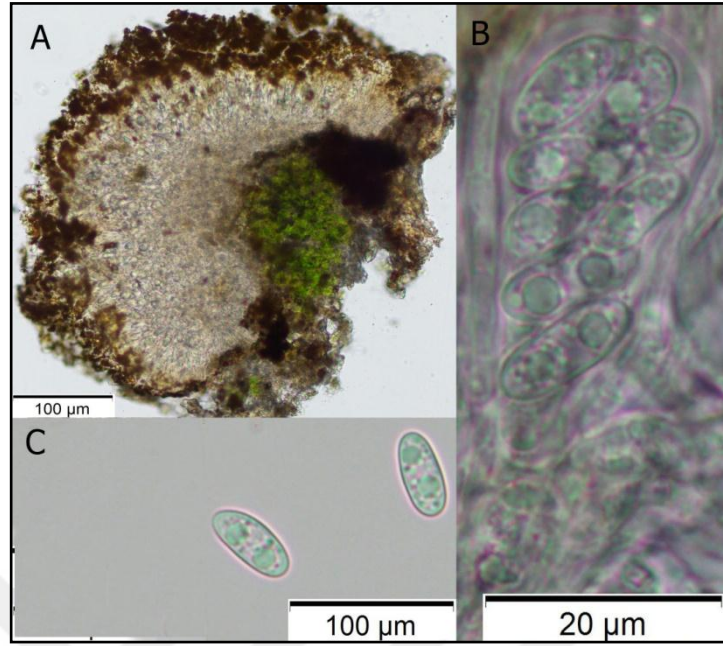
Dünya'daki yayılışı: Almanya [141], Avusturya, Cezayir, Fransa, İspanya [131], İtalya [142], Kuzey Amerika, Meksika [115], Moğolistan, Rusya, Slovakya [131] ve Yeni Zellanda [136]'dan verilmiştir (Şekil 3.49).



Şekil 3.49. *Candelariella subdeflexa* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.50. *Candelariella subdeflexa* tallusu



Şekil 3.51. *Candelariella subdeflexa* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar

3.1.15. *Candelariella terrigena* Räsänen, Ann. Soc. Scient. Argentina 128: 137 (1939)

Deskripsiyonu: Tallus parlak sarı granüllü; substrat üzerinde hem dağınık hem kümeler halinde, sored yok, (Şekil 3.54). Apotesyum kenarı tam ya da krenulat, apotesyum diski kenarlardan daha koyu renkli, düz ya da hafif pürüzlü; hipotesyum hafif koyulaşmış, epitesyum açık kahverengi, himenyum 50–60 µm yüksekliğinde (Şekil 3.55.A), parafizler basit, nadiren dallanmış, 3–4 µm kalınlığında, askus klavat (Şekil 3.55.B), 50–55 × 20–26 µm, 8-sporlu, renksiz, basit ya da bazen 1-septumlu, ovoidden elipsoide, düz veya hafif kıvrık, (15.5–)16.0–17.5–18.5(–19) × (6–)6.5–7.0–7.5(–8) µm (Şekil 3.55.C). Türkiye için yeni kayıttır.

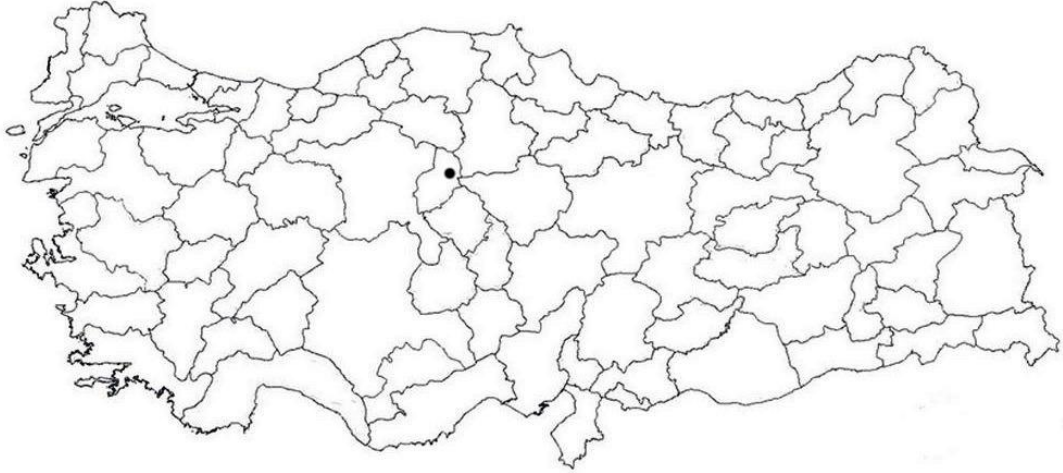
Spot test: K –, C –.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnek kalkerli kaya üzerindeki topraklı kısımdan toplanmıştır. Literatürde humus ve toprak üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [134].

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgesi: (ITS: ERC CAN0263).

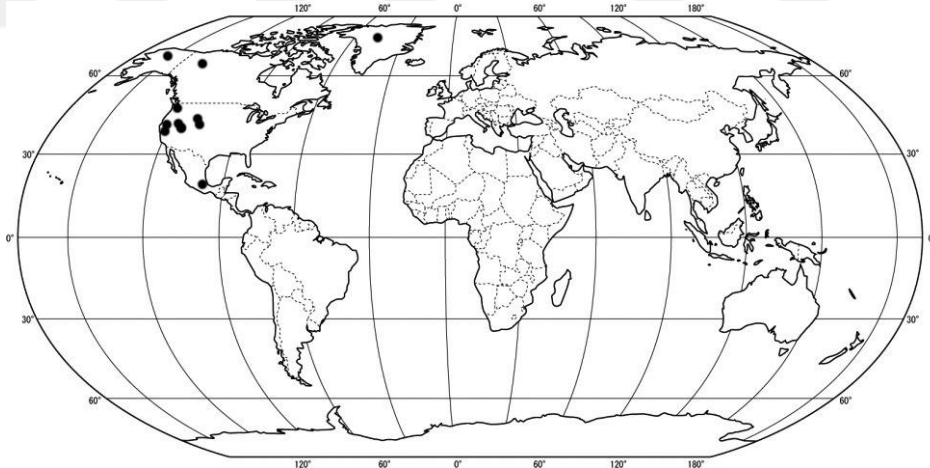
Çalışılan örneğin lokalitesi: Şekil 3.52

Kırıkkale, Delice, Karabekir mahallesinin kuzeybatısı, vadi içi, kalkerli-silisli kayalar, *Quercus-Salix* toplulukları, *Astragalus* toplulukları, toprak üzeri, 39° 57' 34" K, 34° 00' 42" D, 830 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.263].

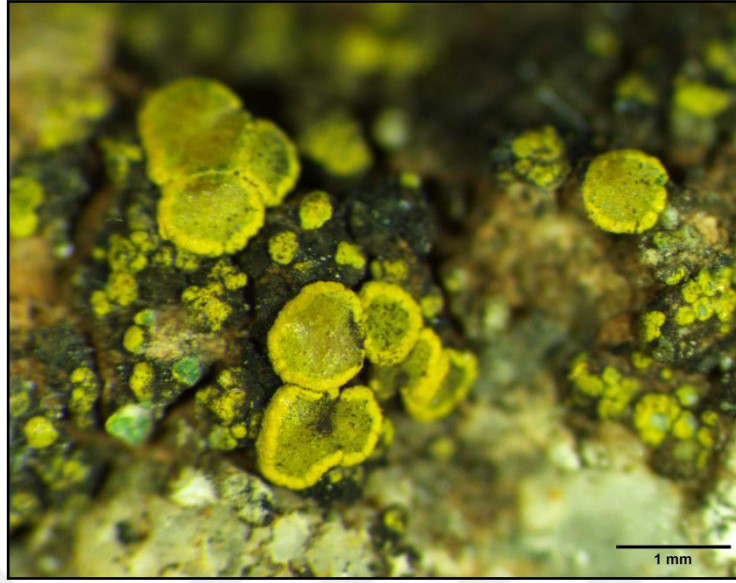


Şekil 3.52. *Candelariella terrigena* türünün Türkiye’deki yayılışı

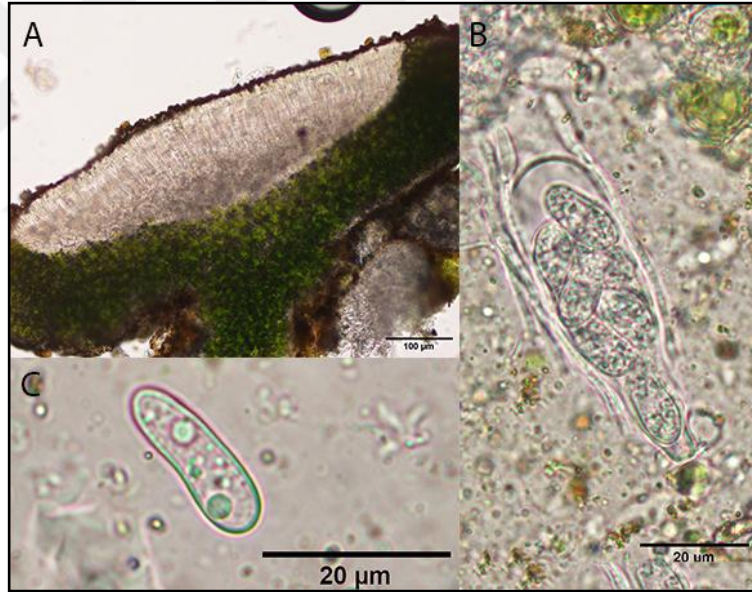
Dünya’daki yayılışı: Alaska, Grönland, Kanada [134], Kuzey Amerika ve Meksika’da [131] yayılış gösterir (Şekil 3.53).



Şekil 3.53. *Candelariella terrigena* türünün Dünya’daki yayılışı



Şekil 3.54. *Candelariella terrigena* tallusu



Şekil 3.55. *Candelariella terrigena* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.1.16. *Candelariella unilocularis* (Elenkin) Nimis, *Studia Geobotanica* 14: 28 (1994) $\equiv$ *Candelariella cerinella* var. *unilocularis* Elenkin, *Lich. Flor. Rossiae Mediae* 2: 273 (1907) $\equiv$ *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. var. *unilocularis* (Elenkin) Zahlbr. Sin.: *Candelariella aurella* v. *unilocularis* (Elenkin) Zahlbr.

Deskripsiyonu: Tallus kabuksu, apotesyumların arasına dağılmış ya da birleşmiş, substrata gömülü, yumurta sarısı renginde (Şekil 3.58); apotesyum başlangıçta tallusa gömülü, geliştikçe yukarı doğru çıkar; himenyum beyazdan açık kahverengiye (Şekil

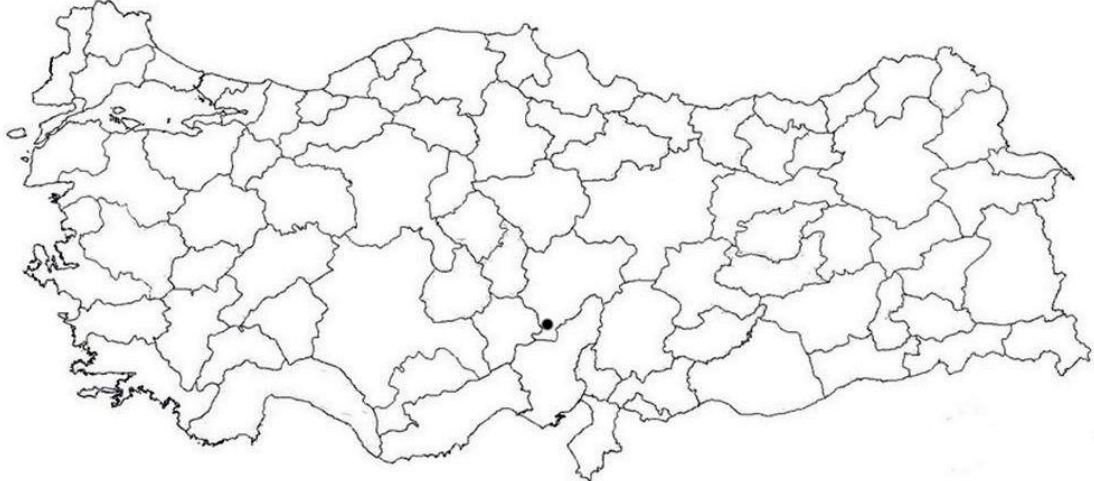
3.59.A), yaklaşık 80 µm yüksekliğinde; askus 40–55 × 12–16 µm (Şekil 3.59.B), askus 8 sporlu, sporlar sosis şeklinde, (14–)15.5–16.5–18(–19) × (5–)5.5–5.7–6.0(–6.5) µm (Şekil 3.59.C); parafizler basit, nadiren dallanmış.

Spot test: K+ hafif kırmızımsı, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnek 2795 m yükseklikten kalkerli kaya üzerinden toplanmıştır. Literatüre göre alpin bir türdür [123]. Literatürde Güney holoarktik zonun kalkerli kaya içeren dağlarının karakteristik türüdür. Kireçli kayalar üzerindeki yosunlardan tespit edilmiştir [135].

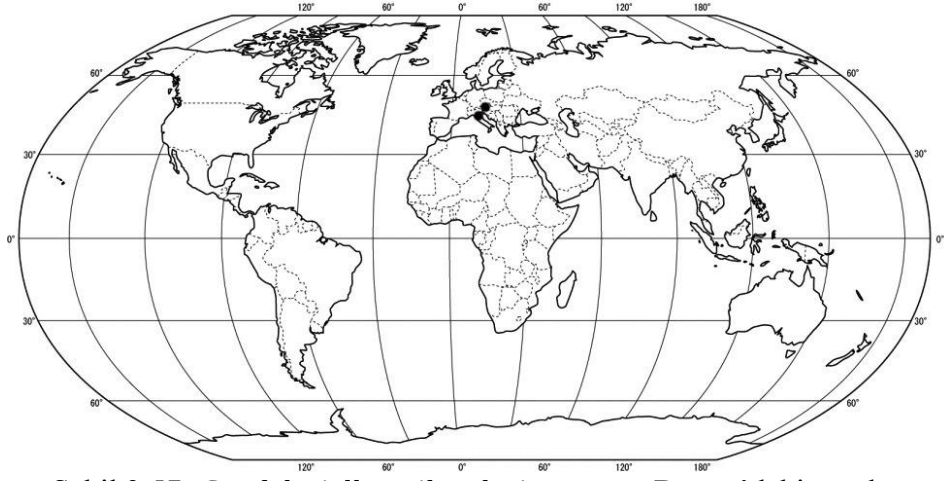
Çalışılan örneğin lokalitesi: Şekil 3.56

Kayseri, Yahyalı, Aladağlar Milli Parkı, Karaboyunlar Mevkii, kalkerli kaya üzeri, 37° 52.978' K, 35° 15.902' D, 2795 m, 09.09.2006, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.372]**.



Şekil 3.56. *Candelariella unilocularis* türünün Türkiye’deki yayılışı

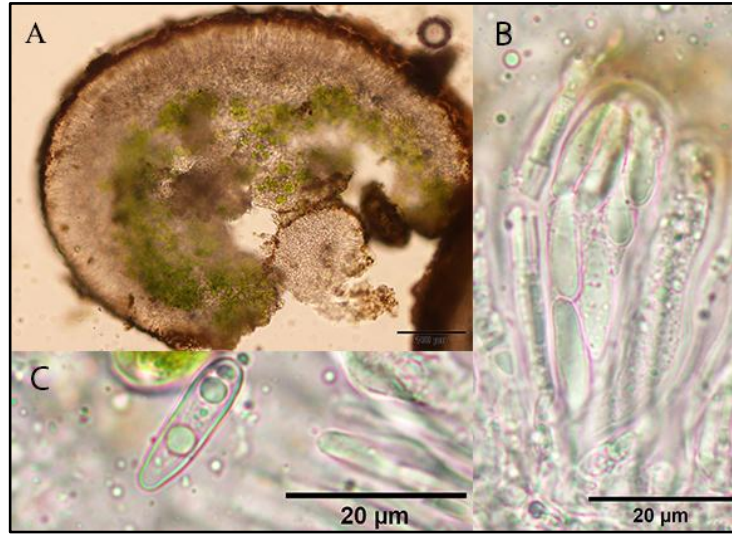
Dünya’daki yayılışı: İsviçre Alpleri’nde ve İtalya’da [123] yayılış gösterir (Şekil 3.57).



Şekil 3.57. *Candelariella unilocularis* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.58. *Candelariella unilocularis* tallusu



Şekil 3.59. *Candelariella unilocularis* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar

3.1.17. *Candelariella viae-lactee* G.Thor & V.Wirth, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 445: 2 (1990)

Deskripsiyonu: Gri talluslu, tallus oldukça belirsiz, izid ya da şizid gibi simbiyotik propagüllere sahip (Şekil 3.62), başlıca granüllerden oluşmuştur, küçük, kısmen de büyük areoller gelişmiştir. İç kenar *C. antennaria* türüne benzerdir. Apotesyum lekanorin, 0.2–0.4 mm, himenyum 50–65 µm yüksekliğinde (Şekil 3.63.A). Askus-8 sporlu (Şekil 3.63.B), $43.5\text{--}55 \times 13\text{--}17 \mu\text{m}$, askospor $(9.5\text{--})11\text{--}12.5\text{--}14.5\text{--}(16) \times (4\text{--})4.5\text{--}5.0\text{--}5.5\text{--}(6) \mu\text{m}$ (Şekil 3.63C).

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler *Astragalus* sp., *Cedrus* sp., *Juniperus* sp., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp. ve *Thymus* sp. üzerinden toplanmıştır. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman bölgelerdeki küçük yerleşim yerlerindeki yol üzerindeki ağaçlarda gelişim gösteren bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.60

Amasya, Merkez, Direkli Köyü’nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, *Quercus*, *Pistacia* toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, $40^{\circ} 40' 40''$ K, $35^{\circ} 57' 09''$ D, 600 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.533],

Burdur, Bucak, Çentikçi Geçidi, Sarıova Köyü, kalker anakaya, *Populus* sp. ve *Salix* sp. toplulukları, *Salix* sp. üzeri, $37^{\circ} 36' 021''$ K, $30^{\circ} 24' 703''$ D, 1350 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.516],

Erzincan, Erzincan-Erzurum anayolu üzeri, Süleyman Uşağı'nın kuzeybatısı, silisli kayalar, *Astragalus* sp. üzeri, 39° 34.114' K, 39° 58.327' D, 1250 m, 27.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.685],

İzmir, Spil Dağı Milli Parkı'nın kuzeybatısı, *Cedrus*, *Juniperus* toplulukları, kalkerli kayalar, *Cedrus* sp. üzeri, 38° 33' 31" N, 27° 24' 01" E, 1250 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.191],

Kastamonu, Şenpazar, Dağlı Köyü'nün güneydoğusu, *Populus* ormanı, *Populus* sp. üzeri, 41° 47' 11" K, 33° 08' 22" D, 690 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.349],

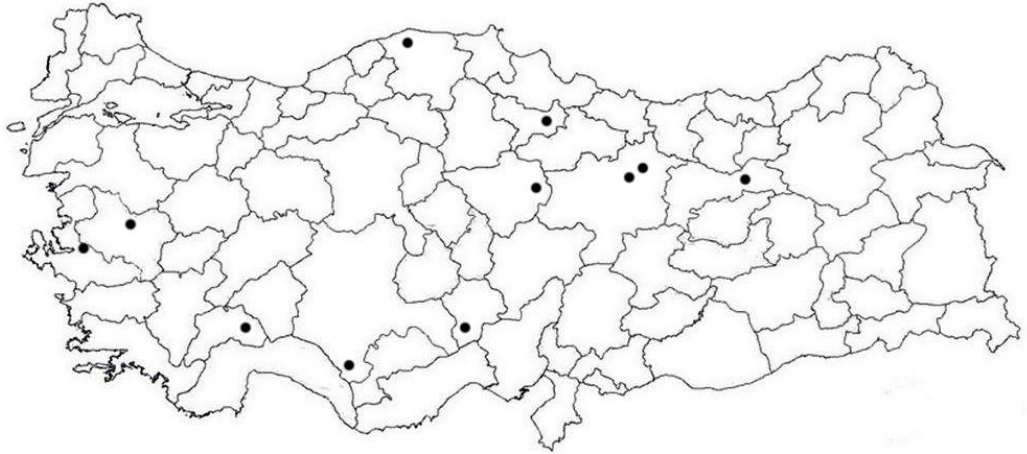
Konya, Antalya, Gevne Vadisi, Beyreli Yaylası, Taşkent'ten Gevne'ye giriş, kalker ana kaya, ardıç ve göknar ormanı hâkim, *Juniperus* sp. üzeri, 36° 49' 83" K, 32° 26' 69" D, 1700 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.038, 0.375],

Manisa, Akhisar yolu üzeri, Dağdere'nin güneybatısı, *Juniperus* toplulukları, kalkerli kayalar, *Juniperus* sp. üzeri, 38° 58' 24" K, 28° 01' 49" D, 855 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.244],

Niğde, Ulukışla, Kolsuz geçidinin güneydoğusu, kalker anakaya, *Astragalus* sp., toplulukları step vejetasyonu, *Astragalus* sp. üzeri, 37° 38' 581" K, 34° 32' 421" D, 1475 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.504],

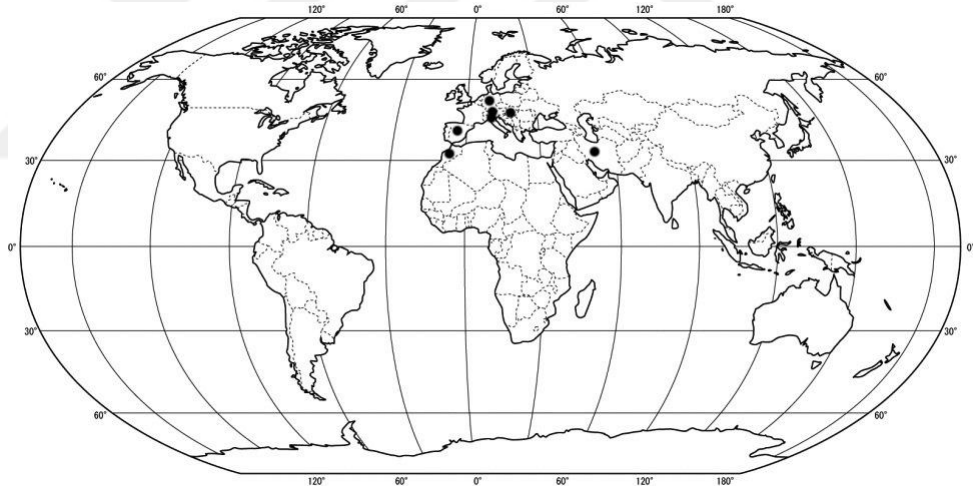
Sivas, Hafik, Çukurbelen Köyü'nün güneybatısı, jipsli kayalar, *Thymus* sp. üzeri, 39° 49.497' K, 37° 09.352' D, 1350 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.686]; Zara, Çulhalı Köyü'nün güneyi, kalkerli kayalar, ağaç kabuğu üzeri, 39° 38.407' K, 37° 47.055' D, 1510m. 28.06.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.707],

Yozgat, Akdağmadeni, İnönü Köyü çıkışı, *Pinus sylvestris*, *Populus* ve *Quercus* ormanı, *Populus* sp. üzeri, 39° 28' 48" K, 35°47' 00" D, 1470 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.069].

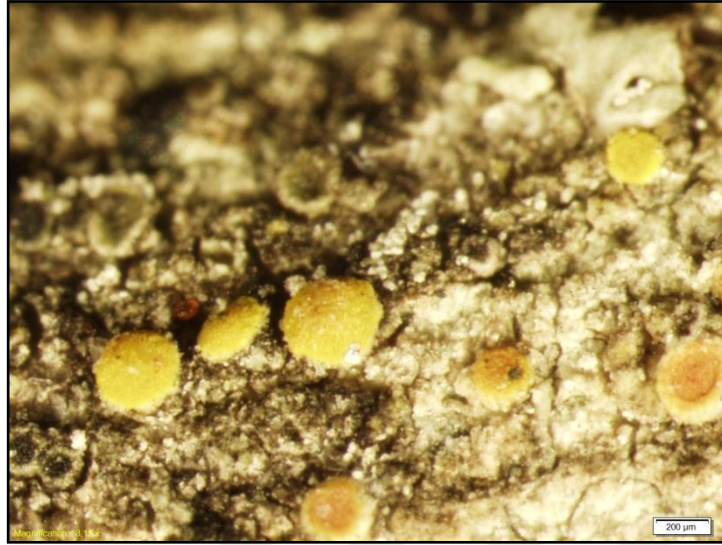


Şekil 3.60. *Candelariella viae-lacteeae* türünün Türkiye’deki yayılışı

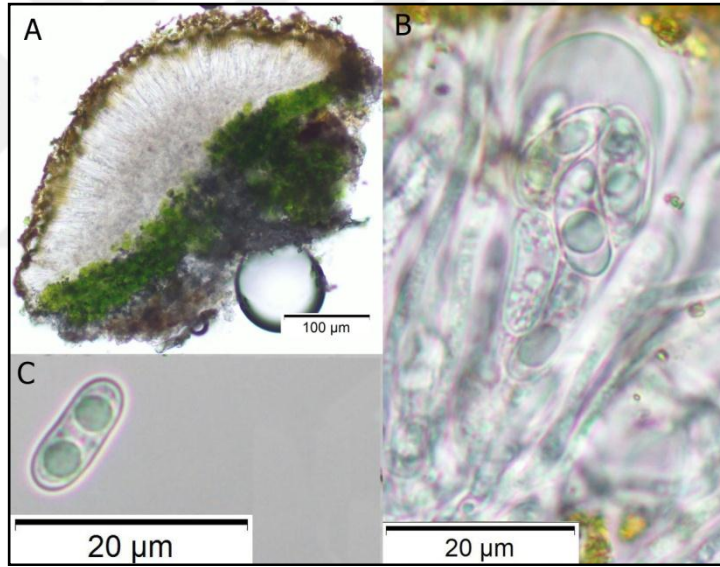
Dünya’daki yayılışı: Almanya [126], Fas [131], İran [118], Macaristan, İsviçre [117], İtalya ve İspanya’dan [138] verilmiştir (Şekil 3.61).



Şekil 3.61. *Candelariella viae-lacteeae* türünün Dünya’da yayılışı



Şekil 3.62. *Candelariella viae-lacteeae* tallusu



Şekil 3.63. *Candelariella viae-lacteeae* A) Apotesyumun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.1.18. *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll.Arg., Bull. Herb. Boissier 2: 47 (1894) ≡ *Verrucaria vitellina* Hoffm., Deutschl. Flora 97 (1796)

Sin.: *Callopusma vitellinum* (Hoffm.) Bagl., *Caloplaca vitellina* (Hoffm.) Th.Fr., *Candelaria vitellina* (Hoffm.) A.Massal., *Candelariella flavovirella* (Nyl.) Lettau, *Candelariella henrici* de Lesd., *Candelariella vitellina* v. *corrusca* (Ach.) Ozenda & Clauzade, *Gyalolechia vitellina* (Hoffm.) Anzi, *Lecanora vitellina* (Hoffm.) Ach., *Xanthoria vitellina* (Hoffm.) Th.Fr., *Zeora vitellina* v. *corruscans* (Ach.) Flot.

Deskripsiyonu: Tallus pulsudan areolata; areollar değişken hemen hemen granüler ve bazen konveksten düze, düzden yuvarlağa ve düzensiz bir şekilde oymalı, genellikle küçük, hemen hemen lobat ve bazen kalkık squamullar gelişebilir, çok sayıda, dağınık ve üst üste gelmiş, bazen kalın yastık şeklinde kümeler oluşturur; yüzey yeşil-sarıdan turuncu sarıya, mat (Şekil 3.66); tallusda pseudokorteks belirgin, ince duvarlı, bazen izodiyametik hücreli hif jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap 20 µm. Apotesyum yaygın, lekanorin, şekli bozuk yuvarlak, 0.2–1.0 mm; disk düz ya da yaşlı apotesyumlarda bazen konveksleşir, tallustan daha koyu sarı; dış kenar mevcut ya da bazen kısmen yok; iç kenar genellikle dışarıdan belirgin, düz bazen de diskin etrafında yükseltilmiş halka gibi gözükebilir; apotesyum dış kenarı pseudokorteksli, bazen izodiyametik hücreli hif jelatinleşmiş; iç kenar belirgin, dikdörtgen hücreli hif yayılmış, en dış 3–4 hücre tabakası kısalmış ve yuvarlaklaşmış; himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 55–110 µm yüksekliğinde (Şekil 3.67.A); parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 µm, uçlar klavattan silindiriğe kadar; askus klavat (Şekil 3.67.B), 20-30-sporlu, 48–74 x 12–28 µm; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan daralan elipsoide kadar (8–)10.5–12–13.5(–17) × (4–)4.5–5.0–5.5(–7) µm (Şekil 3.67.C).

Spot test: K+ tuğla kırmızısından turuncuya, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler silisli kaya, serpentin kaya, *Quercus* sp. ve karayosunu üzerinden toplanmıştır. Kozmopolit yayılışa sahip bir türdür. Nimis ve Martellos (2008) ekolojik yelpazesi çok geniş özellikle silisli kayalar olmak üzere karayosunu, çatı kiremitleri, tuğlalar ve nadiren ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0066, 0078, 0088, 0195, 0266, 0481, 0571, 0577, 0665; β-tubulin: ERC CAN0255; mtLSU: ERC CAN0066, 0174, 0255, 0266; Mcm7: ERC CAN0078, 0088, 0147, 0195, 0304, 0578, 0616; mtSSU: ERC CAN0078, 0195).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.64

Adana, Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, silisli kaya üzeri, 38° 02.797' K, 35° 48.218' D, 1450 m, 02.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.136],

Afyon, Emirdağ, Dereköy’ün güneydoğusu, silisli kayalar, *Quercus* toplulukları, silisli kaya üzeri, 38° 56' 0.1" K, 31° 11' 55" D, 1410 m, 28.06.2012, M. G. Halıcı, M.

Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.249]**; İhsaniye, Kadımürsel Köyü'nün güneydoğusu, silisli kaya üzeri, 39° 06' 01" K, 30° 19' 24" D, 1200 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.251]**; Sandıklı, Çakmaktepe geçidi, silisli kaya üzeri, 38° 28' 25" K, 30° 23' 17" D, 1895 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.248]**,

Ağrı, Patnos, Patnos-Muş yolu üzeri, Doğansu Köyü'nün batısı, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 07' 526" K, 42° 42' 843" D, 1625 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.630]**; Tutak, Ağrı-Patnos yolu üzeri, Batmış Köyü'nün batısı, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 32' 637" K, 42° 51' 324" D, 1580 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.641]**,

Aksaray, Büyük Hasan Dağı, Helvadere, Domuzdüzlüğü Mevkii'nin kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 38° 09' 927" K, 34° 12' 055" D, 1690 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.506]**; Büyük Hasan Dağı, Karbeyaz Otel'in yanı, Basanbucağı Mevkii'nin kuzeyi, silis anakaya, step vejetasyonu, silisli kaya üzeri, 38° 09' 624" K, 34° 09' 917" D, 1960 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.502]**,

Amasya, Borabay, Kocabey Gölü'nün kuzeyi, *P. sylvestris* ormanı, kalkerli ve silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 09' 06" K, 36° 08' 20" D, 1480 m, 28.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.383, 0.524]**,

Ankara, Çamlıdere, Çorman Köyü, cipsli alan, silisli kaya üzeri, 40° 24' 14" K, 32° 27' 45" D, 1145 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.292]**; Çamlıdere, Muzrupahaçın Köyü'nün batısı, *Quercus* toplulukları, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 27' 20" K, 32° 28' 35" D, 1180 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.273, 0.304]**; Güdül, Sorgun Belediyesi'nin güneyi, *Abies* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 18' 37" K, 32° 15' 43" D, 1500 m, 21. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.265]**; Kazan, Kurtboğazı barajı çevresi, Dutözü Köyü'nün batısı, silisli kayalar, *Quercus* toplulukları, silisli kaya üzeri, 40° 17' 01.8" K, 32° 41' 49.6" D, 990 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.275, 0.276]**; Kızılcahamam, Çamkoru Tabiat Parkı, *P. nigra*, *Populus tremula* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 34' 434" K, 32° 29' 48" D, 1420 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.266, 0.311]**; Kızılcahamam, Dereiçi Köyü'nün kuzeybatısı, *Quercus* sp. toplulukları, sert silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 36' 44" K, 32° 31' 39" D, 1380 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç,

[**ERC CAN 0.282, 0.302**]; Kızılcahamam, Kargasekmez geçidi, erik ağacı kabuğu üzeri, 40° 26' 05" K, 32° 39' 16" D, 1030 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.291**]; Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, *Populus tremula* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 26' 52" K, 32° 37' 16" D, 1320 m, 21.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.272**]; Nallıhan, Karahisar-Gölcük Köyü'nün kuzeyi, *Juniperus* toplulukları, serpentin ana kaya, serpentin kaya üzeri, 40° 08' 25" K, 31° 08' 37" D, 618 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.140, 0.143, 0.158**],

Ardahan, Çamgeçit'in güneydoğusu, Ardahan-Şavşat yolu, Çataldere Köyü'nün batısı, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 41° 12' 160" K, 42° 33' 691" D, 2250 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.670, 0.676, 0.677**]; Çıldır, Ölçek Köyü'nün kuzeydoğusu, *Pinus sylvestris* ormanı, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 41° 08' 191" K, 42° 53' 305" D, 1870 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.664**]; Göle, Göle-Ardahan yolu üzeri, Sürgüden Köyü'nün güneybatısı, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 55' 559" K, 42° 35' 635" D, 1975 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.673**]; Posof, Boşdere Köyü'nün güneydoğusu, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 41° 25' 070" K, 42° 44' 558" D, 2540 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.671**]; Yalnızçam, Dağdeşen Köyü civarı, *Pinus sylvestris* ormanı, silisli kaya üzeri, 41° 03' 255" K, 42° 23' 845" D, 1980 m, 29.07.2013, [**ERC CAN 0.661**],

Artvin, Şavşat, Yalnızçam Dağları, Çam Geçidi'nin kuzeybatısı, *Pinus sylvestris* ormanı, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 41° 13' 553" K, 42° 28' 113" D, 2200 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.674**],

Aydın, Koçarlı, Yeniköy Beldesi'nin kuzeydoğusu, serpentin kayalar, serpentin kaya üzeri, 37° 46' 11" K, 27° 36' 13" D, 25 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.230**]; Muğla-Aydın yolu üzeri, Altınova Köyü'nün kuzeyi, Topçam Barajı'nın güneybatısı, silisli kaya üzeri, 37° 41' 52" K, 28° 00' 01" D, 140 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [**ERC CAN 0.240**],

Balıkesir, Altınoluk, yol kenarı kayalıklar, silisli kaya üzeri, 39° 34' 09" N, 26° 47' 49" E, 10 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.199**]; Bigadiç, Yağcıbedir Köyü'nün doğusu, Alaçam Dağları, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 25' 12" K, 28° 12' 46" D, 425m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.483**]; Bigadiç, Yağcılar Köyü'nün batısı, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 26' 24" K, 28° 11' 17" D, 185 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, [**ERC CAN 0.173**]; Bigadiç, Yağcıbedir Köyü'nün doğusu, Alaçam

dağları, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 39° 25' 12" N, 28° 12' 46" E, 425m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.195]**; Edremit, Kazdağları'nın güneydoğusu, Hacıaslanlar'ın kuzeyi, *P.brutia* ormanı, silisli kaya üzeri, 39° 40' 33" K, 27° 07' 30" D, 460 m, 25.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.172, 0.177]**; Erdek, Turanköy-Doğanlar Köyü arası, Kapıdağ yarımadasının kuzeybatısı, serpentin kayalar, serpentin kaya üzeri, 40° 30' 32" N, 27° 45' 37" E, 150 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.192]**, **Bartın**, Kurucaşile, Karaman Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 41° 49' 38" K, 32° 38' 38" D, 215 m, 28.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.344]**, **Batman**, Batman-Siirt arası, Siirt 10. km, silisli kaya üzeri, 37° 54' 35,3" K, 41° 15' 0.3" D, 902 m, 17.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.100]**, **Bayburt**, Aydıntepe, Araklı yolu üzeri, Salmankaşı Geçidi'nin güneyi, silis anakaya, alpin zon, silisli kaya üzeri, 40° 28' 549" K, 39° 58' 606" D, 1975 m, 26. 07. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.024, 0.578]**; Aydıntepe, Suludere'nin kuzeybatısı, *Populus* toplulukları, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 27' 779" K, 40° 02' 414" D, 1735 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.582]**; Bayburt-Çaykara yolu 50 km kala, Kılıçkaya Yaylası, silisli kaya üzeri, 40° 30' 080" K, 40° 15' 212" D, 2070 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.146]**; Bayburt-Çaykara yolu üzeri, Bayburt-Rize sınırı, Soğanlı geçidi, alpin zon, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 30' 736" K, 40° 14' 763" D, 2400 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.571]**, **Bilecik**, Gölpazarı, Büyüksusuz Köyü'nün güneydoğusu, kalkerli kayalar, *Quercus*, *Laurus* sp., *Pistacia*, *Juniperus* (Maki elemanları) mevcut, *Laurus* sp. üzeri, 40° 15' 04" K, 30° 12' 17" D, 480 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.331, 0.332]**; Söğüt, Sırhoca Köyü'nün doğusu, silisli kaya üzeri, 40° 01' 37" K, 30° 13' 26" D, 700 m, 21.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.152]**, **Bingöl**, Bingöl-Solhan arası, kalker kayalıklar, karayosunu üzeri, 38° 55' 55" K, 40° 44' 18" D, 1320 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.078]**, **Bitlis**, Adilceviz, Adilceviz'in doğusu, Süphan Dağı'nın güney yamacı, Van Gölü'nün kuzey ucu, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 38° 49' 366" K, 42° 55' 998" D, 1720 m, 07.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.593]**, **Bolu**, Abant, Tabiat Parkı göl kenarı, silisli kaya üzeri, 40° 36' 44" K, 31° 16' 41" D, 1345 m, 25. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.341]**; Mudurnu,

Samsaçavuş Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kaya  zeri, 40° 28' 43" K, 31° 01' 57" D, 680 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.338]**,

Bursa, İznik, G ll ce-2 Köyü'nün güneyi, meşe aēaları mevcut ve zeytinlik, silisli kaya  zeri, 40° 22' 14" K, 29° 35' 36" D, 320 m, 22.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.201]**; İznik, İhsaniye köyü yolu 10. km, *Quercus* ve *P.brutia* ormanı, volkanik kayalar, silisli kaya  zeri, 40° 27' 13" K, 29° 48' 00" D, 670 m, 23.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.164, 0.165, 0.166]**; Mustafa Kemal Paşa, Kestelek Köyü, *Quercus* sp.  zeri, 39° 57' 25" N, 28° 34' 24" E, 70 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.193]**; Mustafakemalpa a, Döllüce Köyü, aēa kabuēu  zeri, 39° 56' 56" N, 28° 31' 32" E, 56 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.203]**; Uludaē, Kirazlı Beldesi yukarısı, büyük silisli kayalıklar, *Abies*, *Pinus nigra* karışık ormanı, silisli kaya  zeri, 40° 06' 35" N, 29° 05' 44" E, 1610 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.200]**; Uludaē, oteller bölgesi üzeri, silisli kaya  zeri, 40° 06' 12" N, 29° 09' 01"E, 1800-2000 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.188]**; Uludaē, oteller bölgesi üzeri, silisli kayalar, *Abies* sp. ormanı, silisli kaya  zeri, 40° 06' K, 29° 07' 39" D, 1960 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.171, 0.174, 0.205]**; Uludaē, Uludaē Milli Parkı, Kirazlıyayla, *Abies* sp., silisli kaya  zeri, 40° 06' 815" K, 29° 05' 554" D, 1560 m, 19.09.2013, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.139]**; Uludaē, Uludaē'ın güneyi, *Pinus nigra* ormanı, silisli kaya  zeri, 40° 06' 51" N, 29° 03' 54"E, 1340 m, 24.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.196]**,

anakkale, Ayvacık, Yeniam Köyü  zeri, silisli-kalkerli kayalar, a aēısında maden ocakları var, silisli kaya  zeri, 39° 35' 42" K, 26° 31' 28" D, 370 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.181]**; Bayramiç-an arası, Bezirganlar Köyü evresi, *P. brutia* ormanı, silisli kayalar, silisli kaya  zeri, 39° 53' 34" K, 26° 43' 11" D, 225 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.350]**; Bozcaada, Ayazma yolu üzeri, makilik tepeler, silisli kaya  zeri, 39° 49' 55" K, 26° 03' 21" D, 25-50 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.180]**; Küçükkuyu-Ayvacic arası, Küçükkuyu'nun batısı, serpentin kayalar, genç *P. brutia* aēaları mevcut, serpentin kaya  zeri, 39° 33' 18" K, 26° 33' 22" D, 330 m, 26.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.190, 0.207]**; Lapseki,  evkediye'nin doğusundaki kıyı serpentin kayalıklar, serpentin kaya  zeri, 40° 23' 43" K, 26° 53' 00" D, 30 m, 27.05.2012, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.179, 0.197]**,

Çankırı, Ilgaz Dağı Milli Parkı batısı, *Abies* sp. ormanı, silisli kaya üzeri, 41° 03' 49" K, 33° 45' 26" D, 1835 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.360]**,

Diyarbakır, Çınar, Mardin yolu üzeri, Batman yol ayrımı, Toraman'ın doğusu, bazalt anakaya, step vejetasyonu, silisli kaya üzeri, 37° 48' 648" K, 40° 19' 578" D, 620 m, 04.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.616]**,

Elazığ, Karakoçan-Bingöl arası, Kuruca Köyü üzeri, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 38° 56' 08" K, 40° 15' 25" D, 2035 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.076]**; Keban, Çakmak geçidi, Aşağıçakmak Köyü'nün kuzeyi, Keban Baraj Gölü'nün doğusu, kalker anakaya, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 38° 43' 092" K, 38° 54' 613" D, 1290 m, 09.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.588]**; Sivrice, Hazarbabı kayak merkezi üstü, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 38° 24' 04" K, 39° 17' 44" D, 1840 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.145]**; Elazığ-Bingöl arası, Karakoçan üst bölgesi, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 38° 57' 18" K, 40° 08' 12" D, 1385 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.079]**,

Erzurum, Narman, Pasinler-Oltu üzeri, Çimenli Geçidi, silisli kaya üzeri, 40° 09' 578" K, 41° 53' 810" D, 2315 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.652]**; Narman, Pasinler-Oltu yolu üzeri, Savatlı Köyü'nün güneybatısı, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 03' 700" K, 41° 49' 717" D, 1885 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.650]**; Pazaryolu, Bayburt-İspir yolu üzeri, Laleli Köyü çıkışı, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 40° 24' 051" K, 40° 35' 779" D, 1395 m, 26.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.565]**; Şenkaya, Narman-Göle (Ardahan) yolu üzeri, Değirmenlidere Köyü'nün kuzeyi, *Pinus sylvestris* ormanı, silisli kayalar, 40° 44' 164" K, 42° 31' 487" D, 1807 m, 29.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.660]**; Tortum, Kireçli geçiti civarı, step açıklıklar, silisli kaya üzeri, 40° 20' 485" K, 41° 41' 893" D, 2400 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 153, 0.156, 659]**; Tortum-Erzurum ana yolu üzeri, Erzurum'a 20 km kala, silisli kayalar, step vejetasyonu hâkim, silisli kaya üzeri, 40° 07' 267" K, 41° 25' 085" D, 1880 m, 28.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.648]**,

Eskişehir, Mihalgazi, Bozdağ'ın kuzeyi, *Quercus*, *Corylus* toplulukları, silisli kaya üzeri, 39° 56' 31" K, 30° 36' 08" D, 1130 m, 23. 07. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.305]**; Mihalgazi, Sakarya Vadisi içi, silisli kaya üzeri, 40° 01' 48" K, 30° 33' 32" D, 200 m, 23.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.346]**; Söğütgazi-Kırka, İdrisyayla Köyü, *Pinus nigra* ormanı, silisli kaya üzeri, 39° 24'

17" K, 30° 24' 47" D, 1450 m, 22.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.160]**; Söğütgazi-Kırka, Sandıközü Köyü yolu, *Pinus nigra*, serpentin kayalar, serpentin kaya üzeri, 39° 23' 32" K, 30° 23' 16" D, 1520 m, 22.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.147]**,

Giresun, Giresun Kalesi, silisli kaya üzeri, 40° 55' 47" K, 38° 26' 24" D, 470 m, 23.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, **[ERC CAN 0.781]**; Şebinkarahisar, Eğribel geçidinin güneyi, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 27' 41" K, 38° 24' 11" D, 2276 m, 30.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.424]**,

Gümüşhane, Kelkit, Erzincan-Gümüşhane yolu, Kömür Köyü'nün güneydoğusu, silisli kayalıklar, silisli kaya üzeri, 39° 55' 010" K, 39° 24' 517" D, 1775 m, 24.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.598]**; Köse, Köseadağ geçitinin güneydoğusu, Kayadibi'nin kuzeyi, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris* toplulukları, silis anakaya, silisli kaya üzeri, 40° 16' 358" K, 39° 36' 267" D, 1750 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.573]**; Köse, Köse-Gümüşhane yolu üzeri, *Pinus sylvestris* ormanları, silisli kaya üzeri, 40° 17' 009" K, 39° 35' 583" D, 1780 m, 11.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.141]**; Köse, Yağmurdere yolu üzeri, Kostandağı geçitinin güneyi, Kabaköy yol ayrımı yanı, silisli kayalar, *Salix* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 40° 26' 373" K, 39° 42' 990" D, 1435 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.569, 0.577, 0.580]**; Torul, Zigana Geçidi, Kadirga Yaylası girişi, alpin zon, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 40° 38' 507" K, 39° 24' 188"D, 2040 m, 25. 07. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.022, 0.583]**,

Isparta, Sütçüler, Yeşildere Mahallesi, Hidroelektrik santrali yolu üzeri, *Platanus orientalis* toplulukları, silisli kaya üzeri, 37° 28' 623" K, 30° 58' 489" D, 775 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.497]**,

İzmir, Bornova, Çamiçi'nin batısı, genç *Platanus* sp. toplulukları, silisli kayalar, silisli kaya üzeri, 38° 30' 58" K, 27° 11' 40" D, 570 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.228]**; Foça-Yenifoça arası, Foça'nın kuzeybatısı, *Cistus* toplulukları, kıyı kayalıkları, silisli kaya üzeri, 38° 42' 42" K, 26° 43' 51" D, 0-35 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.233, 0.227, 0.239]**; Yamanlar dağı, Yamanlar Köyü'nün kuzeydoğusu, *Platanus orientalis* ağacı topluluğu, silisli kaya üzeri, 38° 32' 51" K, 27° 08' 28" D, 670 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.237, 0.210]**; Yamanlar Köyü'nün güneybatısı, Örnekköy mezarlığı çevresi, silisli kaya üzeri, 38° 30' 17" K, 27° 06' 59" D, 200 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.218]**,

Karabük, Yenice Ormanları, güney Köyü'nün kuzeyi, Karabük, Yenice, Yenice Ormanları, Güney Köyü doğusu, silisli kaya üzeri, 41° 11' 02" K, 32° 20' 28" D, 450 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.326]**,

Kars, Arpaçay, Ardahan-Susuz yolu üzeri, Kümbet Köyü'nün kuzeydoğusu, kalker ve silisli kayalar, *Astragalus* sp. toplulukları, kalkerli kaya üzeri, 40° 51' 994" K, 43° 10' 202" D, 1680 m, 30.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.665]**; Sarıkamış, Sarıkamış-Horasan yolu üzeri, Handere'nin kuzeydoğusu, *Pinus sylvestris* ormanı, silisli kaya üzeri, 40° 18' 535" K, 42° 30' 835" D, 2180 m, 31.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.662]**; Susuz, Susuz'un güneydoğusu, step vejetasyonu, silisli kaya üzeri, 40° 41' 122" K, 43° 10' 150" D, 1850 m, 13.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.137, 0.161]**,

Kastamonu, Doğanyurt, Kuşyaylası Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kaya üzeri, 41° 59' 27" K, 33° 16' 07" D, 80 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.364]**; Şenpazar, Şenpazar'ın güneydoğusu, *Pinus nigra*, silisli kaya üzeri, 41° 49' 493" K, 33° 14' 999" D, 460 m, 09.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.142]**,

Kayseri, Develi, Kiske (Yaylacık) Köyü'nün güneydoğusu, step vejetasyonu, yer yer çalılıklar mevcut, aşağı kısımda tarlalar mevcut, serpentin ana kaya, serpentin kaya üzeri, 38° 09.730' K, 35° 47.294' D, 1400 m, 19.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.102, 0.130]**; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra-Juniperus* ormanı, serpentin ana kaya, serpentin kaya üzeri, 38° 06.091' K, 35° 43.950' D, 1670 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.109]**; Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, silisli kaya üzeri, 38° 36' 51" K, 35° 30' 48" D, 1725 m, 03.09.2012, M. G. Halıcı, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.427, 0.431]**; Pınarbaşı, Karahalka Köyü'nün doğusu, Pınarbaşı-Gürün yolu üzeri, volkanik anakaya, silisli kaya üzeri, 38° 52.683' K, 36° 51.035' D, 1863 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.695]**,

Kırıkkale, Balışeyh, Azgın Yaylası'nın güneyi, *Quercus* toplulukları, silisli kaya üzeri, 39° 48' 10" K, 33° 46' 15" D, 1225 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.306]**; Balışeyh, Büyükyazlı Köyü'nün kuzeydoğusu, silisli kaya üzeri, 39° 57' 39.5" K, 33° 55' 26" D, 1000 m, 20.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.279]**; Keskin, Keskin'in güneybatısı, Cabatobası Köyü girişi, silisli kaya üzeri, 39° 38' 11,5" K, 33° 15' 16" D, 1040 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.278]**,

Kırklareli, Vize, Yenice Köyü güneyi, serpentin kayalar, meşelik alan, serpentin kaya üzeri, 41° 43' 15" K, 27° 37' 45" D, 400 m, 29.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.236],

Kırşehir, Akçakent, Halaçlı Köyü'nün kuzeybatısı, silisli kayalar, dere kenarı *Populus* toplulukları, silisli kaya üzeri, 39° 36' 01" K, 34° 12' 55" D, 1475 m, 19.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.299],

Kilis, Kilis-Gaziantep sınırı, Çukra Köyü, silisli kaya üzeri, 36° 46' 333" K, 37° 18' 099" D, 755 m, 02.09.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.715, 0.719],

Konya, Antalya, Gevne Vadisi, Tosmur yaylasının bitişi, sedir ormanı, silisli kaya üzeri, 36° 53' 12" K, 32°19' 12" D, 2100 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.005]; Beyşehir, Kurucuova-Yeşildağ yolu arası, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 37° 33' 203" K, 31° 27' 344" D, 1140 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.505]; Gevne Vadisi, İshaklı yaylasından Gevne Vadisine bakan tepeler, silisli kaya üzeri, 36° 51' 02" K, 32° 24' 74" D, 1925 m, 06.08.2010, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.060]; Taşkent, Gevne Vadisi, silisli kaya üzeri, 36° 46' 33" K, 32° 27' 07" D, 1300 m, 30.09.2011, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.073],

Kütahya, Akoluk Köyü'nün güneybatısı, Kumluyurt Köyü'nün kuzeyi, silis içeriği yüksek tüflü yapılar, silisli kaya üzeri, 39° 18' 08.7" K, 30° 15' 28.6" D, 1125 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.254],

Manisa, Demirciler yöresi, Bardakçı Köyü, Türkmendağı gözetleme kulesi çevresi, silisli kaya üzeri, 39° 05' 42" K, 28° 32' 09" D, 1480 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.216]; Spil Dağı, dağın kuzeybatısı, Manisa'nın güneyi, serpentin kayalar, *P. brutia*, *Quercus* sp. toplulukları, serpentin kaya üzeri, 38° 35' 30" K, 27° 25' 02" D, 780 m, 30.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.225, 0.223],

Muğla, Bodrum, Muğla-Bodrum yolu üzeri, Ortakent, Yahşi Beldesi'nin güneydoğusu, silisli kaya üzeri, 37° 03' 11" K, 27° 22' 08" D, 100 m, 03.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.229, 0.220],

Muş, Bulanık, Gülçimen Köyü'nün kuzeyi, silisli kaya üzeri, 39° 04' 137" K, 42° 07' 299" D, 1640 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.595]; Malazgirt, Patnos-Muş yolu üzeri, Hanoğlu Köyü'nün doğusu, silisli kaya üzeri, 39° 08' 432" K, 42° 27' 866" D, 1500 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.628]; Yaygın, Yaygın Kasabası'nın

batısı, Muş-Bingöl karayolu üzeri, Karabey'in kuzeydoğusu, silisli kaya üzeri, 39° 36' 386" K, 42° 57' 925" D, 1600 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.632, 0.636]**; Muş'un güneyi, Gümgüm dağı, serpentin kayalıklar, serpentin kaya üzeri, 38° 42' 20" K, 41° 26' 54" D, 2130 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.084]**,

Niğde, Altunhisar'ın kuzeybatısı, Küçük Hasan Dağı, *Quercus* sp. toplulukları, silisli ve volkanik tüflü kayalıklar, silisli kaya üzeri, 38° 04' 776" K, 34° 15' 767" D, 1630 m, 05.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.493]**; Çiftlik, Altunhisar yolu üzeri, Topalakkaya geçiti, silis ana kaya, *Thymus* sp., *Acanthalimon* sp. toplulukları, step vejetasyon, silisli kaya üzeri, 38° 06' 396" K, 34° 26' 512" D, 1970 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.557]**; Çiftlik, Saracık mevkii, silis-kalker karışık kayalıklar, step vejetasyonu hâkim, *Thymus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 38° 15' 069" K, 34° 35' 260" D, 1510 m, 04.06.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.492]**,

Ordu, Çambaşı Yaylası yolu üzeri, Yokuşdibi Belediyesi'nin güneydoğusu, silisli kayalar, *Picea orientalis*, *Corylus avellana*, *Rhododendron ponticum*, silisli kaya üzeri, 40° 44' 33" K, 37° 56' 20" D, 1415 m, 30.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.417]**,

Osmaniye, Zorkun Yaylası girişi, silisli kaya üzeri, 37° 02' 235" K, 36° 16' 674" D, 490 m, 04.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.722]**; Zorkun, Mitisin Yaylası'nın üzeri, *P. nigra* ormanı, silisli kaya üzeri, 36° 58' 799" K, 36° 21' 739" D, 1560 m, 04.09.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.692]**,

Rize, Çamlıhemşin, Kaçkar Dağları Milli Parkı, Ayder Yaylası'nın kuzeyi, silisli kaya üzeri, 40° 55' 860" K, 41° 08' 580" D, 1660 m, 15.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.154]**,

Samsun, Merkez, Özören Köyü'nün güneyi, silisli kaya üzeri, 41° 23' 59" K, 36° 06' 53" D, 300 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.540]**,

Sinop, Durağan, Yassıalan Köyü'nün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 41° 29' 01" K, 35° 07' 42" D, 795 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.386]**; Yarımada'nın kuzeydoğusu, silisli kaya üzeri, 42° 01' 56" K, 35° 11' 31" D, 160 m, 27.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.404, 0.525]**,

Sivas, Gemerek, Çat ormanı, silisli kaya üzeri, 39° 25' 605" K, 35° 53' 126" D, 1574 m, 14.05.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.047, 0.062]**; Gürün, İncesu Köyü'nün yukarısı, volkanik kayalar, silisli kaya üzeri, 38° 45.719' K, 37° 07.048' D,

1745 m, 25.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.682, 0.690]**; İmranlı-Refahiye arası, Kızıldağ civarı, alpin çayırılık-kayalık yerler, silisli kaya üzeri, 39° 51' 01" K, 38° 22' 58" D, 2020 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.088]**; Yıldızeli, Çamlıbel Dağları, Çırçır yolu üzeri, Yukarı Çakmak Köyü'nün batısı, silisli kaya üzeri, 39° 57.520' K, 36° 39.382' D, 1640 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.687]**; Yıldızeli, İğnebeyi Köyü'nün güneybatısı, silisli kaya üzeri, 39° 52. 023' K, 36° 40.011' D, 1365 m, 26.06.2014, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.683]**; Zara-Suşehri arası, silisli kaya üzeri, 39° 56' 08" K, 37° 51' 17" D, 1540 m, 23.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.082]**,

Şanlıurfa, Siverek, Büyük Çavuşlu Köyü, silisli kaya üzeri, 37° 42' 41" K, 39° 33' 15" D, 1070 m, 16.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.101]**; Suruç, Suruç'un kuzeybatısı, Yanaloba'nın doğusu, Ezgil Köyü, step vejetasyonu, silisli kaya üzeri, 37° 03' 140" K, 38° 18' 776" D, 590 m, 03.07.2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.755]**; Şanlıurfa-Diyarbakır yolu, Hilvan yolu üzeri, Havaalanı karşısı bazaltik kayalıklar, step vejetasyonu, silisli kaya üzeri, 37° 27' 148" K, 38° 55' 063" D, 830 m, 04. 07. 2013, M. G. Halıcı, **[ERC CAN 0.066]**,

Tokat, Niksar, Ünye-Niksar yolu, Ustahasan Köyü kuzeyi, tüflü kayalar, *Quercus*, *Pistacia*, *Pseudoacacia* toplulukları, silisli kaya üzeri, 40° 35' 13" K, 36° 59' 29" D, 550 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.411]**; Tokat-Sivas sınırı, Çamlıbel Geçidi, silisli kaya üzeri, 39° 57' 16" K, 36° 31' 35" D, 1680 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.544]**,

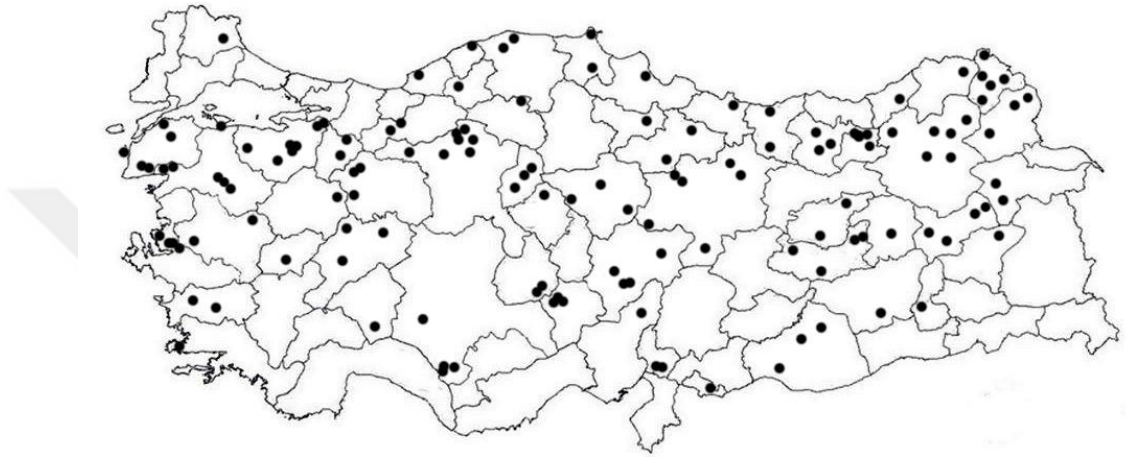
Tunceli, Pülümür-Tunceli arası, yaklaşık 3 km, silisli kaya üzeri, 39° 28' 55" K, 39° 53' 46" D, 1460 m, 24.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.081]**; Tunceli-Pertek arası, silisli kaya üzeri, 38° 58' 17" K, 39° 28' 46" D, 1290 m, 24.05.2014, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.094, 0.096]**,

Uşak, Ulubey, Ulubey Kanyonu, silisli kaya üzeri, 38° 25' 06" K, 29° 18' 14" D, 745 m, 05.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, **[ERC CAN 0.359]**,

Yozgat, Avşaralan yol ayrımının 1 km. yukarısı, Söbeçimen yol ayrımına gelmeden önce Çayıralan yolu, *P. sylvestris*, *Populus* sp. karışık ormanı, silisli kaya üzeri, 39° 19' 35" K, 35° 49' 04" D, 1680 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, **[ERC CAN 0.065]**; Şefaati, Karanlıkdere vadisi, silisli kaya üzeri, 39° 38' 20" K, 34° 28' 06" D, 750 m, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, A. Özcan, **[ERC CAN 0.258]**; Sorgun, Aşağıcumafakılı Köyü'nün güneyi, *Astragalus* sp., *Acanthalimon* sp. toplulukları, silisli kaya üzeri, 39°

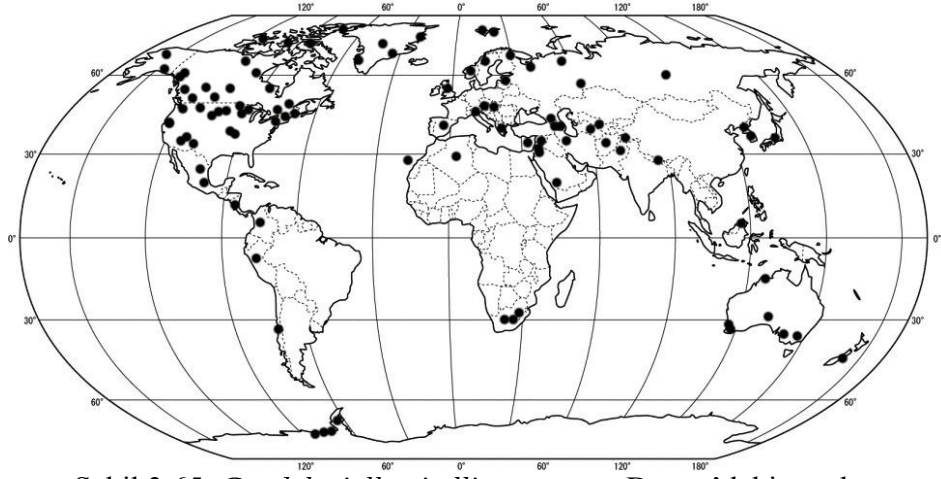
51' 57" K, 35° 10' 19" D, 1185 m, 25. 08. 2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.481],

Zonguldak, Ereğli, Kırmacı mh. kuzeyi, kıyı kayalıkları, silisli kaya üzeri, 41° 18' 51" K, 31° 25' 05" D, 0-70 m, 27.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.342].



Şekil 3.64. *Candelariella vitellina* türünün Türkiye'deki yayılışı

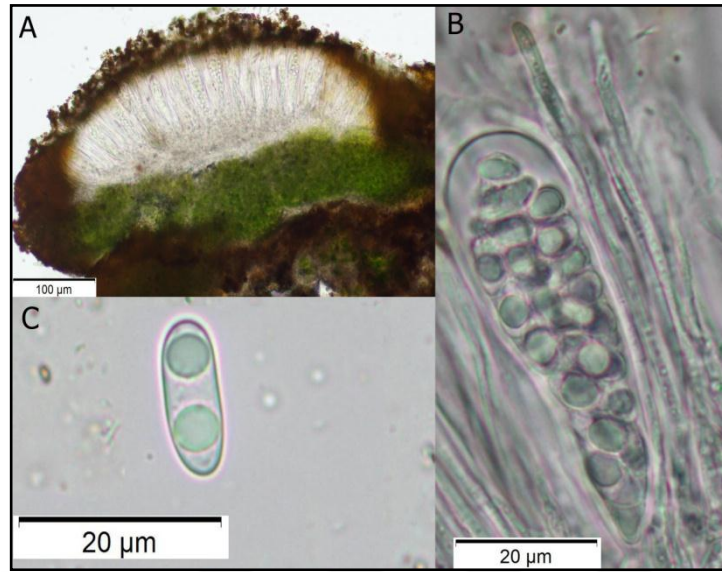
Dünya'daki yayılışı: Afganistan [118], Alaska, Antartika, Avustralya, Avusturya [131], Azerbaycan [118], Cezayir [131], Ermenistan [118], Estonya, Grönland, Güney Afrika, Güney Amerika [131], Gürcistan [118], İngiltere [131], İran, İsrail [118], İspanya, İsveç, İtalya, Jan Mayen Adaları, Japonya, Kanada, Kanarya Adaları [131], Kıbrıs [118], Kore [131], Kuzey Amerika [116], Macaristan, Malezya, Nepal, Norveç [131], Özbekistan [118], Pakistan, Rusya [131], Suudi Arabistan, Suriye, Tacikistan, Türkmenistan, Ürdün [118], Yeni Zelandada [131] ve Yunanistan'da [137] yayılış gösterir, kozmopolit bir türdür (Şekil 3.65).



Şekil 3.65. *Candelariella vitellina* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.66. *Candelariella vitellina* tallusu



Şekil 3.67. *Candelariella vitellina* A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus ve Parafizler, C) Askospor

3.1.19. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau, Hedwigia 52: 196 (1912) ≡

Lichen xanthostigmus Pers. ex Ach., Lich. Univ.: 403 (1810)

Sin.: *Callopusia vitellinum* v. *xanthostigmum* (Ach.) Bagl., *Candelariella vitellina* v. *xanthostigma* (Ach.) Elenkin, *Lecanora vitellina* v. *xanthostigma* (Ach.) Nyl.

Deskripsiyonu: Tallus granüler; granüller bazen bozuk şekilliden küresele (Şekil 3.70), 0.05–0.1 mm genişliğinde, bazen elongat küçük loblar olarak gelişmiş, düzensiz bir şekilde areoller oluşmuş, aşağı yukarı eşit bir şekilde substrat üzerine dağılmış ya da bazıları küme oluşturmuş, bazen kalın kabuklar oluşturur; yüzey sarıdan yeşil sarıya, düz, mat; tallus pseudokorteks 1 hücre tabakası kalınlığında, 3–9 µm, izodiyametik hücreli hif ince duvarlı, 3–6 µm genişliğinde; alg klorokokkoid, maksimum çapı 15 µm. Apotesyum seyrek, lekanorin, yuvarlak, 0.2–1.0 mm genişliğinde; disk yuvarlak, düz ya da bazen yaşlı apotesyumlarda konveksleşmiş, tallustan daha koyu sarı; dış kenar ilk önce tam, sonra granüler, bazen ince granüler kenar olarak kalır, sonraki aşamalarda az dağılmış granüller olarak kalır, genişlik 0.06 mm'ye kadar; iç kenar belirgin, düz ya da bazen diskin etrafında yükselmiş halka gibi gözükebilir; apotesyum dışı kenar ince pseudokorteksli; iç kenar belirgin, dikdörtgen hücreli hif yayılmış 7–12 x 1.0–1.5 µm, en dıştaki hücreler bazen daha kısa ve yuvarlak; himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum sarı-kahverengiden kırmızımsı sarıya; himenyum renksiz, 55–110 µm yüksekliğinde, apotesyum anatomisi (Şekil 3.71.A), parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 µm, uçlar klavattan

silindiriğe, genişlik 3.0 μm 'ye kadar; askus klavat (Şekil 3.71.B), 16–24(–30)–sporlu, 50–87 $\times$ 17–26 μm ; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide, (9–)10–11.5–13(–15) $\times$ (4–)4.5–5–5.5(–6.5) μm (Şekil 3.71.C).

Spot test: K– ya da K+ turuncu, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler *Abies* sp., *Acacia* sp., *Cedrus* sp., *Fagus* sp., *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Olea europaea*, *Pinus brutia*, *Pinus nigra*, *Pistacia* sp., *Platanus orientalis*, *Populus tremula*, *Prunus domestica* ve *Pyrus* sp. ağaçları üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde Akdeniz ve Karadeniz bölgesinde yaygındır ve 195-1795 m yüksekliklerde hem kıyı hemde alpin habitatlardan toplanmıştır. Westberg (2007) Kuzey Amerika’da yaklaşık 2000 m yükseklikteki çam ormanlarından, ayrıca kıyı habitatlarındaki odun ve çalılar üzerinden rapor etmiştir [116]. Nimis ve Martellos (2008) hafif ve serin ılıman bölgelerdeki *Quercus* ve kozalaklı ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0257, 0391; Mcm7: ERC CAN0440, 0562; mtSSU: ERC CAN0440, 0562).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri: Şekil 3.68

Adana, Feke, Gürümze-Kiske köyleri arası, *Pinus nigra* üzeri, 38° 02.797' K, 35° 48.218' D, 1450 m, 02.11.2010, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.132]; Feke, Üskiyen Geçiti, Alıçlı Mahallesi’nin doğusu, *Pinus brutia* ormanı, kalker anakaya, *Pinus brutia* üzeri, 37° 43' 559" K, 35° 53' 185" D, 999 m, 18.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.623],

Antalya, Akseki, Akseki’nin kuzeyi, *Pinus nigra*, *Juniperus* sp., *Abies* sp., *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 37° 06' 873" K, 31° 45' 768" D, 1270 m, 12.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.562]; Alanya, Mahmutlar, Sarıveliler yolu üzeri, Dimçayı Milli Parkı girişi, kalker anakaya, *Pinus brutia* toplulukları, maki vejetasyonu, *Pinus brutia* üzeri, 36° 30' 147" K, 32° 11' 757" D, 810 m, 13.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.440]; Finike, Finike-Kaş yolu üzeri, Yazırbeli’nin doğusu, Akçay Mahallesi’nin kuzeybatısı, *Pinus brutia* ormanı, Kalker anakaya, *Pinus brutia* üzeri, 36° 28' 700" K, 30° 05' 746" D, 395 m, 10.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.458]; Kemer, Kuzdere Mevkii, *Pinus brutia*, *Quercus* sp. ve *Platanus orientalis* toplulukları, *Pinus brutia* üzeri, 36° 35' 359" K, 30° 26' 533" D, 522 m, 11.06.2013, , M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.561]; Serik, Köprülü Kanyon, *Pinus brutia*, *Acacia* toplulukları, kalker anakaya, *Acacia* sp. üzeri, 37° 11' 500" K, 31° 10' 919" D, 195 m,

12.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.556]; Termessos Milli Parkı, Ören yerinin önü, kalker anakaya, ağaç dalı üzeri, 36° 59' 310" K, 30° 28' 100" D, 870 m, 12.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.437],

Aydın, Dalama, Dalama'nın güneyi, zeytinlik alan, kalkerli kayalar, *Olea europaea* üzeri, 37° 45' 57" K, 28° 02' 54" D, 245 m, 02.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.691],

Bitlis, Tatvan-Gevaş arası, kalkerli kayalıklar, ağaç kabuğu üzeri, 38° 26' 57" K, 42° 22' 23" D, 1785 m, 26.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.162],

Bolu, Mudurnu, Samsaçavuş Köyü'nün kuzeydoğusu, ağaç kabuğu üzeri, 40° 28' 43" K, 31° 01' 57" D, 680 m, 24.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.337]; Yeniçaydurt, Aşağıçamlı Köyü'nün doğusu, silisli kayalar, *Juniperus* sp. üzeri, 40° 47' 43" K, 31° 45' 31" D, 685 m, 25.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.345],

Çankırı, Ilgaz Dağı, Derbent otelin yanı, *Abies* ormanı, *Abies* sp. üzeri, 41° 03' 52" K, 33° 44' 35" D, 1795 m, 31.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.358, 0.361],

Çorum, Dodurga, Yeniköy'ün doğusu, *Quercus*, *P. nigra* toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 40° 49' 29" K, 34° 44' 02" D, 960 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.391]; Kargı, Gökçedoğan Köyü'nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, *Abies nordmanniana* ormanı, *P. sylvestris*, *Juniperus* sp. üzeri, 41° 11' 55" K, 34° 40' 30" D, 1585 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.385],

Gümüşhane, Köse, Kösedag geçitinin güneydoğusu, Kayadibi'nin kuzeyi, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris* toplulukları, silis anakaya, *Populus tremula* üzeri, 40° 16' 358" K, 39° 36' 267" D, 1750 m, 25.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.570],

Isparta, Eğirdir, Balkırı Köyü'nün kuzaybatısı, kalker anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 37° 48' 180" K, 30° 50' 012" D, 1170 m, 08.06.2013, [ERC CAN 0.473]; Sütçüler, Yeşildere Mahallesi, Hidroelektrik santrali yolu üzeri, kalker anakaya, *Platanus orientalis* toplulukları, *Platanus orientalis* üzeri, 37° 28' 623" K, 30° 58' 489" D, 775 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.450, 0.474]; Sütçüler-Çandır yolu üzeri, Çilekli Mevkii'nin batısı, *Quercus* sp. toplulukları, kalker anakaya, *Quercus* sp. üzeri, 37° 31' 462" K, 30° 57' 202" D, 900 m, 08.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.453]; Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı girişi, *Pinus nigra*, *Populus* sp., *Salix* sp.

toplulukları, silis anakaya, *Pinus nigra* üzeri, 38° 02' 605" K, 31° 21' 176" D, 1260 m, 07.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.452],

İzmir, Nifdağı, Yenikurudere Köyü'nün güneybatısı, Dereiçi vadi, *Platanus*, *P. brutia* toplulukları, ağaç kabuğu üzeri, 38° 22' 04" K, 27° 36' 11" D, 350 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.257],

Kahramanmaraş, Andırın, Çokak Kasabası'nın kuzeyi, *P. nigra*, *Platanus orientalis*, *Acer* sp. ve *Quercus* sp. toplulukları, *Quercus* sp. üzeri, 37° 45' 230" K, 36° 20' 846" D, 1300 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.736]; Andırın, Dilek Dağı, Çokak Kasabası'nın kuzeyi, *P. nigra*, *Cedrus libani* ve *Juniperus excelsa* toplulukları, *Cedrus libani* üzeri, 37° 45' 447" K, 36° 19' 803" D, 1585 m, 01.09.2014, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.730],

Karabük, Yenice, Yenice Ormanları, Güney Köyü üzeri, Mezarlık içi *Quercus* toplulukları, silisli kayalar, *Quercus* sp. üzeri, 41° 10' 20" K, 32° 20' 26" D, 550 m, 29.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.329],

Kastamonu, Devrakani, Topçu Köyü'nün batısı, bozuk sarıçam ormanı, yere yakın kalkerli kayalar, *Pyrus* sp. üzeri, 41° 43' 42" K, 34° 01' 39" D, 1350 m, 30.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.351],

Kayseri, Develi, Avla Köyü civarı, *Pinus nigra* ormanı, aynı zamanda *Juniperus* ve *Quercus* toplulukları mevcut, *Juniperus* sp. üzeri, kalker ana kaya, 38° 09.51' K, 35° 50.041' D, 1400 m, 20.08.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.135]; Develi, Yaylacık Köyü üstü, *Pinus nigra* ormanı, serpentin ana kaya, *Pinus nigra* üzeri, 38° 07.294' K, 35° 44.990' D, 1550 m, 01.11.2009, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.110]; Gevne Vadisi, Beyreli Yaylası, Taşkent'ten Gevne'ye giriş, kalker ana kaya, ardıç ve göknar ormanı hâkim, ağaç kabuğu üzeri, 36° 49' 83" K, 32° 26' 69" D, 1700 m, 26.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.008]; Gevne Vadisi, Şeker Pınarı mevkii, Antalya-Konya il sınırı, kalker ana kaya ve karaçam ormanı hâkim, *Pinus nigra* üzeri, 36° 45' 19" K, 32° 27' 69" D, 1350 m, 25.09.2009, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.006],

Rize, Çamlıhemşin, Kaçkar Dağları Milli Parkı, Ayder Yaylası, *Fagus* sp., üzeri, 40° 95' 16" K, 41° 11' 93" D, 1405 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, [ERC CAN 0.776],

Sakarya, Pamukova, Şahmelek Köyü, kalkerli kayalar, erik, meşe ağaçları var, *Prunus domestica* üzeri, 40° 32' 33" K, 30° 12' 23" D, 400 m, 21.05.2012, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.167],

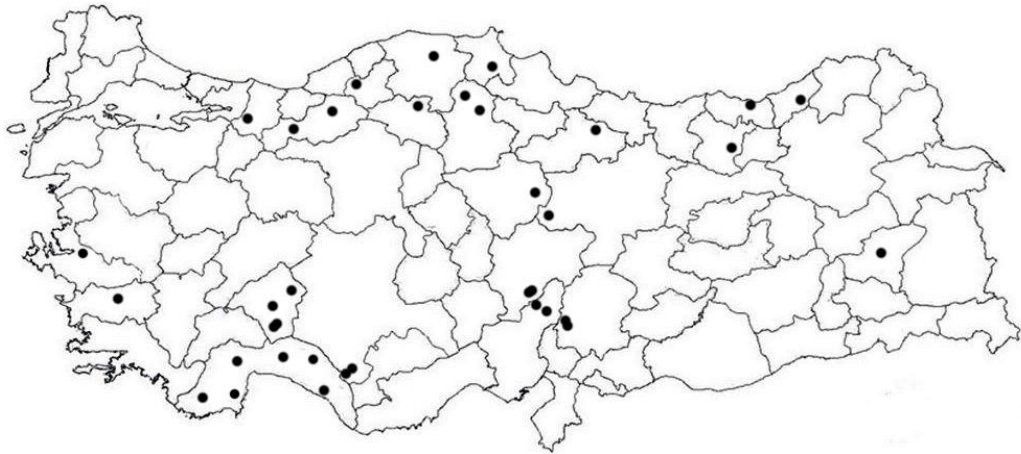
Sinop, Durağan, Yassıalan Köyü'nün kuzeydoğusu, *Quercus* sp. toplulukları, silisli kayalar, *Pistacia* sp. üzeri, 41° 29' 01" K, 35° 07' 42" D, 795 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.402],

Sivas, Sızır-Çayıralan yolu üzeri, *P. sylvestris*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp., *Juniperus* sp. üzeri, 39° 19' 27. 4" K, 35° 49' 51" D, 1650 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.057, 0.072, 0.744],

Tokat, Niksar, Ünye-Niksar yolu, Ustahasan Köyü kuzeyi, tüflü kayalar, *Quercus*, *Pistacia*, *Pseudoacacia* toplulukları, *Quercus* sp., *Pistacia* sp. ve *Pseudoacacia* sp. üzeri, 40° 35' 13" K, 36° 59' 29" D, 550 m, 29.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.414, 0.418],

Trabzon, Araklı, Yılanlıtaş Yaylası, *Fagus* sp. üzeri, 40° 72' 69" K, 40° 00' 88" D, 1250 m, 22.08.2015, Z. Kocakaya, M. Kocakaya, M. Koç, [ERC CAN 0.778],

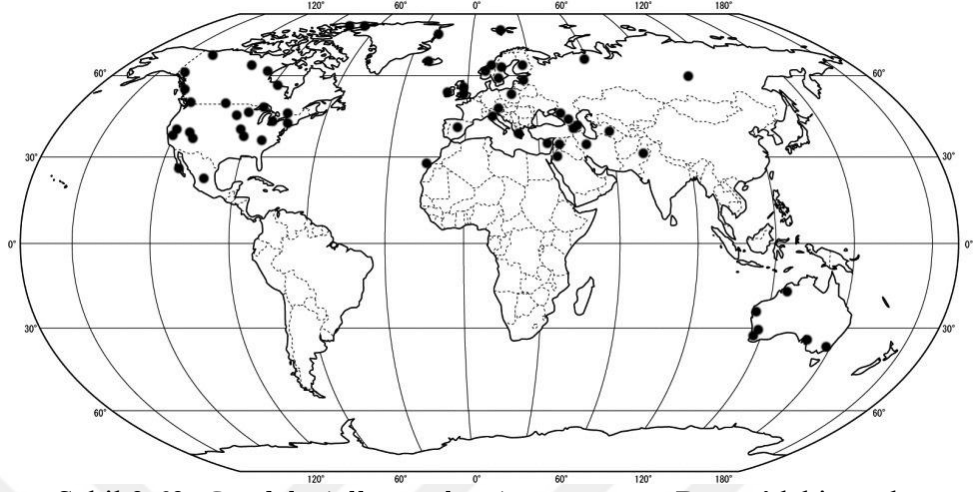
Yozgat, Akdağmadeni, Çat-Kızılca ova arası, ağaç kabuğu üzeri, 39° 29' 09" K, 35° 58' 28" D, 1760 m, 21.06.2011, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.056].



Şekil 3.68. *Candelariella xanthostigma* türünün Türkiye'deki yayılışı

Dünya'daki yayılışı: Avustralya, Avusturya [131], Azerbaycan [118], Birleşik Krallık [131], Ermenistan [118], Estonya, Finlandiya, Grönland [131], Gürcistan [118], Kanada [131], Kıbrıs, İran [118], İrlanda, İspanya [131], İsrail [118], İsveç, İtalya, İzlanda, Kanarya Adaları [131], Kuzey Amerika [116], Norveç [131], Pakistan [118], Polonya,

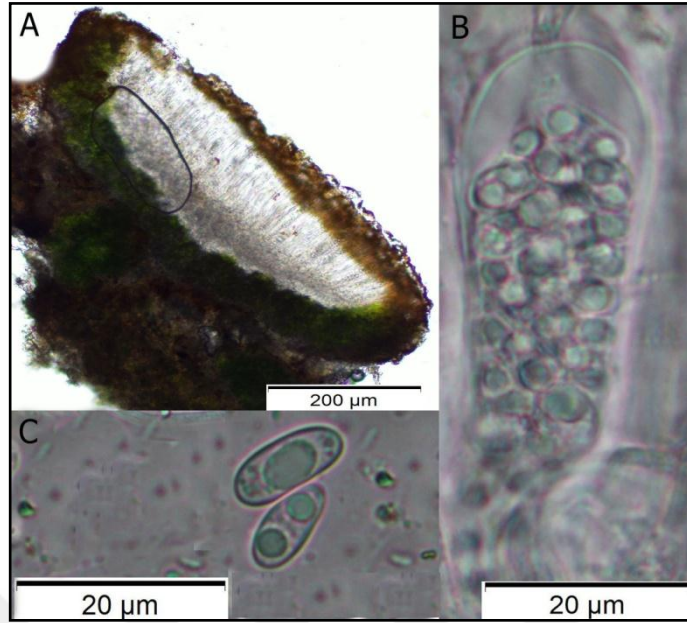
Rusya [131], Suriye, Türkmenistan, Ürdün [118] ve Yunanistan'da [137] yayılış gösterir (Şekil 3.69).



Şekil 3.69. *Candelariella xanthostigma* türünün Dünya'daki yayılışı



Şekil 3.70. *Candelariella xanthostigma* tallusu



Şekil 3.71. *Candelariella xanthostigma* A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus, C) Askosporlar

3.1.20. *Candelariella lutelloides* Z.Kocakaya & Halici sp. nov.

Etimoloji: Tip örneği *C. lutella* türüne benzerlik gösterdiğinden dolayı ‘*lutelloides*’ epiteti verilmiştir.

Diyagnoz: Tallus granüler, bazen pulsu, askus klavat, 20-32-sporlu, $55-95 \times 15-26$ µm; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide, $(8.5-9.0-10.5-11.5(-13) \times (3-4.0-4.5-5.0(-6)$ µm.

Tip lokalitesi: İçel, Çamlıyayla, Gülek-Ardıçlı Köyü arası, *Pinus brutia* ormanı, $37^{\circ} 14' 54''$ K, $34^{\circ} 45' 04''$ D, 1165 m, 23.09.2011, M. G. Halıcı, E. Kılıç, [ERC MGH4652-holotip],

Deskripsiyonu: Tallus genellikle indirgenmiş, granüler, granüller bazen bozuk şekilliden düzenliye, bazen pullar gelişebilir, yüzey sarıdan yeşilimsi sarıya (Şekil 3.72 A); tallusta pseudokorteks belirgin, ince duvarlı, bazen izodiyametrik hücreli hif jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap 15 µm. Apotesyum seyrek, lekanorin, yuvarlak, 0.2–1.0 mm genişliğinde; disk yuvarlak, tallustan daha koyu sarı; dış kenar ilk önce tam, sonra granüler, bazen ince granüler kenar olarak kalır, genişlik 0.08 mm’ye kadar; iç kenar belirgin; apotesyum dış kenarı ince pseudokorteksli; iç kenar belirgin, dikdörtgen hücreli hif yayılmış; epihimenyum kahverengi; himenyum renksiz, 60–120 µm yüksekliğinde; parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 µm, uçlar klavattan silindiriğe, genişlik 3.0 µm’ye kadar

(Şekil 3.72 B); askus klavat (Şekil 3.72 D), 20-32-sporlu, $55-95 \times 15-26 \mu\text{m}$; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide (Şekil 3.72 C), $(8.5-9.0-10.5-11.5(-13) \times (3-4.0-4.5-5.0(-6) \mu\text{m}$. Yeni tür olarak tanımlanacaktır.

Spot test: K- ya da K+ hafif turuncu, KC-, C-.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler *Pinus brutia* ve *Platanus* sp. üzerinden, Vondrak tarafından Bulgaristan’da *Pistacia terebinthus* üzerinden toplanmıştır.

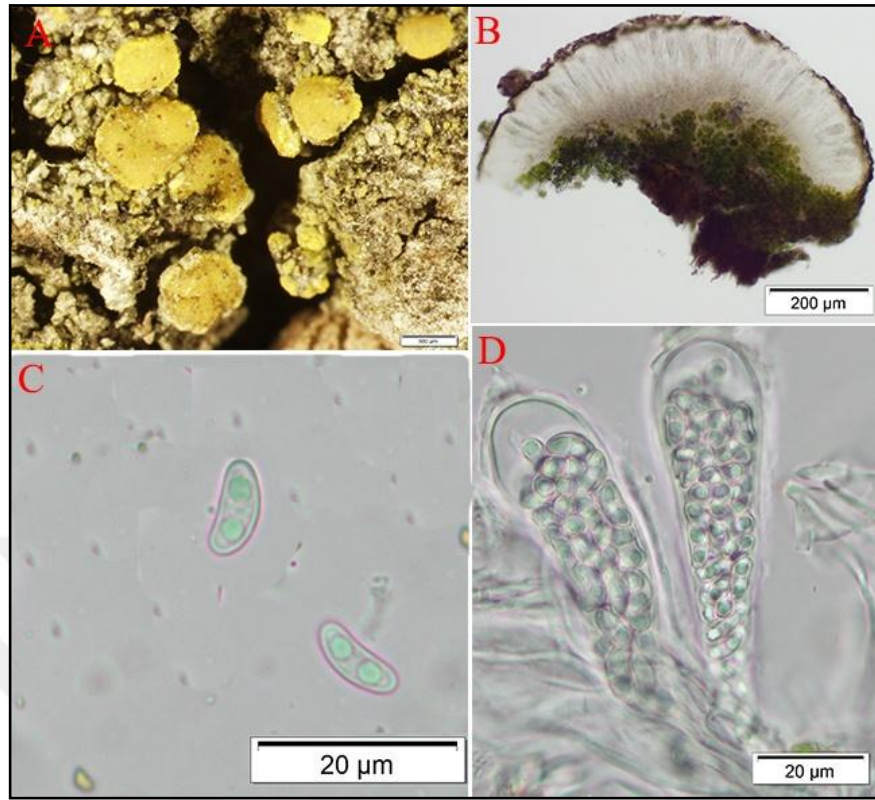
Moleküler çalışma yapılan örneklerin numaraları ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0256, MGH4652, V2138; mtLSU: ERC CAN0256, MGH4652, V2138).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri:

İçel, Çamlıyayla, Gülek-Ardıçlı Köyü arası, *Pinus brutia* ormanı, *Pinus brutia* ağaç kabuğu üzerinde, $37^{\circ} 14' 54''$ K, $34^{\circ} 45' 04''$ D, 1165 m, 23.09.2011, M. G. Halıcı, E. Kılıç, [MGH4652],

İzmir, Nifdağı, Yenikurudere Köyü’nün güneybatısı, Dere içi vadi, *Platanus*, *P. brutia* toplulukları, *Platanus* sp. üzeri, $38^{\circ} 22' 04''$ K, $27^{\circ} 36' 11''$ D, 350 m, 01.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.256],

Bulgaristan, Haskovo, 250 m, *Pistacia terebinthus* kabuğu üzerinde, John Vondrak, [V2138].



Şekil 3.72. *Candelariella lutelloides* A) Tallus, B) Apotesyum enine kesiti, C) Askosporlar, D) Askus

3.1.21. *Candelariella turcica* Z.Kocakaya & Halıcı sp. nov.

Etimoloji: Tip örneği Türkiye’den toplandığından dolayı ‘*turcica*’ epiteti verilmiştir.

Diyagnoz: Tallus pulsu areolat, askus klavat, 16–24 sporlu, $55\text{--}80 \times 20\text{--}27 \mu\text{m}$; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide (10) $11.5\text{--}13.5\text{--}15.5(-17) \times (4.5\text{--})5\text{--}5.5\text{--}6(-6.5) \mu\text{m}$.

Tip lokalitesi: Çorum, Kargı, Gökçedoğan Köyü’nün kuzeybatısı, kalkerli kayalar, *Abies nordmanniana* ormanı, *P. sylvestris* üzeri, $41^{\circ} 11' 55'' \text{ K}$, $34^{\circ} 40' 30'' \text{ D}$, 1585 m, 26.08.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç [ERC CAN0.347-holotip].

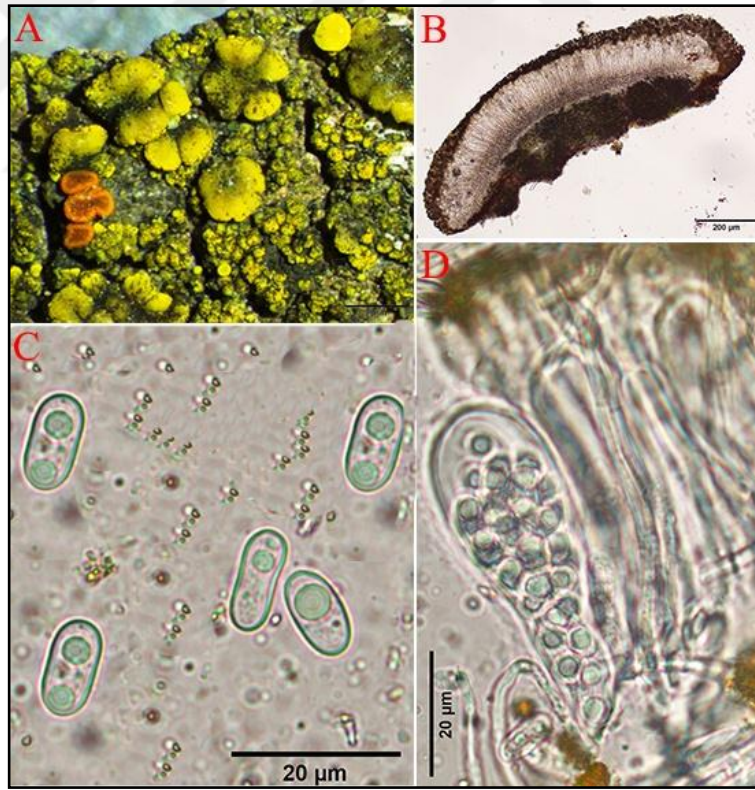
Deskripsiyonu: Tallus pulsudun areolata; areoller değişken hemen hemen granüler, düzden yuvarlağa ve düzensiz bir şekilde, bazen kalkık pullar gelişebilir, bazen kalın yastık şeklinde kümeler oluşturur; yüzey yeşilimsi sarı (Şekil 3.73 A); tallusta pseudokorteks belirgin, ince duvarlı, bazen izodiyametik hücreli hif jelatinleşmiş; alg klorokokkoid, maksimum çap $15 \mu\text{m}$. Apotesyum yaygın, lekanorin, 0.3–1.6 mm genişliğinde; şekli bozuk yuvarlak, tallustan daha koyu sarı; dış kenar mevcut ya da bazen kısmen yok; iç kenar genellikle dışarıdan belirgin, apotesyum dış kenarı pseudokorteksli, bazen izodiyametik hücreli hif jelatinleşmiş; iç kenar belirgin,

himenyum altındaki tabaka renksiz, yağ damlacıklı; epihimenyum açık kahverengiden koyu kahverengiye; himenyum renksiz, 80–110 μm yüksekliğinde; parafizler basit ya da bazen uca yakın kısımlar dallanmış, himenyumun ortasında 1.5–2.5 μm , uçlar klavattan silindiriğe kadar, genişlik 3.0 μm 'ye kadar (Şekil 3.73 B); askus klavat, 16–24 sporlu (Şekil 3.73 D), 55–80 $\times$ 20–27 μm ; askosporlar renksiz, basit ya da bazen ince septumlu, oblongdan ovoide (Şekil 3.73 C), (10–)11.5–13.5–15.5(–17) $\times$ (4.5–)5–5.5–6(–6.5) μm . Yeni tür olarak tanımlanacaktır.

Spot test: K– ya da K+ hafif turuncu, KC–, C–.

Ekolojisi: Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnek *Pinus sylvestris* üzerinden toplanmıştır.

Moleküler çalışma yapılan örneğin numarası ve çalışılan gen bölgeleri: (ITS: ERC CAN0347; mtSSU: ERC CAN0347).



Şekil 3.73. *Candelariella turcica* A) Tallus. B) Apotesyum enine kesiti, C) Askosporlar, D) Askus

3.2. Çalışılan Türler Üzerinde Teşhis Edilen Likenikol Mantar Örnekleri

3.2.1. *Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel

Konakçı liken: *Candelariella vitellina* (Şekil 3.74)

Deskripsiyonu: Tallus belirsiz; apotesyum gömülü ya da sesil, 0.1–0.5 mm çapında, siyah renkli; himenyum renksiz nadiren siyah (Şekil 3.75.a), 40–45 µm yüksekliğinde; askus klavat (Şekil 3.75.B), 8-sporlu, askosporlar renksiz, basit, elipsoid veya obovoid, $6-13 \times 4-7$ µm, (Şekil 3.75.C)

Ekolojisi: Likenikol (likenler üzerinde gelişen) mantardır. Kireçli olmayan kayalar üzerinde gelişen *Candelariella*, *Lecanora*, *Lecidea* ve *Rhizocarpon* gibi likenler üzerinden rapor edilmiştir [117].

Çalışılan örneklerin lokaliteleri:

Ağrı, Tutak, Ağrı-Patnos yolu üzeri, Batmış Köyü'nün batısı, silisli kayalar, 39° 32' 637" K, 42° 51' 324" D, 1580 m, 02.08.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.641],

Elazığ, Sivrice, Hazarbaba kayak merkezi üstü, silisli kayalıklar, 38° 24' 04" K, 39° 17' 44" D, 1840 m, 25.05.2014, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.145],

Erzurum, Tortum, Kireçli geçiti civarı, step açıklıklar, 40° 20' 485" K, 41° 41' 893" D, 2400 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.153],

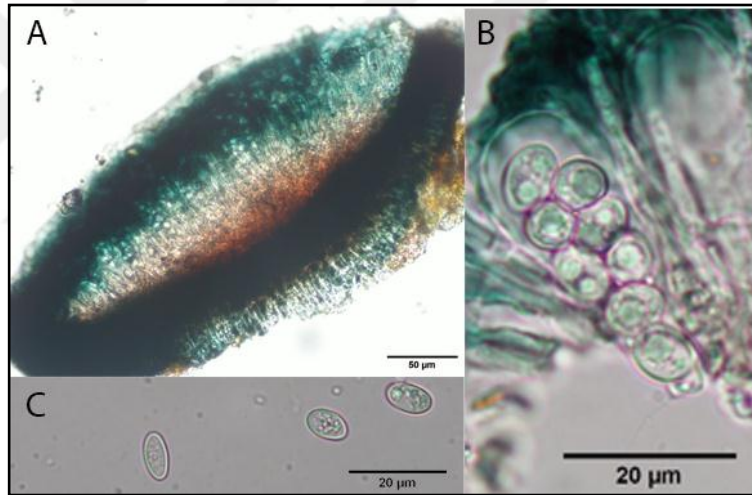
Eskişehir, Söğütgazi-Kırka, İdrisyayla Köyü, *Pinus nigra* ormanı, 39° 24' 17" K, 30° 24' 47" D, 1450 m, 22.07.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.160].

Türkiye'deki Yayılışı: Giresun [143], Nevşehir [144], Niğde [37].

Dünya'daki Yayılışı: Avrupa ve Kuzey Amerika'da [145], Okyanusya, Asya ve Japonya'da yayılış gösterir [146].



Şekil 3.74. *Candelariella vitellina* tallusu üzerinde *Carbonea vitellinaria* apotesyumu



Şekil 3.75. *Carbonea vitellinaria* A) Apotesyum enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.2.2. *Intralichen christiansenii* (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole

Konakçı liken: *Candelariella vitellina* ve *C. aurella* (Şekil 3.76.)

Deskripsiyonu: Sporlar askus içinde üretilmez (Şekil 3.77.A), Konidyoforlar soluk kahverengiden renksiz: 15–35 × 1.5–4 µm, soluk kahverengi, dallı, düz, 1-septat, genellikle septumla sınırlandırılmış, konidyojen hücreler: soluk kahverengi, konidyum: katenat, soluk kahverengi, elipsoid, genellikle 1 septumlu, düz, oldukça ince duvarlı, 5–8 × 4–6 µm (Şekil 3.77.B).

Ekolojisi: Likenlerin ve bazı likenikol fungusların geniş oranda tallusları üzerinde ya da apotesyumun himenyumunda konakçısıdır. Zayıf patojenik kommensalistiktir, renk değişimine sebep olur [147].

Çalışılan örneklerin lokaliteleri:

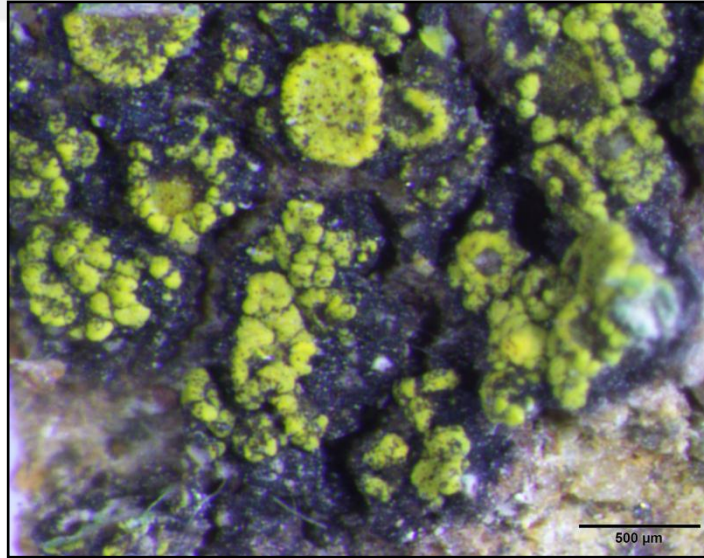
Bayburt, Bayburt Çaykara yolu 50 km. kala, Kılıçkaya Yaylası, 40° 30' 080" K, 40° 15' 212" D, 2070 m, 12.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.146],

Gümüşhane, Köse, Köse-Gümüşhane yolu üzeri, Köse'nin kuzeyi, *Pinus sylvestris* ormanları, silis ana kaya, 40° 15' 829" K, 39° 37' 224" D, 1700 m, 11.08.2014, M. Kocakaya, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.144],

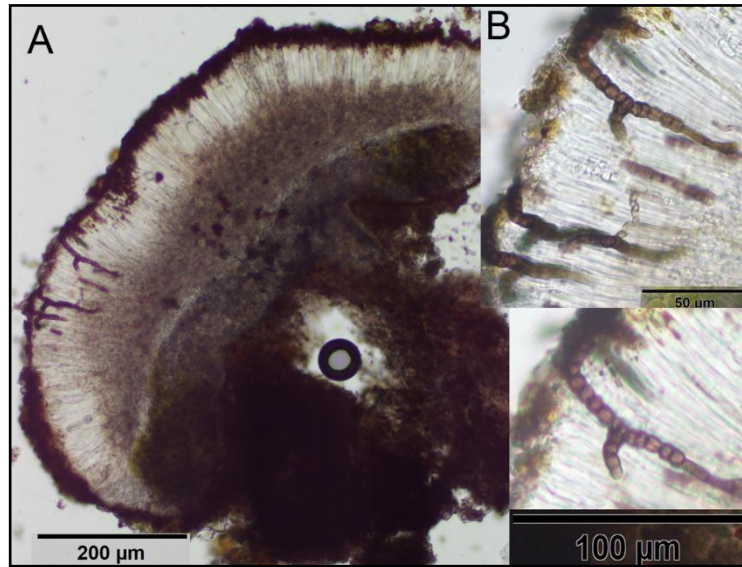
Konya, Yunak, Koçyazı'nın doğusu, kalker anakaya, *Pinus nigra* ormanı, 38° 48' 685" K, 31° 43' 502" D, 1150 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.514].

Türkiye'deki yayılışı: Adıyaman, Balıkesir [148], Bolu [149, 150], Çanakkale [148], Gaziantep[33], Kayseri [32, 37], Konya [40], Niğde [37], Yozgat [33].

Dünya'daki yayılışı: Baja California, Arizona, Kuzey Yarımküre'de yaygındır, aynı zamanda Papua Yeni Gine [145] ve İsveç'den verilmiştir [133].



Şekil 3.76. *Candelariella vitellina* üzerinde gelişen *Intralichen christiansenii*



Şekil 3.77. *Intralichen christiansenii* A) *Candelariella vitellina* apotesyum enine kesiti, B) *Candelariella vitellina* himenyumunda *Intralichen christiansenii* konidyumları

3.2.3. *Muellerella lichenicola* (Sommerf. Ex Fr.) D. Hawksw.

Konakçı liken: *Candelariella antennaeria* ve *C. aurella* (Şekil 3.78)

Deskripsiyonu: Peritesyum yuvarlak, gömük ya da nadiren yüzeysel (Şekil 3.79.A), 60–140 µm çapında. Duvar kahverengi, 3-5 hücre tabakası kalınlığında, bazen üst kısımlara doğru daha kalın, alt kısımlar grimsi kahverengi, askus klavat, 45–60 x 14–20 µm, spor sayısı 64'den daha fazla, askosporlar soluk kahverengi 1 septat, yuvarlaktan genişleyen elipsoide, (5–)5.5–6–6.5(–7) × (3–)3.5–4.0–4.3(–4.5) µm (Şekil 3.79.B), ince duvarlı.

Ekolojisi: Özellikle Teloschistaceae ve Physciaceae familyalarına ait likenlerin apotesyumlarında nadiren de talluslarında gelişim gösterir. Literatürde konakçı likenlerin genellikle ağaç kabuğu ya da kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [145]. Bu çalışmada tespit edilen türlerin konakçıları ağaç kabuğu üzerinde gelişim gösteren *C. antennaeria* ve kalkerli kaya üzerinde gelişim gösteren *C. aurella* türleridir.

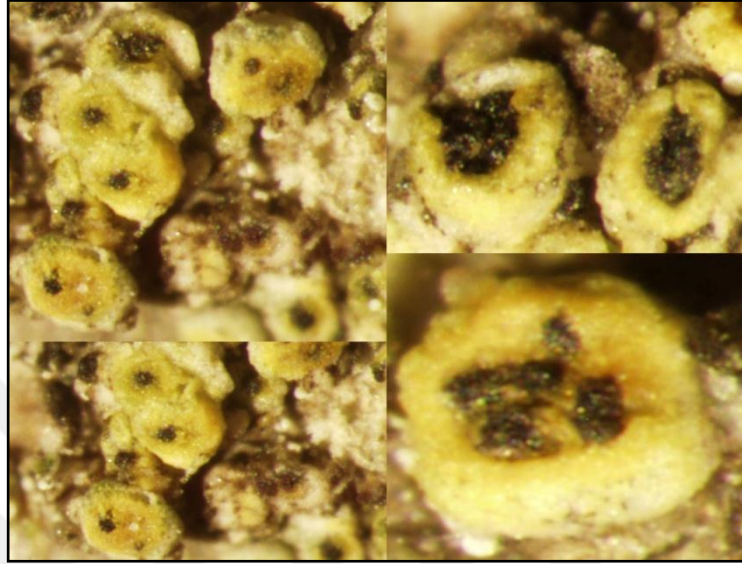
Çalışılan örneğin lokalitesi:

Diyarbakır, Ergani, Ergani'nin güneydoğusu, Morkoyun Köyü girişi, kalker anakaya, 38° 10' 966" K, 39° 52' 401" D, 795 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.793],

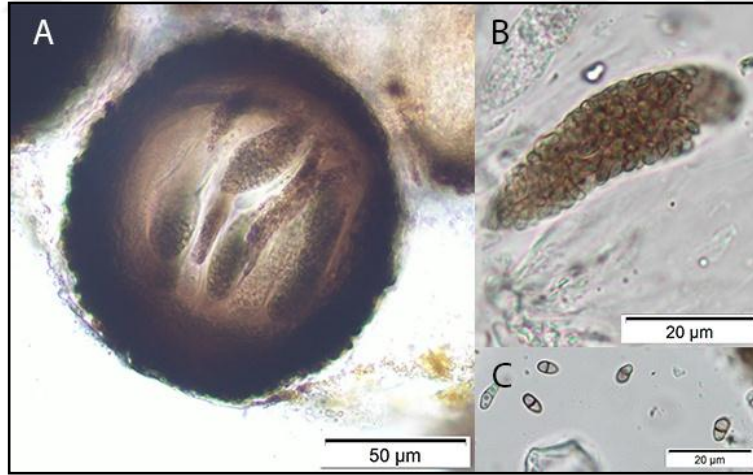
Sivas, Sızır-Çayıralan yolu üzeri, 39° 19' 27. 4" K, 35° 49' 51" D, 1650 m, 10.04.2012, M. G. Halıcı, M. Kocakaya, [ERC CAN 0.055].

Türkiye'deki Yayılışı: Niğde, Kayseri [128].

Dünya'daki Yayılışı: Dünya genelinde tropikal bölgelerde, özellikle düşük rakımlarda yayılış gösterir [145].



Şekil 3.78. *Candelariella antennaeria* apotesyumları üzerinde *Muellerella lichenicola* peritesyumları



Şekil 3.79. *Muellerella lichenicola* A) Peritesyumunun enine kesiti, B) Askus, C) Askospor

3.2.4. *Phoma candelariellae* Z.Kocakaya & Halıcı

Konakçı liken: *Candelariella aurella* (Şekil 3.80 A)

Etimoloji: Konakçı liken *Candelariella* cinsi olduğundan dolayı 'candelariellae' epiteti verilmiştir.

Diyagnoz: Tüm likenikol *Phoma* türlerinden farklı olarak konidyum konakçı likenin apotesyumları üzerinde gruplar halinde kümelenmiştir ve subgloboz konidyum sahiptir. *Candelariella* üzerinden tanımlanan ilk *Phoma* türüdür.

Tip lokalitesi: Eskişehir, Sivrihisar, Sivrihisar'ın kuzeybatısı, 39° 27' 16" K, 31° 31' 36" D, 1260 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [EUH MGH 3.274-holotip].

Deskripsiyonu: Konidyomata piknidial, konakçı likenin apotesyumları üzerinde gruplar halinde bulunur, ilk başta az ya da çok gömülü iken olgunlukta yukarı çıkar, makroskobik görünüşü siyah ve gruplar halindedir, kesit alındığında alt kısımlar soluk kahverengi, üst kısımlar koyu kahverengidir, renksiz jelatin bir kılıf ile çevrilmiştir, subglobozdur (Şekil 3.80 B), $(72-80-98.5-117(-129) \times (69-74-89-103(-111) \mu\text{m}$, ostiolattır, ostiol yaklaşık 12 μm çapında; piknidyum duvarı 9-14 μm kalınlığında, pseudoparankimatik hücreler 2-5 tabakalı, çok köşeli ya da bazen yuvarlak, dıştaki hücreler koyu kahverengi, yaklaşık $4-6 \times 6-7 \mu\text{m}$, iç kısımlar biraz soluk 4-7 μm genişliğinde. Ostiolün yakınındaki hücreler daha koyu kahverenkli (Şekil 3.80 C). Konidyogen hücreler piknidyum duvarının iç kısmında, kısa ve şekli ampulliformdan subgloboza değişir, renksiz, düz duvarlı, $4-7 \times 3-5 \mu\text{m}$, konidyum oluşumu enteroblastik. Konidyaspor bol miktarda üretilir, tek tek çıkar, şekli subglobozdan globoza, genellikle bir guttulat bazen ek olarak küçük yağ damlacıkları mevcuttur, basit, düz duvarlı, dış duvar jelatinsi, $(3.5-4.5-5-5.5(-6) \times (3-3.5-4.0-4.5(-5.4) \mu\text{m}$; boy/en = $(0.9-1.1-1.3-1.5(-1.7)$ (Şekil 3.80.D).

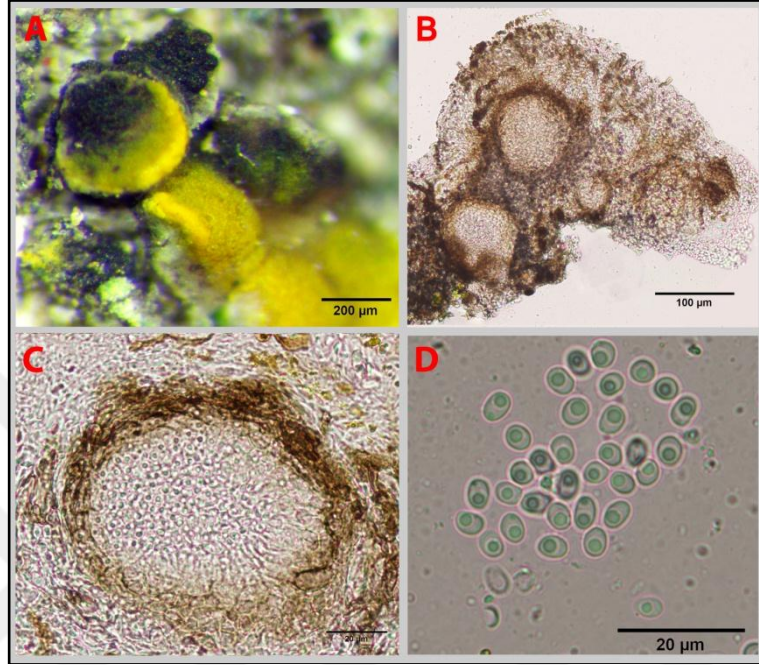
Ekolojisi: İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatı kesiminden 1000-1300 m yükseklikteki kalkerli kayalar üzerinde iki lokaliteden bilinmektedir. Konakçı liken kuzey yarım kürede kalkerli kayalar üzerinde geniş bir dağılıma sahiptir. Patojenik bir tür olduğu görülmektedir: konakçı likenin apotesyumlarını siyahımsı renk değişimlerine uğratarak zarar vermiştir. Ayrıca himenyumun iç kısımlarına ilerleyerek askospor üretimini engellemiştir. Sonuçta konakçı likenin apotesyumunu tamamen tahrip etmiştir. *Phoma candelariellae*, *Candelariella* cinsi üzerinde gelişim gösteren tek *Phoma* türüdür.

Çalışılan örneklerin lokaliteleri:

Eskişehir, Sivrihisar, Sivrihisar'ın kuzeybatısı, 39° 27' 16" K, 31° 31' 36" D, 1260 m, 22.07.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [EUH MGH 3.274-holotip],

Kütahya, Ilıca, Yazlıca Köyü'nün kuzeyi, 39° 36' 41" K, 30° 03' 03" D, 1056 m, 29.06.2012, M. G. Halıcı, M. Candan, E. Kılıç, [ERC CAN 0.219].

Dünya'daki yayılışı: Bu çalışma ile birlikte yeni tür olarak, Mycotaxon dergisinde 130. baskıda yayınlanmıştır.



Şekil 3.80. A) *Candelariella aurella* apotesyumu üzerinde *Phoma candelariellae* piknidyum, B) Piknidyumun enine kesiti, C) Piknidyumun ostiolü, D) Konidyaspor

3.2.5. *Tremella candelariellae* Diederich & Etayo

Konakçı liken: *Candelariella antennaria* (Şekil 3.81)

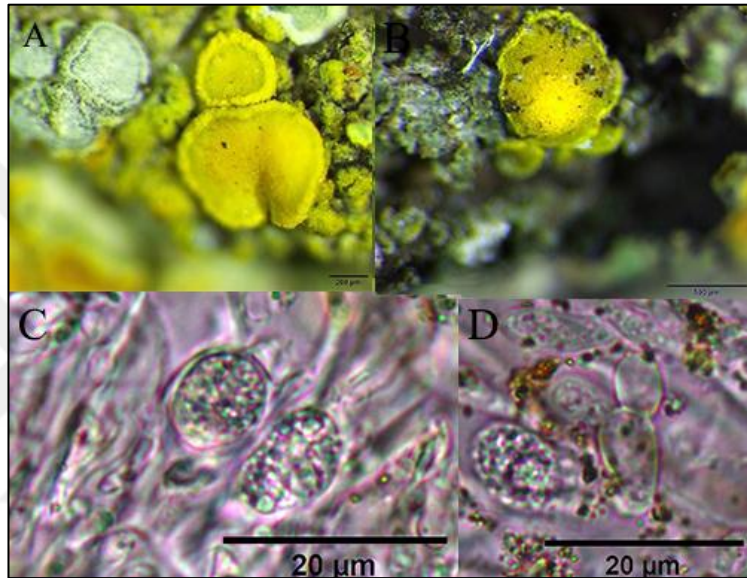
Deskripsiyonu: Basidiomata granüler, yüzey pruinoz, genellikle taban kısmı dar, konakçı tallusun üzerinde parlak sarı konveks şekilli, yüzeyde gal oluşturur (Şekil 3.81. A, B), jelatinsi değildir, çap 0.1–0.8 mm.; konakçının hifi ile karışmış olduğundan dolayı hifi görmek zordur, hif çapı 1.5–2.5 μm , kanca oluşumu gözlenmez; haustoryumların dalları sık, ana hücre elips şekilli, $3-4 \times 2-3 \mu\text{m}$. Himenyum renksiz, 35–50 μm yüksekliğinde, yaklaşık $1.5 \times 0-5 \mu\text{m}$, 20–50 μm kalınlığında turuncumsu kahverengi kristal bir tabaka ile çevrilmiş; çok sayıda hifidia ve probasidia içerir; probasidianın baş kısımları elipsoid, genellikle taban kısımlarında atenuat, üreme tomurcukları bazal kanca aracılığıyla meydana gelir; hyphidia silindirik genellikle dallı, septat, 1.5–3 μm çapında; sistidia yok. Basidyum olgunken elipsoid, 2-4-hücreli, septa boyuna ya da eğik, nadiren enine, $18-23 \times 10-12(-14.5) \mu\text{m}$; epibasidia ince uzun, silindirik, çap 3.5–4 μm ., en az 25–30 μm uzunluğunda. Bazidyosporlar elipsoid, $6.5-8 \times 5-6 \mu\text{m}$ (Şekil 3.81. C, D).

Çalışılan örneklerin lokaliteleri:

Batman, Kozluk, Siirt-Batman arası, Batman İl sınırı yanı, *Pinus brutia* ormanı, 38° 08' 888" K, 41° 38' 949" D, 850 m, 08.07.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.599],

Karaman, Mut anayolu kenarı, *Pinus sp.* toplulukları, 37° 03' 664" K, 33° 16' 088" D, 1355 m, 14.06.2013, M. G. Halıcı, [ERC CAN 0.760],

Dünya'daki yayılışı: Lüksemburg, İspanya, Polonya, İsveç ve USA [151].



Şekil 3.81. A, B) *Candelariella antennaria* apotesyumu üzerinde *Tremella candelariellae* parlak sarı konveks şekilli gal oluşumu C, D) Basidyum ve Bazidyosporlar

3.2.6. Henfellra Halici, D. Hawksw., Z.Kocakaya & Kocakaya gen. nov.

Deskripsiyon: Miselyum tamamen konakçı likenin askusunda gömülü. Konidyomata piknidyal, konakçı likenin apotesyumları üzerinde tek olarak yerleşmiş, başlangıçta az çok gömülü fakat olgunlukta kısmen yukarı çıkmış, siyah, ostiolat. Piknidyum duvarı koyu kahverengiden siyaha değişir; özellikle ostiol çevresindeki üst kısımlar daha koyu renklerde, üzeri renksiz bir jelatin kılıfla kaplı, genellikle yuvarlaktan elipsoide. Konidyojen hücreler enteroblastik, piknidyum boşluğunu kaplamış, silindirik, fialidik, renksiz. Konidyum tek olarak çıkmış, ellipsoid, uç ve taban kısımları yuvarlak, renksiz, muriform ve çoğunlukla jelatin kılıfla kaplı, ince ve düz duvarlı. Konidyojen hücreler ve konidyum dekstrinoid (I + sarı-turuncu).

Tip tür: *Henfellra muriformia*

3.2.7. *Henfellra muriformia* Halıcı, D. Hawksw., Z.Kocakaya & Kocakaya, sp. nov.

Etimoloji: "Hafellner"'ın bir anagramı olan *Henfellra*, likenikol mantarlarla ilgili neredeyse 40 yılı aşkın bir süredir bizlere sağlamış olduğu değerli katkılarından dolayı, emekliye ayrılacak olan Joseph Hafellner'a itafen verilmiştir.

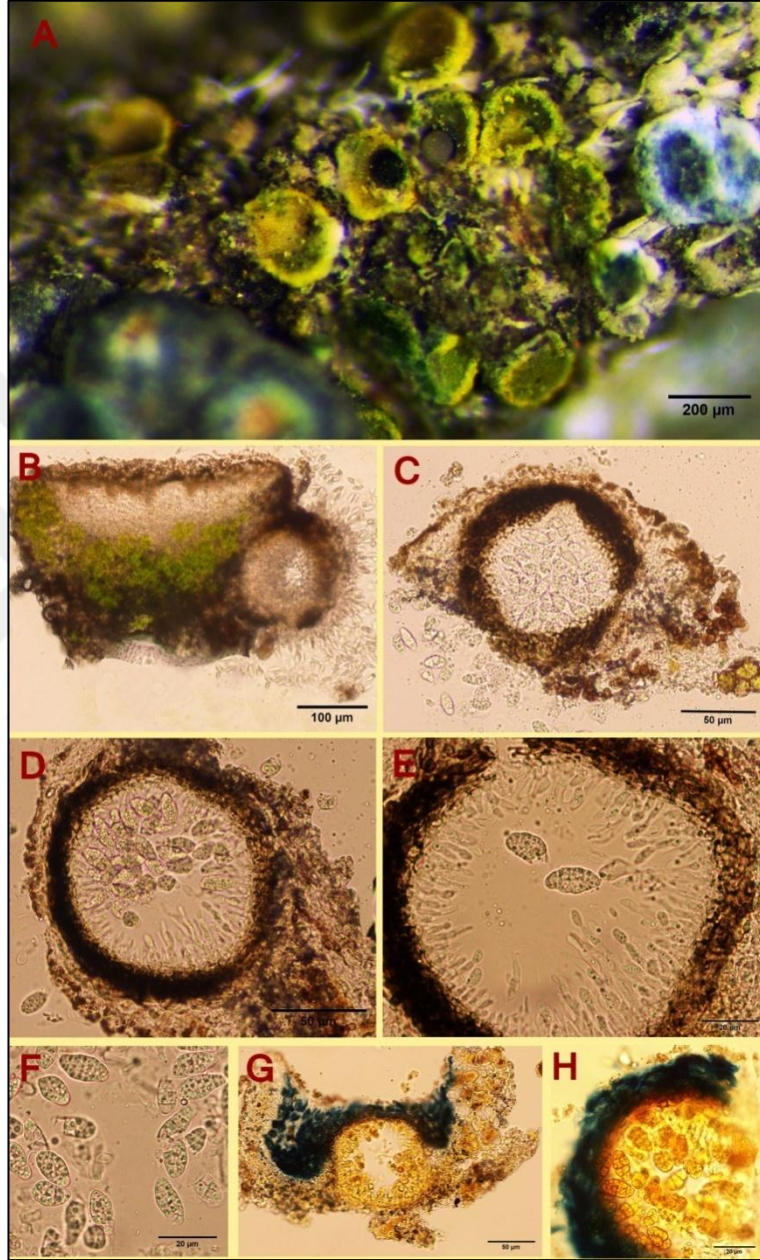
Diyagnoz: Konidyomata $125-170 \times 120-160 \mu\text{m}$ ve konidyum enine 3–5, boyuna 2–7 septumlu, düz duvarlı, jelatinsi bir kılıfla çevrili, $(14-16-18-20-(-21) \times (6.5-7-8-9 \mu\text{m})$.

Tip lokalitesi: Konya, Akşehir, Cankurtaran, Şenlik meydanı yolu, *Juniperus excelsa*'nın kabuğu üzerindeki *Candelariella antennaria*'nın apotesyumları üzerinde, $38^{\circ} 15' 616''$ K, $31^{\circ} 24' 114''$ D, 1700 m, 06.06.2013, M. G. Halıcı [ERC MGH 1.231-holotip].

Deskripsiyon: Konidyomata piknidyal, konakçı likenin (*Candelariella antennaria*) apotesyumları üzerinde tek olarak çıkmış (Şekil 3.82 A), başlangıçta konakçı apotesyumunda aşağı yukarı gömülü, fakat olgunlukta yukarı çıkmış ve kolay bir şekilde fark edilebilir, makroskobik incelemede siyah renkli, kesit alındığında alt kısımlar aşağı yukarı koyu sarı kahverengi ve 3–5 μm 'lik ince renksiz jelatin kılıfla kaplı ostiolün yakınındaki üst kısımlar koyu kahverengiden siyaha değişir, yuvarlaktan elipsoide, $125-170 \times 120-160 \mu\text{m}$ ($n = 10$), ostiolat; piknidyum duvarı 6–10 μm kalınlığında, pseudoparankimatik 4–7 tabakadan oluşmuş, özellikle yuvarlaktan çok kenarlıya (Şekil 3.82.B-D). Konidyojen hücreler piknidyum boşluğundaki iç duvarı kaplamış, ampulliformdan elongata, renksiz, düz-duvarlı, $6-10 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$ ($n = 10$), konidyojen oluşumu enteroblastik (Şekil 3.82.E). Konidyum bol bir şekilde üretilmiş, tekolarak ortaya çıkmış, elipsoid, renksiz, muriform, enine 3-5 septumlu, düz duvarlı, jelatin kılıfla kaplı, $(14-16-18-20-(-21) \times (6.5-7-8-9 \mu\text{m})$ ($n = 30$) (Şekil 3.82. F). Konidyojen hücreler ve konidyum dekstrinoid (I + sarı-turuncu) (Şekil 3.82.G-H).

Ekoloji ve Dağılışı: *Henfellra muriformia* şu anda Akdeniz ikliminin hâkim olduğu subalpin zonda 1700 m yükseklikte *Juniperus excelsa* kabuğu üzerindeki *Candelariella antennaria* apotesyumları üzerinde, Türkiye'de Anadolu'nun güney kısmında sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Konakçı liken *C. antennaria* Halıcı vd. tarafından 2014 yılında Türkiye'den yeni kayıt olarak verilmesine rağmen [55] yapılan bu tez çalışmasıyla Anadolu'da geniş bir yayılışa sahip olduğu görülüyor. Bu yüzden *H. muriformia*'nın potansiyel olarak çok daha geniş bir dağılıma sahip olabileceğini

varsayabiliriz. Yeni türün, konakçı likenin apotesyumlarını hiçbir zarar vermeden enfekte ettiği gözükmekte dolayısıyla parasimbiyotik olabileceği görülmektedir.

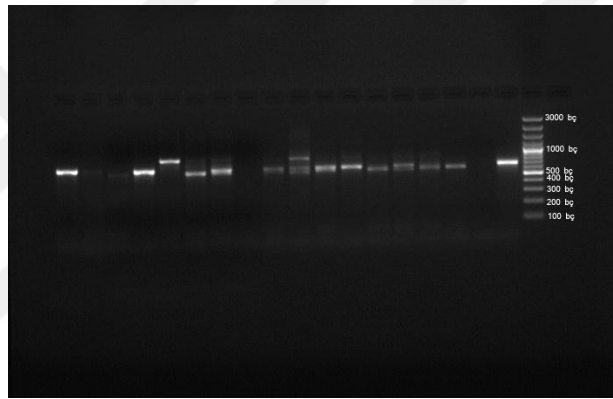


Şekil 3.82. A) *Candelariella antennaria* apotesyumu üzerinde *H. muriformia* piknidyumları, B-D) Piknidyumun enine kesiti, E) Konidyojen hücreler, F) Konidyosporlar, G) I testi, H) K-I testi

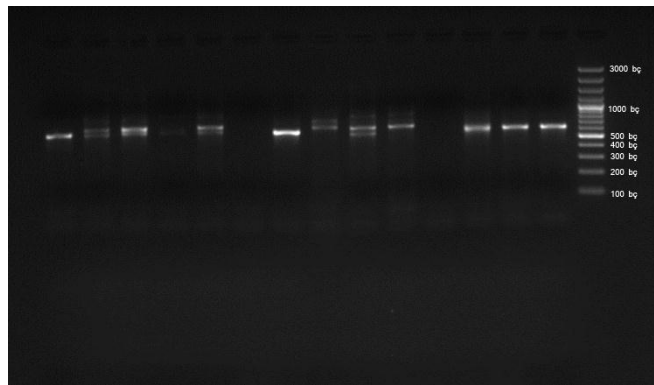
3.3. Teşhis Edilen Örneklerin Moleküler Yönden İncelenmesi

Teşhis edilen örneklerden seçilen toplam 150-200 örnek ile moleküler analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla seçilen tüm örneklerin DNA izolasyonları yapıp, ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 gen bölgeleri PCR yardımıyla çoğaltılmış, agaroz jel

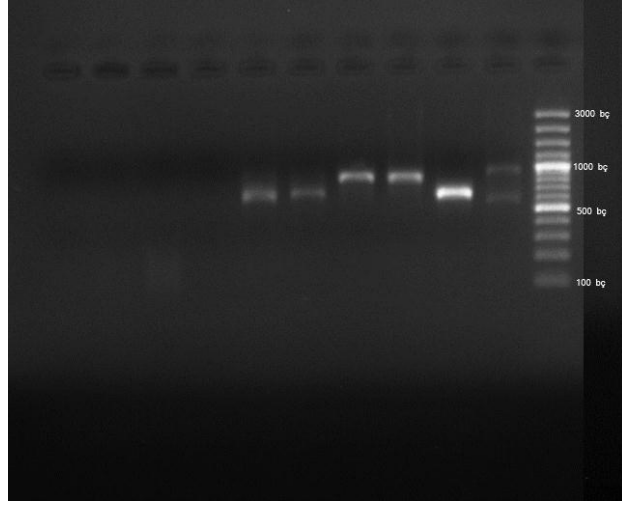
elektroforezinde yürütülmüş ve bant çıkan örnekler (Şekil 3.83, 3.84, 3.85, 3.86, 3.87) sekansa gönderilmiştir. PCR sonucu gelen sekans dizilerine göre yaklaşık 400-1000 bp aralığında bantlar elde edilmiştir. Sonucu gelen örneklerle ait dizi bilgileri NCBI “National Center for Biotechnology Information”, (www.ncbi.nlm.nih.gov) gen bankasındaki verilerle BLAST programı üzerinden karşılaştırılarak filogenetik benzerlikleri incelenmiştir. Her bir veri Bioedit programı kullanılarak hizalanmıştır. Hizalanan örnekler ve NCBI gen bankasındaki en yakın karşılıklarına ait veriler MEGA v. 6.0 Construct/Test Neighbor-Joining Tree yöntemi kullanılarak incelenmiştir (Şekil 3.88, 3.89, 3.90, 3.91, 3.92, 3.93, 3.94, 3.95, 3.96).



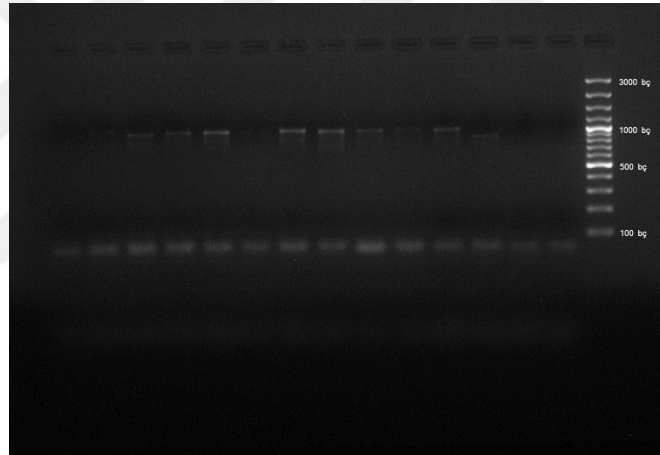
Şekil 3.83. ITS primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü



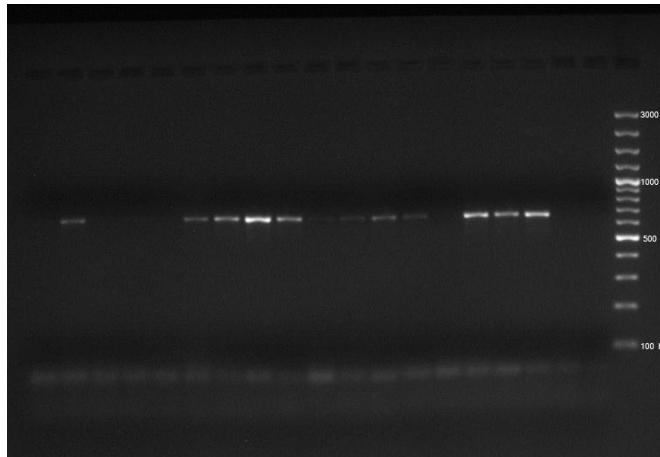
Şekil 3.84. mtLSU primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü



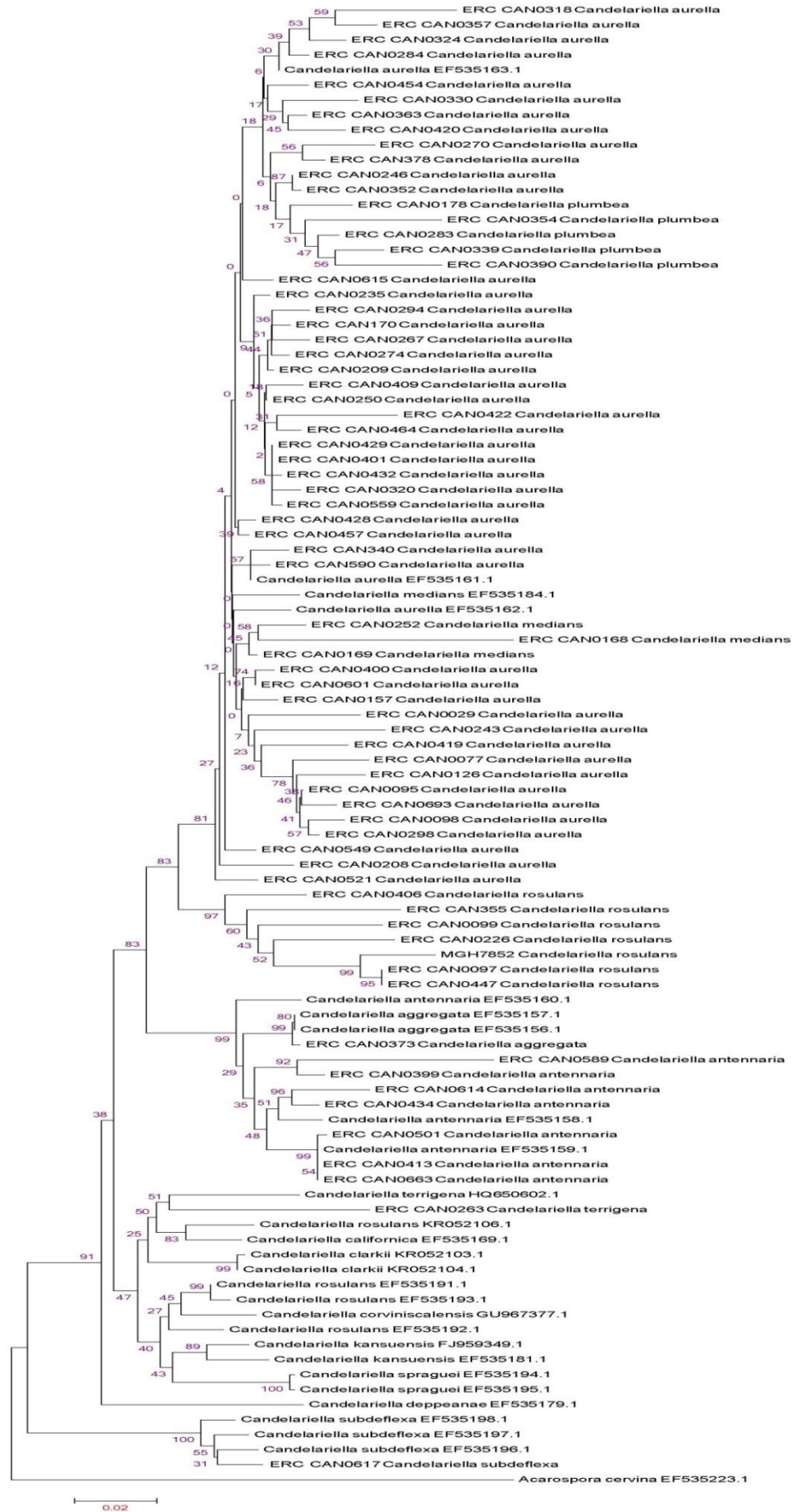
Şekil 3.85. β - tubulin primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 3.86. mtSSU primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 3.87. Mcm7 primerleri ile amplifiye edilmiş olan gen bölgesine ait PCR ürünlerinin jel görüntüsü



Şekil 3.88. 8-Sporlu *Candelariella* türlerinin ITS gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 100 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Acararospira cervina* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.1’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.1. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=si /sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
ITS gen bölgesi 8 sporlu	428	20	14	1.41	108	7	2	2	7	110	1	2	3
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	1	97	3	2	1	3	114	463.01					

Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si= Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.1.’de gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 428 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 20, transversiyon oranları ise 14 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 1.41 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.2. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları

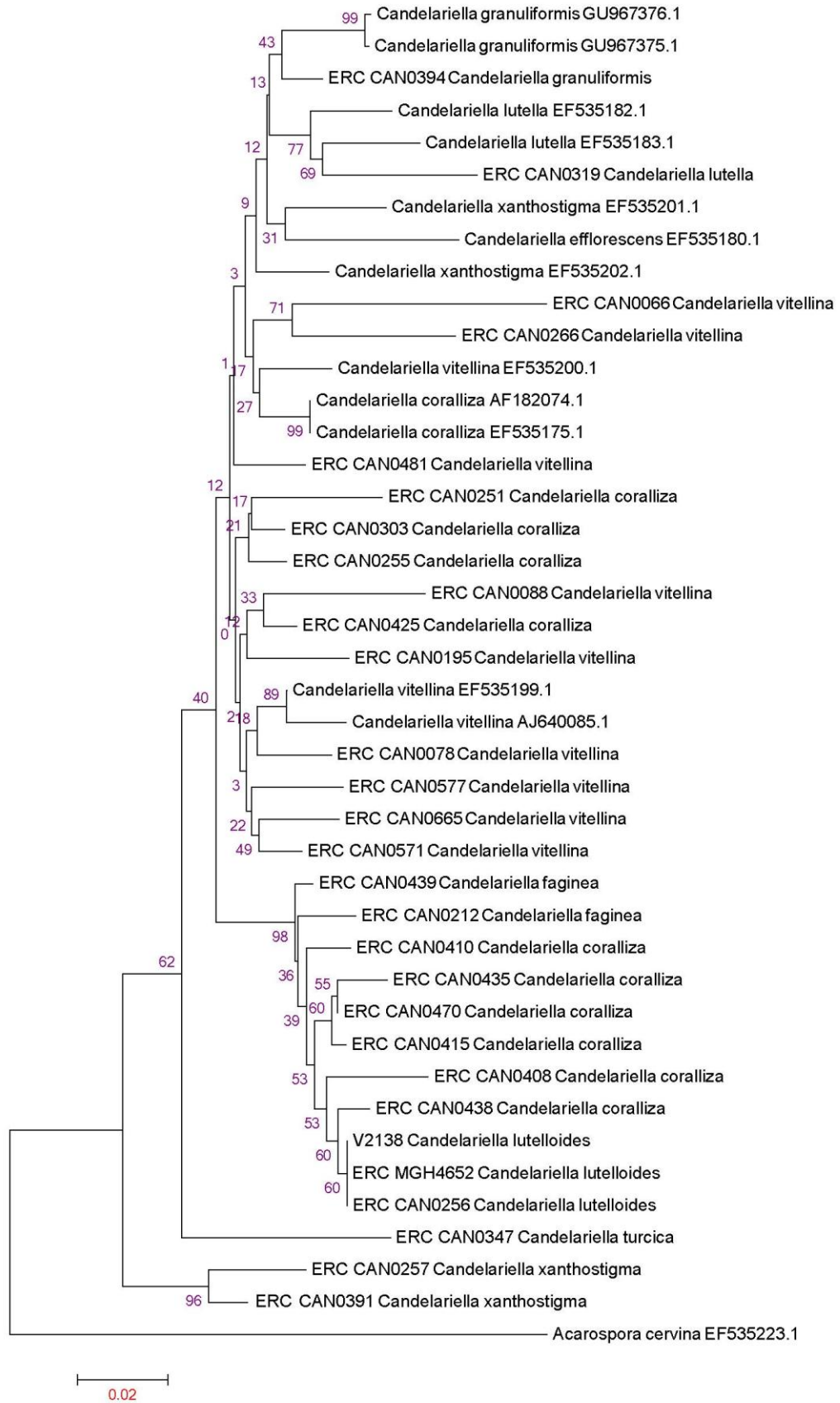
	T(U)	C	A	G	Toplam
<i>Candelariella aurella</i> EF535161	26.4	25.7	22.2	25.7	474.0
<i>Candelariella aurella</i> EF535163	24.9	25.6	23.3	26.2	386.0
<i>Candelariella aurella</i> EF535162	26.5	25.8	23.1	24.6	476.0
<i>Candelariella clarkii</i> KR052103	27.4	25.5	21.7	25.5	475.0
<i>Candelariella medians</i> EF535184.1	26.7	25.3	22.3	25.7	475.0
<i>Candelariella terrigena</i> HQ650602.1	27.0	25.9	21.8	25.3	478.0
<i>Candelariella rosulans</i> KR052106.1	27.5	25.4	21.6	25.6	477.0
<i>Candelariella clarkii</i> KR052104.1	27.2	24.9	21.5	26.3	441.0
<i>Candelariella rosulans</i> EF535191.1	28.4	24.4	22.1	25.2	476.0
<i>Candelariella rosulans</i> EF535192.1	27.7	25.2	22.3	24.8	476.0
<i>Candelariella californica</i> EF535169.1	27.0	25.7	22.6	24.7	478.0
<i>Candelariella kansuensis</i> FJ959349.1	27.6	24.8	22.1	25.5	475.0
<i>Candelariella corviniscalensis</i> GU967377.1	28.4	24.6	22.1	25.0	476.0
<i>Candelariella rosulans</i> EF535193.1	28.4	24.4	22.1	25.1	475.0
<i>Candelariella kansuensis</i> EF535181.1	27.7	24.8	22.1	25.4	476.0
<i>Candelariella spraguei</i> EF535194.1	28.1	24.3	23.1	24.5	477.0
<i>Candelariella spraguei</i> EF535195.1	28.2	24.4	23.3	24.2	476.0
ERC CAN0.252-ITS1	27.2	25.7	22.4	24.7	478.0
ERC CAN0.226-ITS4	25.4	26.1	22.9	25.6	472.0
ERC CAN0.246-ITS4	25.2	25.6	22.7	26.5	476.0
ERC CAN0.208-ITS4	27.8	24.6	22.1	25.5	479.0
ERC CAN0.077-ITS1	25.6	26.2	23.3	24.9	477.0
ERC CAN0.095-ITS1	26.6	25.1	22.8	25.5	478.0
ERC CAN0.097-ITS1	24.7	26.8	22.8	25.6	473.0
ERC CAN0.098-ITS4	26.1	25.3	22.7	25.9	475.0
ERC CAN0.126-ITS4	26.1	25.0	23.3	25.6	472.0
ERC CAN0.168-ITS1	27.8	27.0	20.3	24.9	478.0
ERC CAN0.169-ITS1	26.7	25.2	22.3	25.8	476.0
ERC CAN0.178-ITS4	25.3	24.0	23.4	27.4	471.0

ERC CAN0.263-ITS1	27.1	25.7	20.9	26.3	479.0
ERC CAN0.267-ITS1	25.2	26.1	22.1	26.7	476.0
ERC CAN0.270-ITS4	24.6	24.8	22.1	28.4	475.0
ERC CAN0.274-ITS1	25.4	26.5	22.3	25.8	476.0
AN0.283-ITS4	24.3	24.7	23.3	27.7	473.0
ERC CAN0.284-ITS4	23.6	26.1	22.7	27.6	475.0
ERC CAN0.294-ITS1	25.6	26.5	22.3	25.6	476.0
ERC CAN0.298-ITS1	26.4	25.4	22.6	25.6	477.0
ERC CAN0.318-ITS4	23.6	26.8	22.3	27.4	471.0
ERC CAN0.324-ITS4	23.4	25.9	22.8	27.8	474.0
ERC CAN0.339-ITS4	24.4	25.1	22.9	27.6	471.0
ERC CAN0.340-ITS4	25.6	25.8	22.5	26.1	476.0
ERC CAN0.354-ITS4	24.7	24.3	24.5	26.6	470.0
ERC CAN0.357-ITS4	24.0	26.5	22.1	27.4	475.0
ERC CAN0.363-ITS4	24.7	26.0	22.6	26.6	473.0
ERC CAN0.378-ITS4	24.7	25.3	21.9	28.1	474.0
ERC CAN0.390-ITS4	22.6	26.2	23.2	28.0	465.0
ERC CAN0.400-ITS4	26.8	25.5	22.6	25.1	474.0
ERC CAN0.401-ITS4	25.5	26.4	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.406-ITS4	24.5	27.4	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.419-ITS4	25.7	26.5	22.3	25.5	475.0
ERC CAN0.422-ITS4	24.6	26.5	22.5	26.3	471.0
ERC CAN0.428-ITS4	26.2	25.9	22.2	25.7	474.0
ERC CAN0.429-ITS4	25.5	26.4	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.432-ITS4	25.3	26.6	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.454-ITS4	25.2	26.6	22.2	26.0	473.0
ERC CAN0.464-ITS4	23.6	28.0	22.3	26.1	471.0
ERC CAN0.521-ITS4	27.0	25.1	22.2	25.7	474.0
ERC CAN0.549-ITS4	26.7	25.5	22.3	25.5	475.0
ERC CAN0.590-ITS4	26.4	25.5	21.9	26.2	474.0
ERC CAN0.601-ITS4	26.6	25.5	22.4	25.5	474.0
ERC CAN0.615-ITS4	25.9	25.5	22.4	26.2	474.0

ERC CAN0.693-ITS4	26.2	24.9	23.1	25.8	481.0
ERC CAN0.235-ITS4	24.4	26.3	22.7	26.7	472.0
ERC CAN0.320-ITS4	25.3	26.6	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.559-ITS4	25.5	26.5	22.1	25.9	475.0
ERC CAN0.209-ITS1	26.1	25.8	22.3	25.8	476.0
ERC CAN0.029-ITS4	27.4	24.0	23.2	25.5	475.0
ERC CAN0.157-ITS1	26.7	25.6	22.3	25.4	476.0
ERC CAN0.170-ITS1	25.4	26.5	22.1	26.1	476.0
ERC CAN0.330-ITS4	23.5	25.4	23.1	27.9	476.0
ERC CAN0.352-ITS4	24.6	25.4	22.7	27.3	472.0
ERC CAN0.355-ITS1	24.1	28.9	22.6	24.3	477.0
ERC CAN0.409-ITS4	25.9	25.7	22.2	26.2	474.0
ERC CAN0.420-ITS4	26.0	26.0	22.0	26.0	477.0
ERC CAN0.447-ITS4	24.3	27.0	23.0	25.7	470.0
ERC CAN0.457-ITS4	26.6	25.6	21.8	26.0	473.0
<i>Candelariella antennaria</i> EF535159.1	26.1	26.3	22.9	24.8	476.0
<i>Candelariella antennaria</i> EF535158.1	27.2	25.3	22.6	24.9	478.0
<i>Candelariella aggregata</i> EF535157.1	25.8	26.5	22.7	25.0	476.0
<i>Candelariella aggregata</i> EF535156.1	25.9	26.5	22.7	24.8	475.0
<i>Candelariella antennaria</i> EF535160.1	26.6	25.8	22.4	25.2	473.0
<i>Candelariella deppeanae</i> EF535179.1	27.0	25.7	22.2	25.1	474.0
ERC CAN0.501-ITS	25.1	27.0	22.7	25.3	471.0
ERC CAN0.589-ITS4	26.3	27.0	22.1	24.6	471.0
ERC CAN0.614-ITS	26.3	26.5	22.7	24.6	472.0
ERC CAN0.243-ITS4	24.1	26.0	23.3	26.6	481.0
ERC CAN0.250-ITS4	25.9	25.9	22.2	25.9	474.0
ERC CAN0.373-ITS4	25.2	26.4	22.9	25.6	477.0
ERC CAN0.399-ITS4	26.7	25.2	22.9	25.2	472.0
ERC CAN0.413-ITS4	26.1	26.3	22.9	24.8	476.0
ERC CAN0.434-ITS4	26.9	25.1	23.6	24.4	475.0
ERC CAN0.663-ITS4	25.8	26.2	23.1	24.9	477.0
<i>Candelariella subdeflexa</i> EF535198.1	29.2	25.1	21.5	24.2	479.0

<i>Candelariella subdeflexa</i> EF535197.1	29.2	24.6	21.7	24.4	479.0
<i>Candelariella subdeflexa</i> EF535196.1	29.2	24.6	21.3	24.8	479.0
ERC CAN0.617-ITS4	28.6	24.6	22.1	24.6	479.0
ERC CAN0.099-ITS4	24.8	24.8	23.7	26.7	472.0
MGH7852-ITS4	23.6	27.6	23.1	25.7	471.0
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	25.7	27.0	22.8	24.5	482.0
Ortalama	26.0	25.8	22.5	25.8	473.7





Şekil 3.89. Polisporlu *Candelariella* türlerinin ITS gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 42 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Acararospora cervina* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.3’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.3. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=s i/sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	A T
ITS gen bölgesi Polisporlu	430	18	12	1.51	106	6	2	1	6	111	1	1	3
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	1	100	3	1	1	3	113	459. 88					

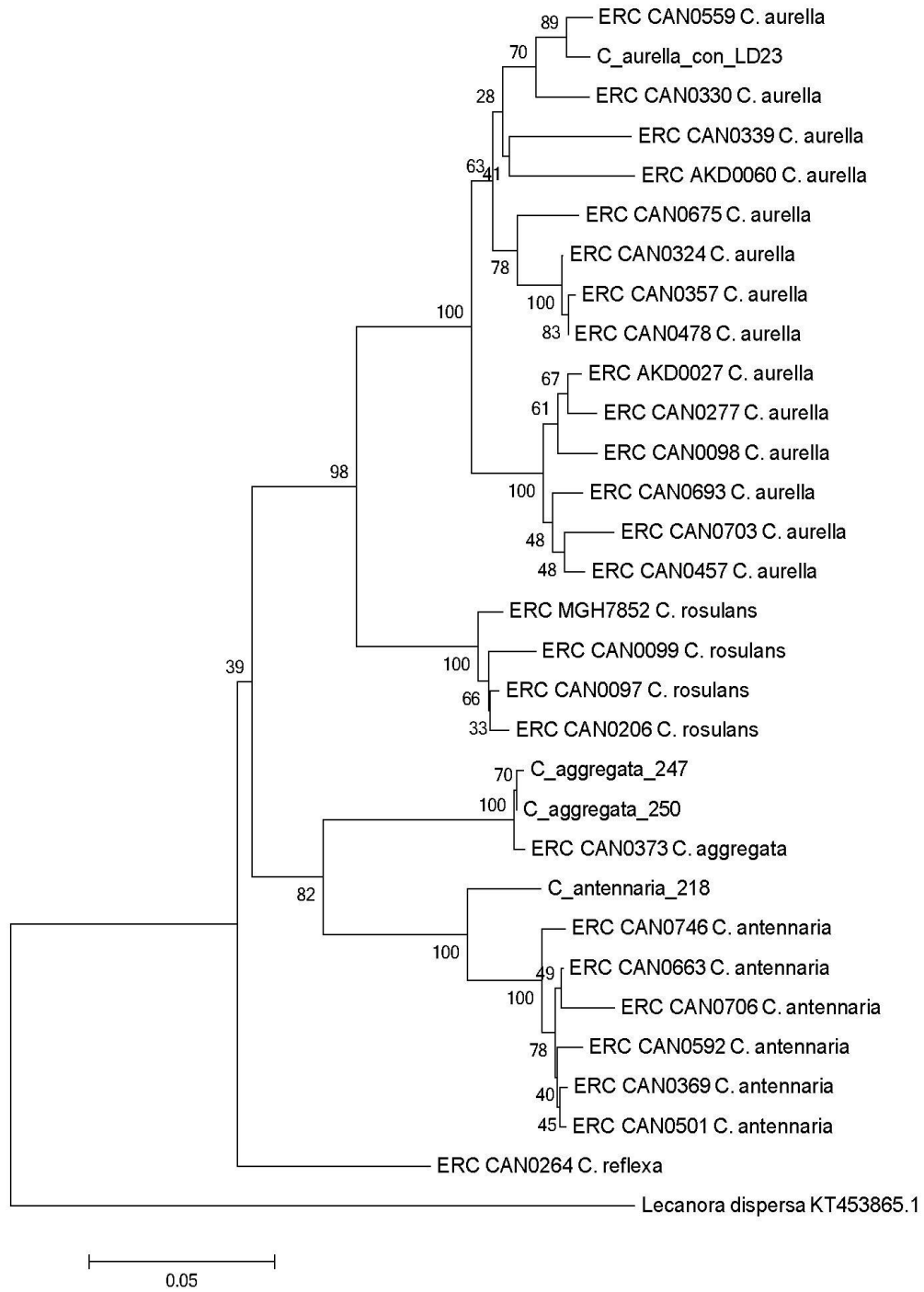
Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si=Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.3’te gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 430 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 18, transversiyon oranları ise 12 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 1.51 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.4. Karşılaştırılan örneklerin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
<i>Candelariella vitellina</i> EF535199.1	26.1	25.6	23.3	25.0	468.0
<i>Candelariella vitellina</i> AJ640085.1	26.3	26.1	22.7	24.8	467.0
<i>Candelariella coralliza</i> AF182074.1	25.8	26.2	23.2	24.7	469.0
<i>Candelariella coralliza</i> EF535175.1	25.8	26.2	23.5	24.5	469.0
<i>Candelariella xanthostigma</i> EF535202.1	25.2	26.3	22.9	25.6	468.0
<i>Candelariella granuliformis</i> GU967376.1	24.8	27.0	22.5	25.7	467.0
<i>Candelariella granuliformis</i> GU967375.1	24.6	27.2	22.5	25.7	467.0
<i>Candelariella vitellina</i> EF535200.1	25.4	26.1	22.9	25.6	468.0
<i>Candelariella lutella</i> EF535182.1	25.6	26.2	22.6	25.6	469.0
<i>Candelariella xanthostigma</i> EF535201.1	24.7	26.6	23.0	25.8	466.0
<i>Candelariella lutella</i> EF535183.1	25.2	26.9	22.6	25.4	469.0
<i>Candelariella efflorescens</i> EF535180.1	24.7	26.4	23.5	25.4	469.0
ERC CAN0.078-ITS4	25.0	25.9	23.9	25.2	468.0
ERC CAN0.577-ITS4	24.9	26.4	22.8	25.8	469.0
ERC CAN0.665-ITS	25.1	26.8	22.5	25.7	467.0
ERC CAN0.255-ITS4	25.0	26.3	23.5	25.2	468.0
ERC CAN0.066-ITS1	25.8	26.9	21.5	25.8	465.0
ERC CAN0.088-ITS4	26.1	25.5	22.4	25.9	486.0
ERC CAN0.195-ITS4	25.8	24.9	23.7	25.6	469.0
ERC CAN0.251-ITS4	25.1	27.0	23.6	24.3	470.0
ERC CAN0.266-ITS1	25.2	27.1	22.2	25.4	468.0
ERC CAN0.303-ITS1	24.8	26.7	23.1	25.4	468.0
ERC CAN0.347-ITS4	23.7	24.9	23.4	28.0	465.0
ERC CAN0.410-ITS4	24.5	26.6	23.4	25.5	466.0
ERC CAN0.425-ITS4	26.0	24.8	23.3	26.0	420.0
ERC CAN0.481-ITS4	25.5	25.3	23.2	26.0	470.0
ERC CAN0.571-ITS4	25.4	25.9	23.1	25.6	468.0
V2138-ITS1	25.7	25.3	23.1	25.9	467.0
MGH4652-ITS4	25.5	25.3	23.2	26.0	466.0
ERC CAN0.257-ITS4	24.4	24.8	22.3	28.5	467.0

ERC CAN0.256-ITS1	25.4	25.4	23.0	26.2	469.0
ERC CAN0.212-ITS1	25.1	25.9	24.2	24.8	467.0
ERC CAN0.319-ITS1	26.8	25.5	21.9	25.9	471.0
ERC CAN0.438-ITS4	25.5	25.5	23.2	25.8	466.0
ERC CAN0.391-ITS4	23.5	24.2	23.5	28.8	459.0
ERC CAN0.408-ITS4	25.4	26.0	23.5	25.2	469.0
ERC CAN0.415-ITS4	24.5	26.2	23.2	26.2	466.0
ERC CAN0.435-ITS4	24.1	26.5	23.1	26.3	468.0
ERC CAN0.439-ITS4	24.4	26.6	23.8	25.3	467.0
ERC CAN0.394-ITS4	25.2	26.3	23.1	25.4	464.0
ERC CAN0.470-ITS4	24.2	26.8	23.1	25.9	467.0
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	25.9	26.9	22.8	24.4	479.0
Ortalama	25.2	26.1	23.0	25.7	467.0



Şekil 3.90. 8-Sporlu *Candelariella* türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu

kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 31 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Lecanora dispersa* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.5’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.5. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=si/sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
Mcm7 gen bölgesi 8 sporlu	478	41	21	1.92	102	13	3	2	11	126	5	2	2
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	4	138	8	2	2	9	112	539.54					

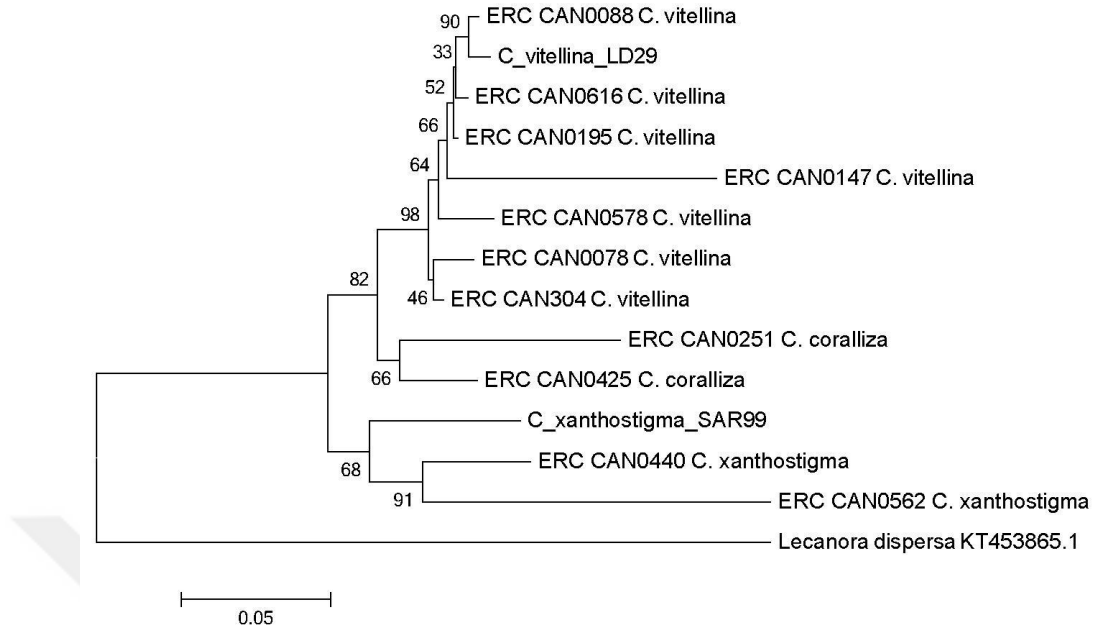
Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si=Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.5’te gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 478 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 41, transversiyon oranları ise 21 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 1.92 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.6. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
ERC CAN0.097- Mcm7F	21.0	26.5	29.5	23.0	543.0
ERC CAN0.098- Mcm7F	22.7	26.0	28.9	22.5	543.0
ERC CAN0.324- Mcm7F	20.8	28.4	28.5	22.3	543.0
ERC CAN0.330- Mcm7F	21.0	27.4	29.3	22.3	543.0

ERC CAN0.339- Mcm7F	22.3	25.6	29.3	22.8	543.0
ERC CAN0.357 -Mcm7F	20.8	28.1	28.7	22.4	544.0
ERC CAN0.675- Mcm7F	21.8	27.3	28.1	22.8	545.0
AKD0.027- Mcm7F	22.3	26.5	28.5	22.7	543.0
AKD0.060- Mcm7F	20.8	26.7	29.8	22.7	543.0
ERC CAN0.099- Mcm7F	20.6	26.5	30.0	23.0	544.0
ERC CAN0.693- Mcm7F	22.5	26.3	28.0	23.2	543.0
ERC CAN0.703- Mcm7F	22.5	26.3	28.2	23.0	543.0
MGH7852- Mcm7F	20.4	27.3	29.5	22.8	543.0
ERC CAN0.206- Mcm7F	21.0	26.5	29.1	23.4	543.0
ERC CAN0.277- Mcm7F	22.8	26.2	28.2	22.8	543.0
ERC CAN0.457- Mcm7F	21.9	27.1	28.4	22.7	543.0
ERC CAN0.478- Mcm7F	21.0	28.0	28.9	22.1	543.0
ERC CAN0.559- Mcm7F	21.9	26.7	28.4	23.0	543.0
ERC CAN0.264- Mcm7F	20.8	28.0	29.5	21.6	542.0
ERC CAN0.369 -Mcm7F	22.3	26.3	27.8	23.6	543.0
ERC CAN0.373- Mcm7F	22.9	27.1	27.1	22.9	542.0
ERC CAN0.501- Mcm7F	22.3	26.5	27.8	23.4	543.0
ERC CAN0.592- Mcm7F	22.1	26.6	27.7	23.6	542.0
ERC CAN0.663- Mcm7F	22.5	26.5	27.4	23.6	543.0
ERC CAN0.706- Mcm7F	21.9	26.1	27.4	24.5	547.0
ERC CAN0.746- Mcm7F	22.1	26.2	27.4	24.3	543.0
<i>C_aggregata_247</i>	22.8	27.3	26.7	23.2	543.0
<i>C_aggregata_250</i>	22.8	27.1	26.9	23.2	543.0
<i>C_antennaria_218</i>	22.3	26.9	27.8	23.0	543.0
<i>C_aurella_con_LD23</i>	22.5	26.5	28.5	22.5	543.0
<i>Lecanora dispersa</i> KT453865.1	24.0	22.8	31.1	22.0	495.0
Ortalama	21.9	26.7	28.5	22.9	541.6



Şekil 3.91. Polisporlu *Candeliariella* türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup, yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 14 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Lecanora dispersa* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candeliariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.7’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.7. Karşılaştırılan polisporlu *Candeliariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

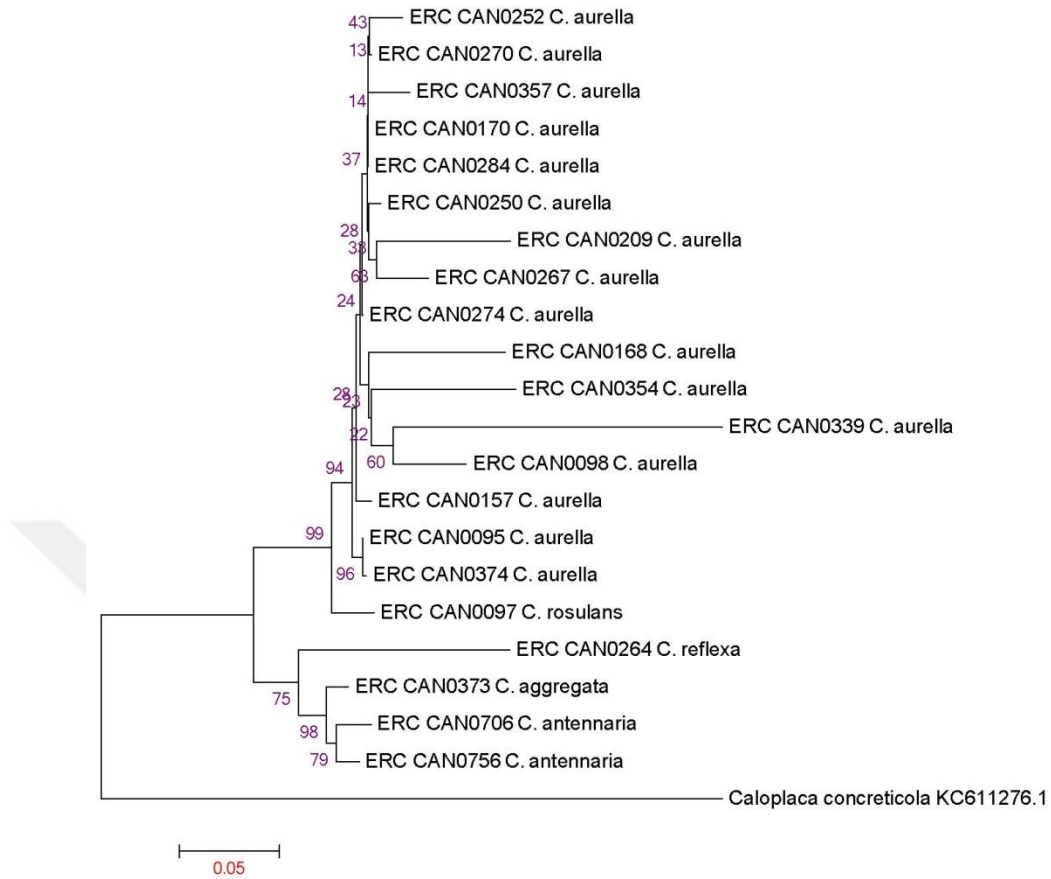
İlgili bölge	ii	si	sv	R=si /sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
Mcm7 gen bölgesi Polisporlu	464	36	26	1.41	84	12	2	1	9	156	4	4	2
	AC	A A	AG	GT	GC	G A	GG	Top .					
	6	13 0	8	2	5	7	94	525. 63					

Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si= Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), $R = si/sv$ oranı değerleri Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 464 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 36, transversiyon oranları ise 26 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 1.41 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.8. Karşılaştırılan polisporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
ERC CAN0.078- Mcm7F	18.5	34.1	27.3	20.0	534.0
ERC CAN0.088- Mcm7F	18.9	34.1	27.2	19.9	534.0
ERC CAN0.147- Mcm7F	19.5	32.0	25.6	22.9	532.0
ERC CAN0.195- Mcm7F	18.7	34.5	27.2	19.7	534.0
ERC CAN0.251- Mcm7F	17.8	33.6	26.1	22.6	545.0
ERC CAN0.304- Mcm7F	18.7	34.3	27.5	19.5	534.0
ERC CAN0.425- Mcm7F	19.1	33.7	27.7	19.5	534.0
ERC CAN0.440- Mcm7F	16.9	36.3	26.4	20.4	534.0
ERC CAN0.578- Mcm7F	18.0	33.9	27.7	20.4	534.0
ERC CAN0.616- Mcm7F	18.9	34.2	27.1	19.8	535.0
ERC CAN0.562- Mcm7F	16.7	34.0	27.1	22.1	538.0
<i>C_vitellina</i> _LD29	18.5	34.3	27.0	20.2	534.0
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	17.2	35.2	28.5	19.1	534.0
<i>Lecanora dispersa</i> KT453865.1	24.1	23.1	30.9	21.9	485.0
Ortalama	18.7	33.4	27.3	20.6	531.5



Şekil 3.92. 8-Sporlu *Candelariella* türlerinin mtLSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 22 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Caloplaca concreticola* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.9’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.10’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.9. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=si/ sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
mLSU gen bölgesi 8 sporlu	583	33	42	0.79	219	10	9	4	8	110	5	3	10
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	4	176	8	4	3	7	78	658. 54					

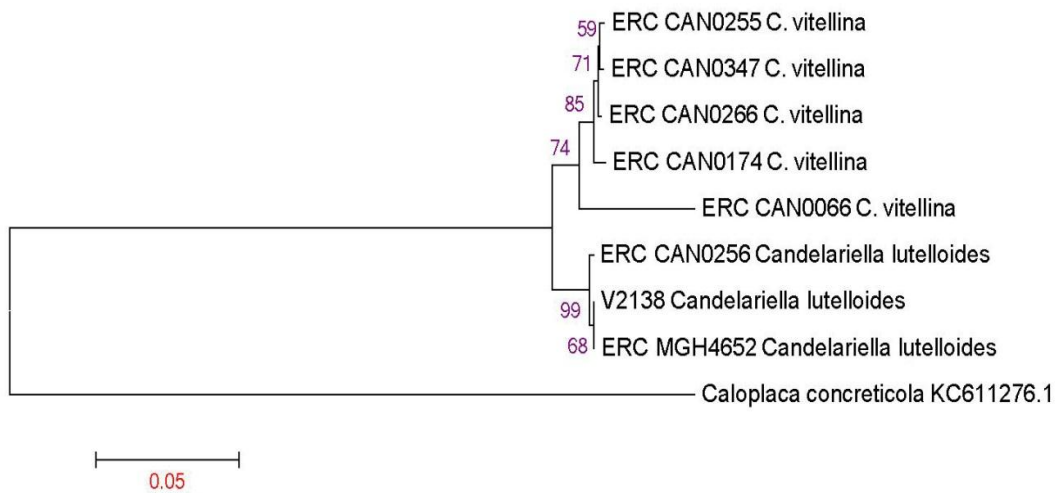
Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si=Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.9’da gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 583 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 33, transversiyon oranları ise 42 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 0.79 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.10. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
ERC CAN0.250-ML4A	37.0	18.7	29.6	14.6	678.0
ERC CAN0.170-ML4A	37.3	19.0	29.8	13.9	675.0
ERC CAN0.357-ML4A	36.7	18.6	30.5	14.2	692.0
ERC CAN0.252-ML4A	36.3	19.1	30.4	14.2	681.0
ERC CAN0.270-ML4A	37.3	19.0	29.6	14.1	675.0
ERC CAN0.209-ML4A	36.7	19.8	28.5	15.1	671.0
ERC CAN0.267-ML4A	36.9	19.7	28.6	14.8	675.0
ERC CAN0.274-ML4A	37.4	18.9	29.9	13.8	676.0
ERC CAN0.168-ML4A	37.3	19.5	28.9	14.3	678.0
ERC CAN0.339-ML4A	31.2	22.4	32.3	14.1	674.0
ERC CAN0.354-ML4A	35.3	19.0	30.6	15.1	683.0
ERC CAN0.095-ML4A	37.1	18.8	30.2	13.9	682.0
ERC CAN0.098-ML4A	37.0	18.7	30.7	13.5	694.0

ERC CAN0.374-ML4A	37.2	18.6	30.3	13.9	683.0
ERC CAN0.284-ML4A	37.3	19.0	29.8	13.9	675.0
ERC CAN0.097-ML4A	36.9	18.8	29.6	14.7	672.0
ERC CAN0.157-MLSUF	37.9	19.1	29.4	13.6	676.0
ERC CAN0.373-ML4A	37.2	18.2	30.4	14.1	680.0
ERC CAN0.706-ML3A	35.4	18.8	30.3	15.4	669.0
ERC CAN0.756-ML3A	35.7	19.0	30.5	14.7	672.0
ERC CAN0.264-ML3A	36.4	18.7	31.1	13.8	695.0
<i>Caloplaca concreticola</i> KC611276.1	37.9	17.7	31.5	13.0	655.0
Ortalama	36.6	19.1	30.1	14.2	677.8



Şekil 3.93. Polisporlu *Candelariella* türlerinin mtLSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 9 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Caloplaca concreticola* seçilmiştir. Karşılaştırılan

Candelariella örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.11’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.11. Karşılaştırılan polisporlu *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=s i/sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
mLSU gen bölgesi Polisporlu	619	28	38	0.73	235	9	7	3	8	116	6	2	12
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	4	189	5	2	2	6	79	684. 67					

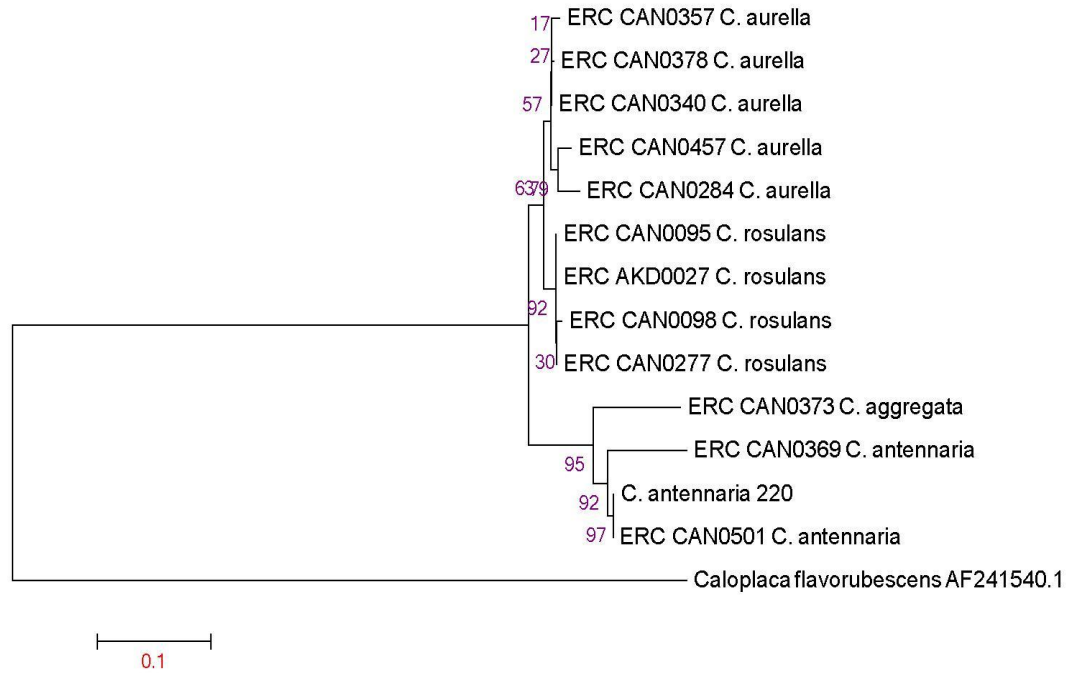
Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si=Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.11’de gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 619 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 28, transversiyon oranları ise 38 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 0.73 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.12. Karşılaştırılan polisporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
V2138-ML4A	37.9	18.8	30.8	12.5	686.0
MGH4652-ML4A	37.8	18.8	30.9	12.5	687.0
ERC CAN0.256-ML4A	37.8	18.6	30.7	12.8	687.0
ERC CAN0.255-ML4A	37.4	19.2	30.3	13.1	687.0
ERC CAN0.066-ML3A	35.9	20.6	29.2	14.3	685.0
ERC CAN0.174-ML4A	37.2	19.2	30.4	13.2	688.0
ERC CAN0.266-ML4A	37.6	19.1	29.9	13.4	692.0

ERC CAN0.347-ML4A	37.6	19.2	30.3	13.0	687.0
<i>Caloplaca concreticola</i> KC611276.1	36.5	18.6	32.6	12.3	731.0
Ortalama	37.3	19.1	30.6	13.0	692.2



Şekil 3.94. 8-Sporlu *Candeliariella* türlerinin mtSSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 14 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Caloplaca flavorubescens* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candeliariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.13’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.14’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.13. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=si /sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
mtSSU gen bölgesi8 sporlu	662	56	64	0.89	210	13	11	9	14	97	9	6	10
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	6	221	12	9	5	17	137	785. 24					

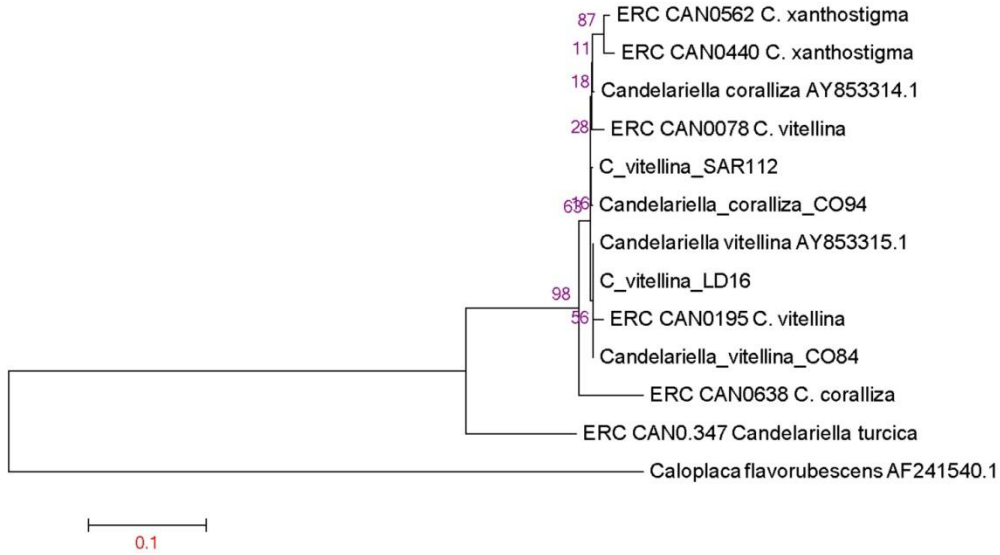
Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si= Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), R= si/sv oranı değerleri Tablo 3.13'te gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 662 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 56, transversiyon oranları ise 64 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 0.89 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.14. Karşılaştırılan 8-sporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
<i>C antennaria</i> 220	32.1	14.7	32.9	20.2	787.0
ERC CAN0.373-MSSU1	29.0	15.9	30.3	24.9	780.0
ERC CAN0.369-MSSUF	30.1	15.0	33.6	21.3	798.0
ERC CAN0.501-MSSUF	32.1	14.7	32.9	20.2	787.0
ERC CAN0.095-MSSUF	31.4	15.8	33.2	19.6	816.0
ERC CAN0.098-MSSUF	31.1	15.9	32.7	20.3	813.0
AKD0.027-MSSUF	31.3	15.8	33.3	19.6	815.0
ERC CAN0.277-MSSUF	31.2	15.8	33.3	19.7	814.0
ERC CAN0.457-MSSU1	31.0	15.5	32.8	20.7	799.0
ERC CAN0.284-MSSUF	31.1	15.5	33.3	20.0	804.0
ERC CAN0.340-MSSUF	31.7	15.1	33.4	19.8	808.0
ERC CAN0.357-MSSUF	31.5	15.4	33.2	19.9	810.0
ERC CAN0.378-MSSUF	31.9	15.0	33.4	19.8	809.0

<i>Caloplaca flavorubescens</i> AF241540.1	27.4	19.4	25.8	27.5	877.0
Ortalama	30.9	15.7	32.4	21.0	808.4



Şekil 3.95. Polisporlu *Candelariella* türlerinin mtSSU gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 13 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Caloplaca flavorubescens* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.15’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.16’da verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.15. Karşılaştırılan polisporlu *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=si/sv	TT	TC	TA	TG	CT	CC	CA	CG	AT
mtSSU gen	493	44	57	0.78	140	6	12	8	11	70	7	3	10

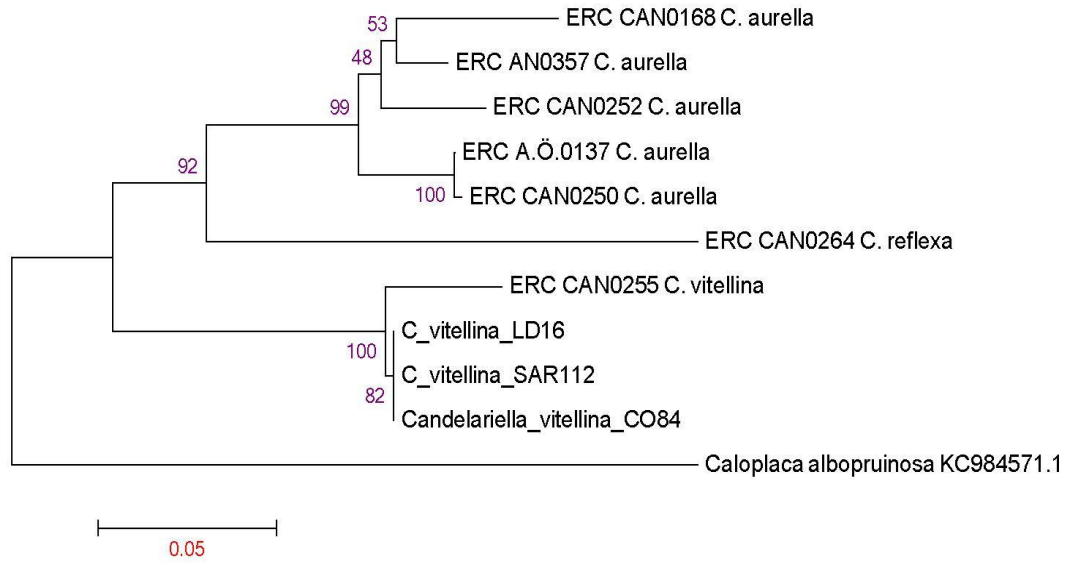
bölgesi 8 sporlu													
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	5	168	12	7	4	14	114	594. 36					

Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si= Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), $R = si/sv$ oranı değerleri Tablo 3.15'te gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 493 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 44, transversiyon oranları ise 57 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 0.78 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.16. Karşılaştırılan polisporlu *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
<i>Candelariella coralliza</i> AY853314.1	27.9	15.4	33.2	23.5	506.0
ERC CAN0.347-MSSU1	29.4	13.6	32.0	25.0	507.0
ERC CAN0.078-MSSU1	27.8	14.3	34.5	23.5	673.0
ERC CAN0.195-MSSU1	28.3	13.7	35.0	23.0	686.0
ERC CAN0.562-MSSU1	28.6	14.6	35.0	21.9	672.0
ERC CAN0.638-MLSSU1	29.5	13.6	32.3	24.6	682.0
ERC CAN0.440-MSSUF	29.3	14.5	35.2	20.9	661.0
<i>Candelariella vitellina</i> AY853315.1	28.6	13.9	35.0	22.5	683.0
<i>C_vitellina</i> _LD16	28.6	13.9	35.0	22.5	683.0
<i>C_vitellina</i> _SAR112	29.4	14.1	34.4	22.1	666.0
<i>Candelariella coralliza</i> _CO94	27.9	15.4	33.2	23.5	506.0
<i>Candelariella vitellina</i> _CO84	28.6	13.9	35.0	22.5	683.0
<i>Caloplaca flavorubescens</i> AF241540.1	26.3	20.0	26.2	27.5	764.0
Ortalama	28.4	14.7	33.5	23.3	644.0



Şekil 3.96. *Candelariella* türlerinin β -tubulin gen bölgesine ait filogenetik ağacı

Bu evrimsel ağaç Neighbor-Joining metodu kullanılarak yapılmıştır. Dalların uzunluğu ile optimum ağaç oluşturulmuştur. Bootstrap değerleri birbiriyle yakın taksonların bir araya toplanarak tekrar edilmiş olup yüzdesi dalların yakınlığını gösterir. Aynı birimlerdeki dalların uzunluğu ile bunların filogenetik ağaçtaki evrimsel uzaklıklarını anlamak için ölçek çizilmiştir. Evrimsel uzaklıklar Kimura-2 parametre metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz için 11 nükleotid sekansı kullanılmıştır. Boşlukları ve hataları içeren tüm pozisyonlar elimine edilmiştir. Evrimsel analiz MEGA6 programı ile yapılmıştır. Dış grup olarak *Caloplaca albopruinosa* seçilmiştir. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları Tablo 3.17’de dizilerin içerdiği baz sayıları Tablo 3.18’de verilmiştir.

Tüm tekrarlar takson üzerinde ortalama değerleridir.

Tablo 3.17. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizi çiftleri ve sayıları

İlgili bölge	ii	si	sv	R=s i/sv	TT	TC	TA	TG	C T	CC	CA	CG	AT
B- Tubulin bölgesi	593	62	41	1.51	161	19	4	4	2 6	162	5	7	6
	AC	AA	AG	GT	GC	GA	GG	Top					
	3	118	11	6	6	6	153	520.4					

Dizilerin karşılaştırılması sonucu elde edilen ii=Identical Pairs (Aynı çiftler), si= Transsitional Pairs (Transisyon oranları), sv= Transversional Pairs (Transversiyon oranları), $R = si/sv$ oranı değerleri Tablo 3.17’de gösterilmiştir.

Dizilerin karşılaştırılması sonucu 593 aynı çift elde edilmiştir. Transisyon oranları 62, transversiyon oranları ise 41 bulunmuştur. Transisyon oranının, transversiyon oranına bölünmesiyle elde edilen R değeri 1.51 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.18. Karşılaştırılan *Candelariella* örneklerinin dizilerinin içerdiği baz sayıları

	T(U)	C	A	G	Toplam
<i>C_vitellina</i> _LD16	28.9	27.0	18.4	25.7	748.0
<i>C_vitellina</i> _SAR112	28.8	27.0	18.4	25.8	749.0
<i>Candelariella_vitellina</i> _CO84	28.8	27.0	18.4	25.8	749.0
ERC CAN0.255-BT10LM	29.6	25.9	19.8	24.7	486.0
A.Ö.0.137-BT10LM	28.1	28.2	19.3	24.4	747.0
ERC ERC CAN0.250-BT10LM	28.0	28.4	19.2	24.5	744.0
ERC ERC CAN0.168-BT10LM	27.3	27.3	20.6	24.8	747.0
ERC ERC CAN0.357-BT10LM	28.1	27.9	19.4	24.6	748.0
ERC ERC CAN0.252-BT10LM	27.7	28.4	19.8	24.1	747.0
ERC ERC CAN0.264-BTUBULINF	25.0	29.2	20.8	25.0	751.0
<i>Caloplaca albopruinosa</i> KC984571	24.9	31.5	19.4	24.1	746.0
Ortalama	27.7	28.0	19.4	24.9	723.8

Çalışmada kullanılan örneklerden elde edilen *Candelariella* türüne ait örneklerin ITS, β -tubulin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 gen bölgelerine ait sıralanmış sekansları ekler kısmında verilmiştir. Sekanslar Clustal W programıyla sıralanmıştır.

3.4. Tespit Edilen Taksonların Sistematikteki Konumu

Candelariella cinsi ve bu cinse ait taksonlar üzerinde belirlenen likenikol mantar cinsinin sınıflandırılması, “The Dictionary of Fungi” nin dokuzuncu baskısının sınıflandırma bilgilerinin olduğu “Indexfungorum.org” sitesinde yer alan taksonomik hiyerarşiye göre hazırlanmıştır. Teşhis edilen taksonların sistematikteki pozisyonları şu şekildedir:

Regnum: Fungi

Phylum: Ascomycota

Classis: Ascomycetes

Subclassis: Incertae sedis

Ordo: Candelariales

Familya: Candelariaceae

Genus: *Candelariella*

Candelariella aggregata M. Westb.

Candelariella antennaria Räsänen

Candelariella athallina (Wedd.) Du Rietz

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.

Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magn.

Candelariella faginea Nimis, Poelt & Puntillo

Candelariella granuliformis M. Westb.

Candelariella kuusamoënsis Räsänen

Candelariella lutella (Vain.) Räsänen

Candelariella medians (Nyl.) A.L. Sm.

Candelariella plumbea Poelt & Vězda

Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau

Candelariella rosulans (Müll. Arg.) Zahlbr.

Candelariella subdeflexa (Nyl.) Lettau

Candelariella terrigena Räsänen

Candelariella unilocularis (Elenkin) Nimis

Candelariella viae-lacteae G. Thor & V. Wirth

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Candelariella xanthostigma (Pers. ex Ach.) Lettau

Phylum: Incertae sedis

Classis: Incertae sedis

Subclassis: Incertae sedis

Ordo: Verrucariales

Familia: Verrucariaceae

Genus: *Muellerella*

Muellerella lichenicola (Sommerf. Ex Fr.) D. Hawksw.

Subclassis: Incertae sedis

Ordo: Incertae sedis

Familia: Incertae sedis

Genus: *Intralichen*

Intralichen christiansenii (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S.

Cole

Ordo: Lecanorales

Familia: Lecanoraceae

Genus: *Carbonea*

Carbonea vitellinaria (Nyl.) Hertel

Classis: Dothideomycetes

Ordo: Pleosporales

Familia: Phaeosphaeriaceae

Genus: *Phoma*

Phoma candelariellae Z.Kocakaya & Halıcı

Phylum: Basidiomycota

Classis: Tremellomycetes

Subclassis: Incertae sedis

Ordo: Tremellales

Familia: Tremellaceae

Genus: *Tremella*

Tremella candelariellae Diederich & Etayo

4. BÖLÜM

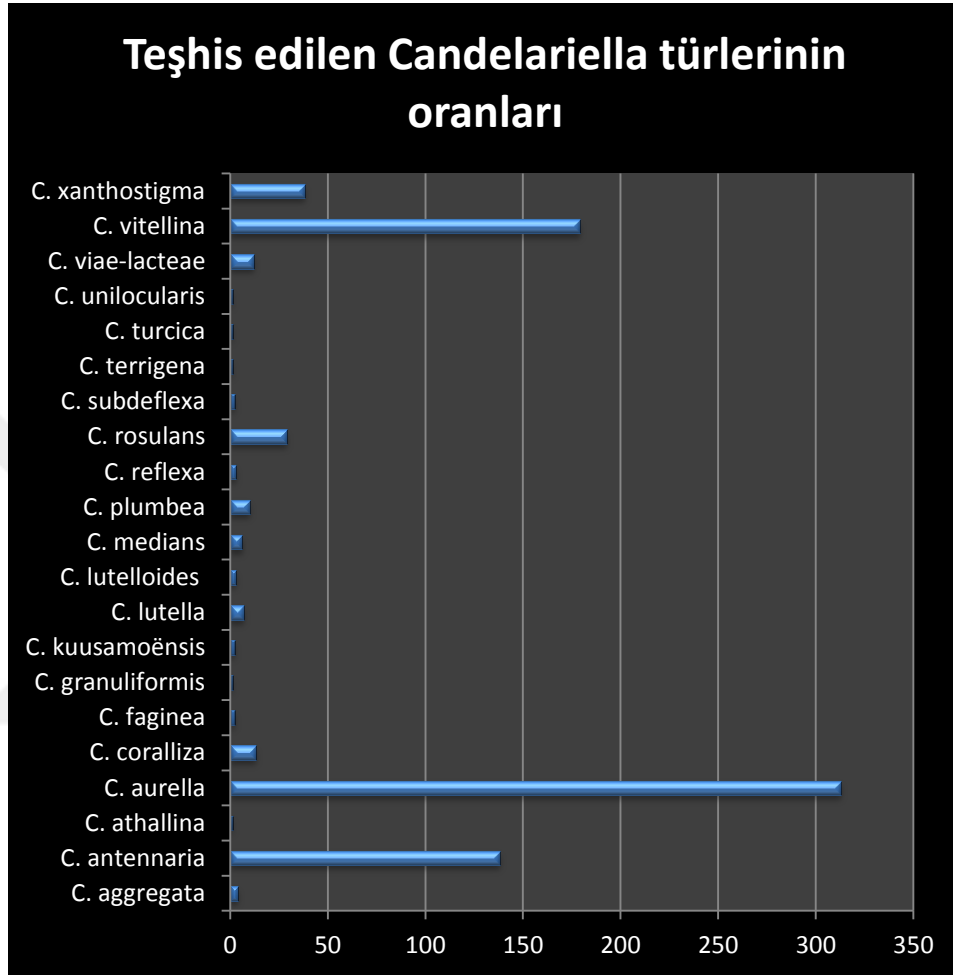
TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye'nin birçok bölgesinden önceden yapılmış arazi çalışmalarında toplanan, Erciyes Üniversitesi ve Bozok Üniversitesi herbaryumlarında saklanan *Candelariella* örnekleri üzerinde çalışılmış ve örnek olmayan iller için arazi çalışmaları yapılarak 81 ilden toplam 497 lokaliteden toplanan 800 örneğin öncelikle morfolojik, anatomik özellikleri ve içerdikleri liken asitlerinin belli kimyasal maddelerle reaksiyona girerek verdiği renk değişimlerine bakılarak teşhişleri yapılmış, lokalite, ekoloji bilgileri, deskripsiyonları, Türkiye ve Dünya'daki yayılışları kaynaklardan belirlenmiştir.

Bu çalışmaya başlanmadan önce yapılan literatür taramaları sonucunda Türkiye'den bilinen *Candelariella* türlerinin sayısının 15 olduğu belirlenmiştir, teşhis edilen türler arasında bu 15 türün tamamı bulunmaktadır. *Candelariella* cinsine ait yeni kayıt olarak teşhis edilen 4 tür ile birlikte Türkiye *Candelariella* cinsi tür sayısı 19'a yükselmiştir. Yeni kayıt olarak teşhis edilen türler *C. faginea*, *C. granuliformis*, *C. subdeflexa* ve *C. terrigena* türleridir. *C. faginea* ve *C. subdeflexa* türleri Mycotaxon dergisinde 130. sayıda yayınlanmıştır. *C. lutelloides* ve *C. turcica* türlerinin bilim dünyası için yeni türler olduklarına karar verilmiştir.

Tür bazında incelenen örneklerin sayıları Şekil 4.1'de verilmiştir. Türler arasında en yaygın ya da geniş yayılışlı olduğu belirlenen *Candelariella* türleri 313 örnek ile *C. aurella*, 179 örnek ile *C. vitellina* ve 138 örnek ile *C. antennaria* türleridir. Türkiye'de yapılmış hemen hemen bütün floristik çalışmalarda *C. aurella* ve *C. vitellina* türüne rastlamak mümkündür [30, 31, 33, 37, 38]. Dolayısıyla bu iki türün incelenen örnekler arasında en fazla olması beklenen bir

sonuçtur. Zaten bu iki türün Dünya'daki yayılışları bulgular kısmında kozmopolit olarak belirtilmiştir.



Şekil 4.1. Teşhis edilen *Candelariella* türlerinin sayıları

Bütün örneklerin morfolojik incelemelerinin tamamı stereomikroskop altında yapılmıştır. Anatomik incelemeler için alınan kesitler doğrudan elle jilet kullanılarak, stereomikroskop altında alınmış ve ışık mikroskobunda incelenmiştir. Literatürde verilen deskripsiyonlar üzerinde düzenlemeler yapılarak, alınan ölçümlere göre tür deskripsiyonları genişletilmiştir. Türlerin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri Tablo 4.1'de verilmiştir. Cinse ait bütün türlerin farklılık ve benzerlikleri çıkarılarak tür tayin anahtarı oluşturulmuştur.

Tablo 4.1. Türlerin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri

Tür	Apotesyum	Apotesyum boyutu (mm)	Dış kenar (mm)	Askus boyutu (µm)	Spor sayısı	Spor boyutu (µm)	Himenyum boyutu (µm)	Ekolojisi
<i>C. aggregata</i>	Lekanorin	0.2–0.8	0.08	40–56 × 12–17	8	10–17 × 4–6.7	55–65	Bitki kalıntıları ve karayosunu
<i>C. antennaria</i>	Lekanorin	0.1–0.5	0.04	36–60 × 13–25	8	13–24.5 × 5–8	55–90	Ağaç ve odun üzeri
<i>C. athallina</i>	Lekanorin	0.2–0.7	0.12	50–61 × 18–22	32–36	9–11 × 4–6	50–60	Silisli kaya
<i>C. aurella</i>	Lekanorin	0.2–1.0	0.12	34–66 × 10–22	8	9.5–38 × 3–8.5	47–100	Kalkerli ve silisli kaya
<i>C. coralliza</i>	Lekanorin	0.2–1.0	0.12	45–70 × 16–26	20–30	8.5–15 × 4–7.5	65–90	Silisli kaya ve ağaç
<i>C. faginea</i>	Lekanorin	0.2–0.4	0.06	65–80 × 20–29	20–30	13–16.5 × 4–6	70–80	Ağaç kabuğu
<i>C. granuliformis</i>	Lekanorin	-	-	-	-	-	-	Toprak üzeri
<i>C. kuusamoënsis</i>	Lekanorin	-	-	-	-	-	-	Kalkerli kaya ve bitki kalıntıları
<i>C. lutella</i>	Lekanorin	0.1–0.3	0.06	46–54 × 15–18	20–30	9–13 × 4–6	55–80	Ağaç kabuğu
<i>C. lutelloides</i>	Lekanorin	0.2–1.0	0.08	39–54 × 15–18	20–32	8.5–13 × 3–6	60–120	Ağaç kabuğu
<i>C. medians</i>	Lekanorin	-	-	-	-	-	-	Kalkerli kaya ve beton
<i>C. plumbea</i>	Lekanorin	0.3–0.7	0.12	43–58 × 14–23	8	11–18.5 × 4.5–9	50–70	Kalkerli kaya
<i>C. reflexa</i>	Lekanorin	-	-	-	-	-	-	Ağaç kabuğu ve karayosunu
<i>C. rosulans</i>	Lekanorin	0.4–0.9	0.20	39–86 × 10–22	8	14–25 × 5–8.5	55–105	Silisli nadiren kalkerli kaya

<i>C. subdeflexa</i>	Biatorin	0.2–0.4	-	38–45 x 12–19	8	9–14 x 4–6	50–66	Ağaç kabuğu
<i>C. terrigena</i>	Lekanorin	0.3–0.6	0.12	50–55 x 20–26	8	15.5–19x 6–8	50–60	Toprak üzeri
<i>C. turcica</i>	Lekanorin	0.3–1.6	0.20	55–80 x 20–27	16–24	10–17 x 4.5–6.5	80–110	Ağaç kabuğu
<i>C. unilocularis</i>	Lekanorin	0.3–0.8	0.12	40–55 x 12–16	8	14–19x 5–6.5	50–70	Kalkerli kaya
<i>C. viae-lacteeae</i>	Lekanorin	0.2–0.4	0.06	43.5–55 x 13–17	8	9.5–16x 4–6	50–65	Ağaç kabuğu
<i>C. vitellina</i>	Lekanorin	0.2–1.0	0.12	48–74 x 12–28	20–30	8–16x 4– 7	55–100	Silisli kaya, ağaç kabuğu ve karayosunu
<i>C. xanthostigma</i>	Lekanorin	0.2–1.0	0.06	50–87 x 17–26	16–24	9–15x 4– 6.5	55–110	Ağaç kabuğu

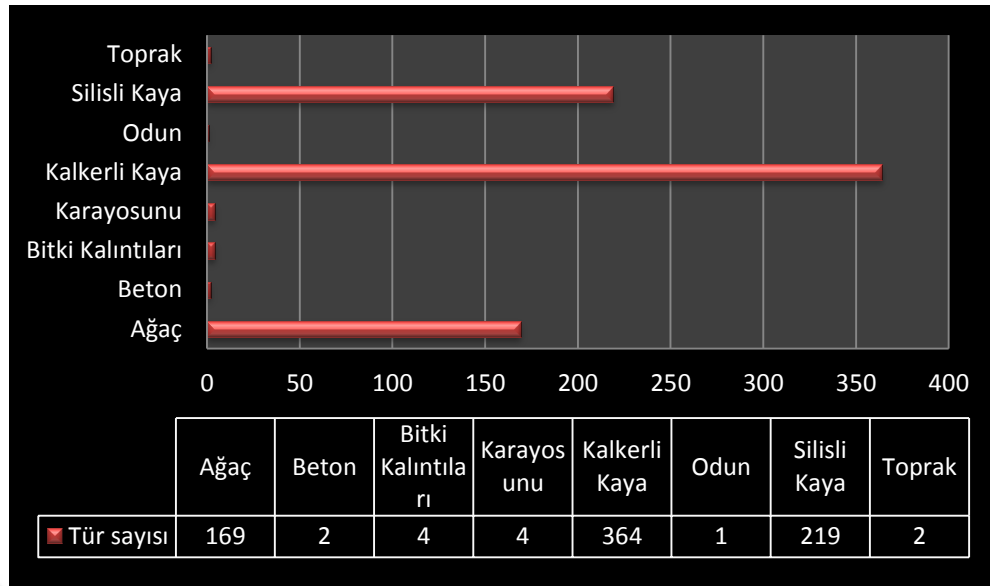
Türkiye’de yayılış gösteren *Candelariella* cinsine ait tür teşhis anahtarı

1. Tallus plakoid, belirgin marjinal loblu, efigurate, tallus merkezi granüler soredli..... *C. medians*
1. Tallus plakoid ve loblu değil, eğer loblu ise loblar dağınık.....2
2. Apotesyum biatorin, gelişiminin bütün evrelerinde apotesyumda dış kenar ve alg tabakası yok, tallus gri, imbrikat ya da dağınık, bazen pullar parlak, nadiren tallus indirgenmiş..... *C. subdeflexa*
2. Apotesyum lekanorin, en azından genç apotesyumlarda dış kenar mevcut.....3
3. Askus polisporlu.....4
3. Askus 8-sporlu.....17
4. Tallus kaya üzerinde.....5
4. Tallus diğer substratlar üzerinde.....8
5. Tallus kalkerli kayalar üzerinde belirgin bir şekilde kalın, yastık şeklinde bir kabuk oluşturmuş..... *C. kuusamoënsis*
5. Tallus silisli kaya üzerinde.....6
6. Tallus yok ya da çok küçük granüller şeklinde..... *C. athallina*
6. Tallus yukarıdaki gibi değil.....7

7.Tallus oluşumu koralloid yastıklar şeklinde, apotesyum varsa tallusa gömülü.....	<i>C. coralliza</i>
7.Tallus oluşumu basık, areoller hafif oyuntulu ya da pulsu, apotesyumlar tallus üzerinde	<i>C. vitellina</i>
8.Tallus ağaç kabuğu üzerinde.....	9
8.Tallus toprak, bitki kalıntısı veya karayosunu üzerinde.....	15
9.Tallus hemen hemen düzgün bir şekilde granüler, apotesyumun dış kenarında da granüller mevcut.....	<i>C. xanthostigma</i>
9.Tallus granular değil, areolattan pulsuya kadar değişir.....	10
10.Tallus blastidli, areoller merkezde grimsi yeşil, kenarlara doğru sarımsı yeşil	<i>C. faginea</i>
10.Tallus blastidsiz.....	11
11.Tallus koralloid ya da granüllü koralloid, parlak sarı, yastık gibi yığınlar oluşturur.....	<i>C. coralliza</i>
11.Tallus granular, areolat ya da indirgenmiş.....	12
12. Apotesyum küçük, < 1.0 mm	13
12. Apotesyum büyük, 0.3-1.6 mm	14
13. Tallus granular areolat, yeşilimsi sarı, apotesyum çapı 0.2-0.6 mm, dış kenar belirgin değil.....	<i>C. lutella</i>
13.Tallus genellikle indirgenmiş, apotesyum çapı 0.2-1 mm	<i>C. lutelloides</i>
14. Tallus pulsudun areolata, pullar bazen üst üste gelmiş, areoller yoğun veya dağınık, apotesyum çapı 0.3-1.2 mm, dış kenar belirgin	<i>C. vitellina</i>
14. Tallus pulsu ya da areolat, areoller dağınık, apotesyum çapı 0.3-1.6 mm...	<i>C. turcica</i>
15.Tallus toprak üzerinde, kabuksu, kalabalık granüller şeklinde dağılmış, yüzey sarıdan parlak sarıya, düz; granüller genellikle blastid gibi.....	<i>C. granuliformis</i>
15.Tallus karayosunu veya bitki kalıntıları üzerinde.....	16
16.Tallus karayosunu üzerinde, ince veya nispeten kalın, areoller yoğun veya dağınık, renk parlak, sarıdan turuncumsu sarıya kadar değişir.....	<i>C. vitellina</i>
16.Tallus bitki kalıntıları üzerinde, belirgin bir şekilde kalın, kabuksu bir oluşum mevcut, renk mat, genellikle koyu sarı neredeyse turuncu	<i>C. kuusamoënsis</i>
17.Tallus kaya üzerinde.....	18
17.Tallus diğer substratlar üzerinde.....	21
18.Tallus sarı, gri ya da genellikle belirgin değil	19

18.Tallus belirgin, dağınık ya da substrata gömülü, konveks areolat ya da lobat	20
19.Tallus genellikle belirgin değil, bazen sarı, küçük, dağınık, konveks areolat, apotesyum tabanında sıkı sap oluşumu var	<i>C. aurella</i>
19.Tallus gri, belirgin, pulsu, bazen granular, izidsi yapılar mevcut, apotesyum tabanında sap yok.....	<i>C. plumbea</i>
20.Tallus konveks areolat ya da lobat.....	<i>C. rosulans</i>
20.Tallus dağınık ya da substrata gömülü.....	<i>C. unilocularis</i>
21.Tallus ağaç veya odun üzerinde.....	22
21.Tallus bitki kalıntısı, karayosunu veya toprak üzerinde.....	25
22.Sored ve izid benzeri (blastid veya şizid) yapılar taşır.....	23
22.Sored ve izid benzeri yapılar taşımaz, tallus gri, genellikle belirgin ve kalın, bazen tallus gelişmeyebilir.....	<i>C. antennaria</i>
23.Tallus izid benzeri yapılar taşır (şizid), tallus gri, ince ve belirli bir şekle sahip değil, apotesyum dış kenarı tallusla kontrast oluşturur	<i>C. viae-lacteeae</i>
23.Tallus sored veya sored benzeri yapılar (blastid) taşır.....	24
24.Tallus blastidli areoller merkezde grimsi yeşil, kenarlara doğru sarımsı yeşil.....	<i>C. faginea</i>
24.Tallus soredli, iyi gelişmiş, sarı renkte.....	<i>C. reflexa</i>
25.Tallus bitki kalıntısı, karayosunu üzerinde.....	26
25.Tallus toprak üzerinde, parlak sarı granüllü şekilde.....	<i>C. terrigena</i>
26.Tallus karayosunu veya bitki kalıntıları üzerinde apotesyumlar genellikle küme oluşturur.....	<i>C. aggregata</i>
26.Tallus karayosunu üzerinde ve soredli, apotesyum görülmez	<i>C. reflexa</i>

Türkiye’den teşhis edilen *Candelariella* türlerinin % 47’si kalkerli kayalar üzerinde % 29’u silisli kayalar üzerinde, % 22’si ağaç kabuğu üzerinde, % 0.6’sı bitki kalıntıları üzerinde, % 0.6’sı karayosunu üzerinde, % 0.3’ü beton üzerinde, % 0.3’ü toprak üzerinde ve % 0.2’si odun üzerinde gelişim göstermektedir. Bu dağılım sayısal olarak Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Türlerin tercih ettikleri substratlara göre dağılımları

Candelariella çeşitliliğinin en fazla olduğu substrat tipi sırasıyla ağaç kabuğu, kalkerli kayalar ve silisli kayalardır. Ağaç kabuğu üzerinde gelişim gösteren türler; *C. antennaria*, *C. coralliza*, *C. faginea*, *C. lutella*, *C. reflexa*, *C. subdeflexa*, *C. viae-lactae*, *C. vitellina* ve *C. xanthostigma*'dır. Kalkerli kayalarda gelişim gösteren türler; *C. aurella*, *C. kuusamoënsis*, *C. medians*, *C. plumbea*, *C. rosulans* ve *C. unilocularis*'tir. Silisli kayalar üzerinde gelişim gösteren türler ise; *C. athallina*, *C. aurella*, *C. coralliza*, *C. rosulans* ve *C. vitellina*'dır.

Farklı habitatlarda yaşayan organizmalarda değişiklikler meydana gelebilir ve böylece aynı türlere ait organizmalar farklı morfolojik ve anatomik özellikler gösterebilir. Morfolojik ve anatomik özellikleri kesinleştirmeye yardımcı olması açısından belirli sayıda seçilen örneğin DNA izolasyonları yapıp, rDNA ITS, β -tübülin, mtLSU, mtSSU ve Mcm7 gen bölgeleri PCR yardımıyla çoğaltılmıştır. Elde edilen sekans dizileri NCBI "National Center for Biotechnology Information", (www.ncbi.nlm.nih.gov) gen bankasındaki verilerle BLAST programı üzerinden karşılaştırılarak filogenetik benzerlikleri incelenmiştir.

Gen bankasında çalışılan cinse ait sadece ITS ve mtSSU gen bölgesine ait sekans verileri bulunmaktadır. Bu veriler oluşturulan filogenetik ağaçlarda kullanılmıştır. Diğer gen bölgeleriyle ilgili yayınlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Gen bankasında

sekans verisi olmayan diğer gen bölgeleri için bu cins üzerine doktora tez çalışması yapmış olan Wesberg ile iletişime geçilmiştir. Çalışmış olduğu gen bölgelerine ait sekans sonuçları istenmiş β -tübülün ve mtSSU gen bölgesi ile ilgili yapmış olduğu çalışmaların sonuçlarını tarafımıza göndermiştir. Bu veriler yapılan filogenetik ağaçlarda kullanılmıştır.

Likenlerin filogenetik analizlerinde kullanılan gen bölgeleri ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe artmakta ve yeni primerler dizayn edilmektedir. Bu primerlerden biri olan Mcm7 ökaryotik genom replikasyonunun başlatılması için gerekli olan ve yüksek ölçüde korunmuş, mini kromozom onarım proteinlerinden (Mcm) birini kodlamaktadır. Literatürde tür bazında ayrımlarda olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir [12]. Konuyla ilgili yine Wesberg'e danışıldığında *Candelariella* cinsine özel dizayn ettiği Mcm7 primer dizisini tarafımıza göndermiştir. Bu gen bölgesi ile ilgili yapılan moleküler çalışmalarda elde edilen sekans sonuçları Westberg'den gelen diziler ile karşılaştırılarak ağaçlar oluşturulmuştur.

Raja vd. (2011) Mcm7 ve LSU genlerini kıyaslayarak, elde edilen sonuçlara göre Mcm7 geninin Ascomycetes'in filogenetik akrabalıklarını belirlemede başarıyla kullanıldığını ve LSU genine kıyasla yarı fiyatına maliyetle daha iyi çözüm ve destek sağladığı belirtmişlerdir. Filogenetik profillerle Mcm7'nin LSU'dan daha fazla filogenetik bilgi verdiğini açıklayarak, Mcm7 geninin LSU geni ile birlikte kombine edildiğinde Ascomycota içerisindeki yüksek seviyedeki filogenetik analizlerde önemli bir filogenetik marker olduğu belirtmişlerdir [85]. Böylece likenlerin filogenetik akrabalıklarının belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan ITS gen bölgesinin yanı sıra Mcm7 gen bölgesinin de çalışılmasıyla birlikte türlerin ayrımında daha iyi sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

Yapılan ağaçlarda her bir veri Bioedit programı kullanılarak hizalanmıştır. Hizalanan örnekler ve NCBI gen bankasındaki en yakın karşılıklarına ait veriler MEGA v. 6.0 Construct/Test Neighbor-Joining Tree yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

Wedin vd. tarafından yapılan 2005 yılındaki çalışmada Candelariaceae familyasının o yıla kadar taksonomik pozisyon olarak yerinin net olmadığı, yaptıkları moleküler

çalışmalarla *Candelariella* cinsinin *Acarospora*, *Pleopsidium*, *Sarcogyne* ve *Pycora* cinsleri ile yakın ilişkili olup Acarosporaceae familyasına ait olduğunu belirtmişlerdir [152]. Daha önceki çalışmalarda bazı *Lecanora* cinsi türleri ile benzer kimyasal içerik, askomata ontogenisi ve anatomik özellik bakımından Lecanoraceae ile yakın ilişkili sayılmıştır [153]. Bu bilgilerden yola çıkarak Westberg yapmış olduğu çalışmada [113] bu cinsleri dış grup olarak kullanmıştır. Bu nedenle; yapmış olduğumuz ağaçlarda gen bankasında sekans verileri bulunan *Acarospora cervina* ve *Lecanora dispersa* türleri ITS ve Mcm7 ağaçlarında dış grup olarak kullanılmıştır.

4.1. *Candelariella* Cinsine Ait Türlerin Ayırt Edici Özellikleri ve Türlerin Karşılaştırılması

C. aggregata türünün ayırt edici karakteristik özelliği substratı üzerinde kümeler halinde gelişim gösteren apotesyumlarıdır. Tallusu olmasına rağmen yığınlar oluşturan apotesyum kümeleri tallusu görünmez hale getirmiştir. Morfolojik görünüşüyle bazen *C. aurella* türüyle benzerlik göstermesine rağmen iç kenar anatomisiyle farklılık gösterir. *C. aurella*'da apotesyum tabanındaki sıkı sap belirgin bir iç kenar oluşumuna sebep olmuştur. Sap tallusun içine işlemiş ve sıkı bir şekilde jelatinleşmiştir, genellikle kalın duvarlı hif uzamış-dikdörtgen biçimli hücreler şeklindedir. *C. aggregata* ve *C. antennaria* türlerinde sap belirgin değildir veya varsa da gevşek şekilde jelatinleşmiştir ve hif ince duvarlı izodiyametrik şekillidir. İki türde de alg tabakası aşağı yukarı hipotesyumun aşağısına doğru yerleşmiştir. Spor boyutları literatürde verilen ölçülerle uyumludur [114].

C. antennaria karakteristik olarak gri tallusa sahiptir, bazen tallus belirgin olmayabilir. Saksikol bir tür olan *C. aurella* ile benzerlik gösterir, çünkü nadiren de olsa bazen sarı bir tallus görülebilir. Türkiye'den toplanan örneklerin spor boyutları literatüre göre [114] biraz daha büyüktür. *C. antennaria* türü Halıcı vd. (2014) tarafından Türkiye'de ilk kez kayıt edilmiştir [55]. İncelenen örnekler arasında türün Türkiye'deki yayılışı oldukça geniştir. Yapılan floristik çalışmalarda *C. antennaria* türünün bulunmaması muhtemelen bu türün ağaç kabuğu üzerinde gelişen *C. via-lacteeae* ve *C. xanthostigma* türü ile karıştırılması olduğu düşünülmektedir. Oysaki *C. antennaria* türü 8 sporlu askusu ve belirgin gri tallusu ile bu türlerden ayrılmaktadır [55].

C. viae-lactee türü 1990 yılında Thor ve Wirth tarafından Macaristan'dan tanımlanmıştır. İzid ve şizid gibi vejetatif diyasporlara sahip gri talluslu bir türdür. *C. plumbea* ve *C. oleaginescens* türleri de gri tallusa sahiptir ancak bu türler kayalar üzerinde gelişim göstermektedir. Buna rağmen *C. viae-lactee* türü *C. plumbea* türü ile çok benzerdir. *C. plumbea* türünde tallus daha kalın ve apotesyumlar daha krenulattır [159]. Westberg (2007) tarafından *C. antennaria* türü ile yakın ilişkili olduğu belirtilmiştir. *C. antennaria*'dan daha ince ve amorf şekilli tallusuyla ayrılır [118]. Tallusun apotesyum dış kenarıyla bir kontrast oluşturmasıyla diğer türlerden ayırmak mümkündür. Moleküler çalışmalar için alınan örnekler çok küçük mitarlarda olduğu için DNA izolasyonları yapılmasına rağmen çalışılan gen bölgelerine ait sonuç elde edilememiştir.

C. aurella tipik olarak dağınık areolat sarı bir tallusa sahiptir. Literatüre göre bu tür *C. rosulans* türü ile çok benzerlik göstermektedir. Fakat bu tür ile substratlarının farklı olması, daha küçük apotesyum ve sporlara sahip olmasıyla farklılık gösterir [114]. Ayrıca kimyasal testlerde *C. aurella* K ile renk vermezken, *C. rosulans* K ile kırmızı renk vermektedir. Literatürde verilen anatomik karakterlere (himenyum, askus ve spor gibi) ait ölçümlere göre Türkiye'den toplanan örneklerde çok büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bulgular kısmında türe ait deskripsiyonda bu ölçümler verilmiştir. Özellikle spor boyutlarında iki hatta üç kata kadar daha büyük ölçümlerin yapılması, bazı örneklerin *C. aurella* türünden daha farklı bir tür olabileceğini düşündürmüştür. Büyük boyutlu sporlara sahip türlerden elde edilen sekans sonuçları filogenetik ağaçlar üzerinde değerlendirilmiş ve *C. aurella* örnekleri ile eşleştiği görülmüştür. Anatomik teşhislerde spor boyutundaki farklılığın türleri ayırmada kullanılan önemli bir karakter olduğu görüşü bu sonuçlarla birlikte değişmiştir.

C. athallina küçük küçük ve dağınık sarı granüllü tallusu ile *C. aurella* türü ile morfolojik olarak benzerlik göstermesine rağmen çok sporlu olmasıyla *C. aurella* türünden kolayca ayırt edilebilir [116].

C. terrigena tallusun sarı, granüllü ve substrat üzerinde dağınık olması ile *C. aurella* türüne benzerlik göstermesine rağmen tallusun parlak olması ve substrat olarak toprak üzerinde bulunması ile farklılık gösterir.

C. rosulans, *C. aurella*'ya benzer fakat daha geniş apotesyum ve daha büyük sporları olmasıyla ayrılır, ayrıca *C. aurella* genellikle kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösterirken, *C. rosulans* silisli kayalar üzerinde gelişim göstermektedir [114].

C. plumbea, *C. aurella* türüne benzerlik gösterir ancak gri bir tallus ve apotesyum tabanındaki sıkı sapın olmamasıyla ayırt edilir, ayrıca *C. plumbea*'da apotesyum krenulattır [114].

C. medians sarı parmaksı-loblu tallusu ile diğer *Candelariella* türlerinden kolaylıkla ayırt edilir. Literatüre göre apotesyum genellikle yoktur ama bazı ülkelerde apotesyumlu örnekler verilmiştir [140]. Türkiye'den toplanan birkaç örnekte apotesyum mevcuttur.

C. coralliza genellikle *C. vitellina* ve *C. kuusamoënsis* ile karıştırılmaktadır, parlak sarı yastıklar oluşturan, hafif dallanmış koralloid tallusu ile ayırt edilir. Apotesyum genellikle görülmez, apotesyum varsa karakteristik olarak yastık şeklindeki tallusa gömülüdür [118].

C. vitellina iyi gelişmiş sarı, lobat areolat hatta bazen yastık gibi yığınlar oluşturmuş tallusu ile ayırt edilir. Hem ağaç kabuğu hem de kayalar üzerinde gelişim göstermektedir, incelenen örnekler arasında karayosunu üzerinde gelişim gösteren örnekte mevcuttur. *C. vitellina* türünün ağaç kabuğu üzerinde gelişen örnekleri *C. lutella* ile karıştırılabilir ancak *C. vitellina*'nın tallusu daha geniş lobludur ve apotesyumu belirgin bir dış kenara sahiptir [116]. *C. coralliza* ile morfolojik olarak çok benzerlik gösteren bir türdür. *C. coralliza*'da apotesyum genellikle görülmez, apotesyum varsa karakteristik olarak yastık şeklindeki tallusa gömülüdür, fakat *C. vitellina*'da apotesyumlar tallus üzerine yerleşmiştir [118].

C. kuusamoënsis türü morfolojik olarak *C. vitellina* ve *C. coralliza* arasında bir tür olarak görünmesine rağmen, genellikle koyu sarı neredeyse turuncu renklindedir. Tallus oluşumu kalın, yastık şeklinde ve küçük lobludur [118].

C. xanthostigma, *C. vitellina*'ya benzer fakat düzensiz granüler tallusu ve apotesyum dış kenarının granüllü olması ile ayrılır. Tallus morfolojisi, apotesyumun daha büyük ve iç kenarının daha belirgin olmasıyla da *C. lutella*'dan farklılık gösterir [116].

C. lutella çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük, yeşilimsi sarı, küçük dağınık areolat tallusa sahip bir türdür. *C. vitellina*'nın epifitik örnekleri bu tür ile karıştırılabilir fakat daha büyük lobat areolat tallusu, daha büyük apotesyumu ve apotesyumun belirgin bir iç kenara sahip olmasıyla *C. lutella*'dan farklılık gösterir [116].

C. faginea, *C. xanthostigma* ve *C. coralliza* türlerine benzerlik göstermesine rağmen, blastidli ve areolat pulsu tallusu, substrat ve ekolojisi ile *C. xanthostigma* türünden farklılık gösterir. *C. coralliza* türünde ise tallus koralloid silindirik ve granüllü sıkı yastıklar oluşturur [154].

C. granuliformis türünde literatüre göre apotesyum nadirdir ve dört örnekte görülmüştür [119]. Türkiye'den toplanmış örnekte apotesyum yoktur. Granüllü areolat, blastidli tallusu ile diğer türlerden farklılık gösterir.

C. reflexa türünde tallusun soresli olması karakteristik özelliğidir. Bu özelliği ile diğer *Candelariella* türlerinden kolaylıkla ayırt edilebilir. Westberg (2007) yapmış olduğu çalışmada soresli bir diğer tür *C. efflorescens*'den hem daha büyük soresleriyle hem de daha büyük belirgin bir tallusa sahip olmasıyla ayrıldığını ve soresli türlerin moleküler verilerle revize edilmesi gerektiğini belirtmiştir [114]. Westberg ve Sohrabi (2012)'ye göre bu gruptaki türlerin revizyonuna ihtiyaç vardır ve Avrupa dışından bu grupta ilgili güvenilir tür kayıtları yoktur [118].

C. unilocularis türü 1994 yılında Nimis tarafından İtalya Alpleri'nde tanımlanmış [158], Khodosovtsev (2005) tarafından *C. aurella* türünün sinonimi olarak değerlendirilmiştir [139]. Daha sonra Otte ve Westberg bu tür ile ilgili karışıklığı gidermek için *C. commutata* Otte & M. Westb türünü tanımlamışlardır. Tanımlama sadece morfolojik ve anatomik karakterlere göre yapılmış, moleküler bir çalışma yapılmamıştır. Yeni tür olarak tanımlanan *C. commutata* türü daha önce Nimis tarafından verilen *C. unilocularis* türü ile karşılaştırılırken özellikle spor boyutlarındaki farklılık

değerlendirilmiştir. *C. commutata* türü uzun sosis şeklinde 20–28 µm uzunluğunda sporlara sahipken Nimis tarafından tanımlanan *C. unilocularis* türünde 16–26 µm uzunluğunda sporlara sahip olduğu belirtilmiştir [123].

C. subdeflexa türü apotesyumun biatorin, tallusun pulsu ve gri renkte olmasıyla Türkiye’de yayılış gösteren tüm *Candelariella* türlerinden ayrılır. Literatürde tallusu olmayan bir tür olarak tanımlanmasına rağmen [51], Westberg gri pulsu bir tallusa sahip olduğunu ya da bazen tallusun çok belirgin olmadığını belirtmiştir [115]. Çalışılan örneklerde aynı şekilde gri tallusa sahiptir, bazen tallus belirgin değildir. *Candelariella* cinsine ait sadece üç tür biatorin apotesyuma sahiptir [115], yaptığımız çalışmada sadece *C. subdeflexa* türü teşhis edilmiş olup, diğer iki tür *C. biatorina* ve *C. lichenicola* türlerine rastlanmamıştır. Poelt bu türü familya içerisinde eşsiz bir tür olarak tanımlamış ve ‘proto *Candelariella*’ olarak önermiştir [52].

4.2. *Candelariella* Cinsine Ait Türlerin Ekolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

C. aggregata türü Westberg (2007) tarafından Kuzey Amerika’dan, 1500 m yükseklikteki alpin tundralarda tesbit edilmiş, karayosunu ve bitki kalıntıları üzerinden tanımlanmıştır [114]. Ülkemizin iç kesimlerinde özellikle alpin ve alpin altı zonlarda kalker ana kaya üzerinde yer alan bitki kalıntıları ve karayosunu üzerinden toplanmıştır.

C. antennaria türü özellikle meyve ağaçları ve geniş yapraklı ağaçlar üzerinden, iğne yapraklılar ve ayrıca odun üzerinden de toplanmıştır. Ülkemizden iç kesimlerde ve nispeten kurak bölgelerde oldukça yaygın bir türdür. Literatürde verilen kayıtlarda bu türün geniş yapraklı ağaçlarda yaygın olduğu ve *Juniperus* türleri üzerinde de bulunduğu belirtilmiştir [114].

C. viae-lacteeae türü ağaç kabuğu üzerinde gelişim bir türdür [159]. Türkiye’de tespit edilen bu türe ait örnekler iğne ve geniş yapraklı ağaçlar üzerinden toplanmıştır. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman bölgelerdeki küçük yerleşim yerlerindeki yol üzerindeki ağaçlarda gelişim gösteren bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

C. athallina türü Güvenç ve Öztürk (2006) tarafından Kastamonu, İnebolu’dan 400 m rakım ve silisli kaya üzerinden Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir [31]. Yapılan

arazi çalışmaları sonucunda bu tür bulunamamıştır. Uludağ Üniversitesi liken herbaryumundan örnek istenmiş ve Prof. Dr. Şule Öztürk tarafından örnek incelememiz için tarafımıza gönderilmiştir. Yaptığımız morfolojik ve anatomik incelemeler sonucu tür *C. athallina* olarak teyit edilmiştir. Hakulinen (1954) bu türün *C. vitellina* türüne göre daha çok azot seven bir tür olduğunu ve asidik kayalar üzerinde özellikle de kıyı kesimlerde bulunduğunu vurgulamıştır [51]. Örnek miktarı çok az ve materyalin eski olmasından dolayı moleküler çalışması yapılamamıştır.

Literatürde *C. aurella* türünün ekolojik olarak kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösterdiği belirtmiştir fakat Türkiye'den hafif kalker içeriğine sahip silisli kayalar üzerinden de toplanmıştır [114]. Morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerine bakılarak yapılan teşhisler birçok örneğin *C. rosulans* olarak teşhis edilmesine sebep olmuştur. Fakat moleküler çalışmalarda elde edilen sekans verilerinin *C. aurella* türü ile eşleşmesi sonucu sadece kalkerli değil aynı zamanda kalker içeren silisli kayalar üzerinde de gelişim gösterdiği sonucuna varılmıştır. Nimis ve Martellos (2008) holoarktik zonda, subtropikalden arktik alpine kadar geniş yayılışa sahip kozmopolit tür olduğunu, genellikle kalkerli substratlar olmak üzere, çimento ve beton ayrıca kirliliğin yüksek olduğu ağaç kabukları üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir [135].

C. rosulans türü silisli kayalarda gelişim göstermektedir, nadiren kalkerli kayalar üzerinden de tespit edilmiştir [114]. Çalışmada teşhis edilen örnekler hem silisli kaya hem de kalkerli kaya üzerinde gelişim göstermektedir.

C. coralliza ülkemizde kıyı kesimlerinden alpin zona kadar yayılış gösteren bir türdür. Silisli kayalar ve silisli toprak üzerinden toplanmıştır. Hakulinen (1954) bu türün *Candelariella* cinsi içerisinde azotu en çok seven türlerinden biri olduğunu belirtmiştir [51]. Nimis ve Martellos (2008) genellikle silisli kayalar üzerinde gelişim gösteren arktik alpin bir tür olduğunu, çok nadiren açık habitatlardaki ağaç kabuklarında gelişim gösterebileceğini belirtmişlerdir [135].

C. plumbea Romanya'da yaklaşık 50 m yükseklikteki alçak habitatlardan toplanmış olmasına rağmen [155], Nimis'e göre arktik-alpin yayılışlı bir likendir [156]. Vondrak (2008) alpin habitatlarda gelişen türlerin tallus gelişiminin daha az olduğunu

söylenmesine rağmen [157], Halıcı vd. (2013) Türkiye’den alpin habitatlardan verdiği örnekte iyi gelişmiş bir tallusa sahip olduğunu belirtmiştir [47]. Bu çalışma sırasında incelenen *C. plumbea* örneklerinin gelişmiş bir tallusa sahip oldukları görülmüştür.

C. medians literatüre göre azot bakımından zengin ortamlarda bulunan kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [118, 140]. Türkiye’den toplanan örneklerin tamamı kalkerli kayalar üzerinden toplanmıştır.

C. vitellina Türkiye’de ve Dünya’da geniş bir yayılışa sahiptir. *C. vitellina* oldukça fazla morfolojik farklılık gösteren bir türdür [51]. Hem ağaç kabuğu hem de kayalar üzerinde gelişim göstermektedir, incelenen örnekler arasında karayosunu üzerinde gelişim gösteren örnekte mevcuttur [116].

C. kuusamoënsis Rasanen tarafından Finlandiya’da karayosunu üzerinde tanımlanmıştır [51], Yazıcı vd. (2012) tarafından Iğdır ilinden 2400 m yükseklikten karayosunu üzerinden Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir [48]. Bu tez kapsamında çalışılan örnek Van ilinden, 2300 m yükseklikten bitki artıkları üzerinden toplanmıştır. Literatüre göre *C. kuusamoënsis* türü karayosunu, toprak, bitki artıkları ve kaya üzerinde gelişim göstermektedir [118].

C. lutella türü Westberg (2007b)’e göre konifer ve meşe ormanlarında yayılış göstermektedir [116]. Türkiye’den toplanmış örnekler *Juniperus* sp., *Pinus* sp., *Pistacia* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp. ve *Salix* sp. gibi farklı ağaç kabukları üzerinde toplanmıştır. Bu tür ülkemizde Breuss ve John (2004) tarafından Muğla ilinden rapor edilmiştir [27]. Türkiye’den 7 farklı lokaliteden daha bulunmuştur. Bu nedenle türün Türkiye’deki yayılışının daha geniş olduğu düşünülmektedir.

C. xanthostigma türüne ait örnekler geniş ve iğne yapraklı ağaçlar üzerinden toplanmıştır. Akdeniz ve Karadeniz bölgesinde yaygındır ve hem kıyı hemde alpin habitatlarda gelişim göstermektedir. Westberg (2007) Kuzey Amerika’da yaklaşık 2000 m yükseklikteki çam ormanlarından, ayrıca kıyı habitatlarındaki odun ve çalılar üzerinden rapor etmiştir [116]. Nimis ve Martellos (2008) hafif ve serin ılıman

bölgelerdeki *Quercus* ve kozalaklı ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

C. faginea şimdiye kadar geniş yapraklı ağaçların (genellikle *Fagus*) kabuğu üzerinden rapor edilmiştir. Türkiye örneği Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Ege bölgesinden *Quercus* kabuğu üzerinden toplanmıştır [154].

C. granuliformis türü Westberg vd. (2011) tarafından Kanada'dan 100 m yükseklikten silis ana kaya üzerindeki toprak üzerinden tanımlanmıştır. Türkiye'den toplanan örnek Yozgat ilinden 1350 m yükseklikten toprak üzerinden toplanmıştır. Örneğin yükseklik hariç morfolojik ve moleküler verileri birbirine uyum sağlamıştır. Nimis ve Martellos (2008) Alp'lerde yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir [135].

C. reflexa türünün bulunduğu çalışmalarda bu türün ağaç kabuğu üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [118]. Türkiye'den incelenen örnekler ağaç kabuğuna ek olarak bir lokalitede karayosunu üzerinden de toplanmıştır.

C. terrigena türünün literatürde humus ve toprak üzerinde gelişim gösterdiği belirtilmiştir [134] ülkemizde kalkerli kaya üzerindeki topraklı kısımdan toplanmıştır.

C. unilocularis örneği Halıcı ve Aksoy (2008) tarafından Orta Anadolu'da Aladağlar Milli Parkı'nda nival zonda tespit edilmiştir [37]. Çalışılan bu örnekteki spor boyutları 14–19 µm olarak ölçülmüş ve ekolojik özelliklerin Nimis tarafından tanımlanan türle de uyumlu olduğu belirlenmiştir. Örnek miktarının az ve örneğin eski materyal olması sebebiyle moleküler çalışmaları yapılamamıştır. Literatüre göre alpin bir türdür [123]. Güney holoarktik zonun kalkerli kaya içeren dağlarının karakteristik türü olduğu belirtilmiştir [135].

C. subdeflexa türene ait örnekler *Quercus* sp. ve *Salix* sp. üzerinden toplanmıştır. Westberg (2007) yaprak döken ağaçların gövdeleri üzerinde gelişim gösterdiğini belirtmiştir. Kuzey Amerika'da *Populus*, *Quercus*, *Fraxinus* ve *Juniperus* üzerinden tespit edilmiştir [115]. Nimis ve Martellos (2008) hafif ılıman bölgelerdeki *Fraxinus*,

Populus ve *Juglans* gibi ağaçlar üzerinde gelişim gösteren holoarktik bir tür olduğunu belirtmişlerdir [135].

4.3. *Candelariella* Cinsine Ait Türlerin Moleküler Sonuçlarının Değerlendirilmesi

C. aggregata ve *C. antennaria* türlerinin literatürde morfolojik olarak benzerlik gösterdiği belirtilmiştir [114]. ERC CAN0250 numaralı örnek morfolojik olarak yığınlar oluşturan apotesyum kümeleri oluşturması sebebiyle *C. aggregata* türü olarak teşhis edilmiş moleküler çalışmalar sonrası ITS ağacında bu örneğin *C. aurella* ile eşleştiği görülmüştür. Westberg (2005) *C. aurella* grup içerisinde yer alan *C. aurella*, *C. antennaria* ve *C. aggregata* türlerinin taksonomik olarak zor bir grup olduğu belirtmiştir. Yapmış olduğu çalışmada *C. aggregata* ve *C. antennaria* apotesyum anatomisinin *C. aurella*'dan farklı olmasına rağmen Bayesiyan ağacında aynı kladda yer aldıklarını göstermiştir [113]. Yapılan moleküler çalışmalarda ERC CAN0373 numaralı *C. aggregata* türüne ait ITS sekans sonuçları gen bankasından alınan üç *C. aggregata* örneği ile, Mcm7 sekans sonucu ise Westberg'den gelen iki *C. aggregata* örneği ile eşleşmiş, aynı kladda yer almıştır, morfolojik ve anatomik incelemelerimiz floristik ağaçlarda verilen eşleşmelerle desteklenmiştir. mtSSU ve mtLSU gen bölgeleri için yapılan ağaçlarda ise ona en yakın kladda yer alan *C. antennaria* örneğinden belirgin bir şekilde ayrılmıştır.

C. antennaria örnekleri ile yapılan moleküler çalışmalarda ERC CAN0399, ERC CAN0413, ERC CAN0434, ERC CAN0501, ERC CAN0589, ERC CAN0614 ve ERC CAN0663 numaralı örneklere ait ITS verileri gen bankasında bulunan iki *C. antennaria* örneği ile, ERC CAN0369, ERC CAN0501, ERC CAN0592, ERC CAN0663, ERC CAN0706 ve ERC CAN0746 numaralı örneklere ait Mcm7 verileri Westberg'den gelen bir *C. antennaria* örneği ile, ERC CAN0369 ve ERC CAN0501 numaralı örneklere ait mtSSU verileri yine Westberg'den gelen bir *C. antennaria* örneği ile eşleşmiş, aynı kladda yer almıştır, morfolojik ve anatomik incelemelerimiz floristik ağaçlarda verilen eşleşmelerle desteklenmiştir. ERC CAN0706 ve ERC CAN0756 numaralı örneklere ait mtLSU verileri ile yapılan ağaçda ise ona en yakın kladda yer alan *C. aggregata* örneğinden belirgin bir şekilde ayrılmıştır.

C. aurella türü çok geniş yayılışlı bir tür olması nedeniyle bu çalışmada da en çok tespit edilen türdür ve bu sebeple de en fazla sekans sonucu bulunan türdür. ITS gen bölgesine ait verilerle yapılan ağaçta morfolojik olarak çok benzerlik gösteren *C. plumbea* türü ile çok yakın klad vermiştir, birbirlerine çok yakın türler olduğu ağaç üzerinde de görülmüştür.

C. medians türü loblu tallusu ile karakterize olan ve diğer *Candelariella* türlerinden kolayca ayırt edilmesine rağmen ITS ağacında *C. medians* türü ile *C. aurella* türünün çok yakın gruplar olduğu görülmüştür. Westberg'de yapmış olduğu çalışmadaki ITS verileri ile yapılan Bayesian ağacında *C. aurella* türünün *C. medians* kladı içinde çıktığını moleküler açıdan birbirlerine çok yakın türler oldukları için bazı ağaçlarda bu şekilde klad verdiğini belirtmiştir [113]. β -tubulin ağacında 8 sporlu ve polisporlu türler birlikte değerlendirilmiştir, *C. aurella* türlerine ait örnekler polisporlu örneklerden belirgin bir şekilde ayrılmıştır.

Literatürde *C. rosulans* türünün, *C. aurella* türünden farkının sporlarının ve apotesyumunun daha büyük olarak verilmesi [114], morfolojik ve anatomik olarak yaptığımız teşhislerde birçok türü *C. rosulans* olarak teşhis etmemize sebep olmuştur, Bu türlerin moleküler çalışma sonuçlarıyla oluşturulan filogenetik ağaçlarda *C. aurella* örnekleri ile eşleştiği görülmüştür. ITS gen bölgesinden elde ettiğimiz sekanslar *C. rosulans* ve *C. aurella* türünü ayırmada yeterli bir gen bölgesi olmayıp, öncelikle Mcm7 gen bölgesi, daha sonra mtSSU ve mtLSU gen bölgelerine ait ağaçlarda çok bariz olarak iki türün birbirinden farklı klad verdiği görülmüştür. Türkiye'den Halıcı vd. 2013 tarafından yeni kayıt olarak verilen [47] MGH7852 numaralı örnekten elde edilen sekans sonuçlarına göre ERC CAN0097, ERC CAN0099 ve ERC CAN0206 numaralı örnekler Mcm7 ağacında, AKD0027, ERC CAN0095, ERC CAN0098 ve ERC CAN0277 numaralı örnekler mtSSU ağacında, ERC CAN0097 numaralı örnek de mtLSU ağacında *C. rosulans* olarak *C. aurella*'dan ayrıldığı görülmüştür.

Parlak tallusuyla farklı bir tür olabileceğini düşündüğümüz ERC CAN0263 numaralı örneğin ITS sekans sonuçları yapılan ağaçta gen bankasından alınan *C. terrigena* örneği ile eşleşmiş, morfolojik ve anatomik incelemeler sonucunda türün teşhisi *C. terrigena*

olarak kesinleştirilmiştir. Bu tür Türkiye’den ilk kez bu tez çalışmasında rapor edilmiştir.

Yapılan moleküler çalışmalarda *C. vitellina* örneklerinin *C. coralliza* örnekleri ile yakın ilişkili olduğu açıkça görülmüştür. ITS ve mtSSU ağaçlarında türlerin ayrımı net olarak gözükmeyp aynı kladda yer almışlardır fakat Mcm7 ağacında ERC CAN0251ve ERC CAN0425 numaralı iki *C. coralliza* örneğinin *C. vitellina* türlerinden ayrımı farklı kladdarda net olarak görülmektedir. β -tubulin ağacındaki ERC CAN0255 numaralı örnek Westberg’den gelen üç örnek ile eşleşmiştir. mtSSU ağacındaki ERC CAN0078 ve ERC CAN0195 numaralı örnekler gen bankasından alınan bir, Westberg’den gelen üç örnekle eşleşmiş aynı kladda yer almıştır.

C. lutella örneği ile yapılan moleküler çalışmalarda elde edilen ITS sekans sonucu ile yapılan ağaçta ERC CAN0319 numaralı örnek gen bankasında bulunan *C. lutella* türü ile eşleşmiştir.

C. xanthostigma örnekleri ile yapılan moleküler çalışmalarda ITS ağacında ERC CAN0257 ve ERC CAN0391 numaralı *C. xanthostigma* örnekleri birbiriyle eşleşmiş fakat gen bankası örnekleriyle aynı kladda yer almamıştır, ITS ağacındaki ayrımı, Mcm7 ağacındaki kadar belirgin değildir, Mcm7 ağacındaki ERC CAN0440 ve ERC CAN0562 numaralı örnekler Westberg’den gelen *C. xanthostigma* örneği ile eşleşmiş diğer polisporlu türlerden farklı bir kladda yer almıştır. Yine ERC CAN0440 ve ERC CAN0562 numaralı örnekler mtSSU ağacında da aynı kladda yer alarak diğer polisporlu türlerden ayrılmıştır.

C. faginea örnekleri ile yapılan moleküler çalışmalarda ITS ağacında ERC CAN0212 ve ERC CAN0439 numaralı *C. faginea* örnekleri diğer polispor türlerle yakın ilişkili olup ayrı bir kladda yer aldığı görülmüştür. Diğer gen bölgeri ile çalışmalar yapılmış fakat sonuç elde edilememiştir. Bu tür Türkiye’den ilk kez bu tez çalışmasında rapor edilmiştir.

C. granuliformis örnekleri ile yapılan moleküler çalışmalarda ITS sekans verilerine göre yapılan ağaçta ERC CAN0394 numaralı örnek gen bankasında bulunan *C.*

granuliformis örneği ile eşleşmiştir. Bu tür Türkiye’den ilk kez bu tez çalışmasında rapor edilmiştir.

Yapılan moleküler çalışmalarda *C. reflexa* örneklerinin ITS gen bölgesi için elde edilen sekans sonuçları çok iyi olmadığı için ağaca alınmamıştır, fakat B-tubulin, mtLSU ve Mcm7 gen bölgelerinden elde edilen sekans verileriyle yapılan ağaçlarda ERC CAN0264 numaralı örnek diğer türlerden ayrı bir klad oluşturarak çok belirgin bir şekilde ayrılmıştır.

Apotesyumun dış kenarının olmamasıyla diğer türlerden çok kolay ayırarak teşhis ettiğimiz *C. subdeflexa* örneğinin ITS gen bölgesine ait ERC CAN0617 numaralı örnek sekans sonucuda gen bankasında bulunan üç *C. subdeflexa* örneğiyle eşleşmiş, ağaçta diğer türlerden farklı bir kladda yer almıştır. Bu tür Türkiye’den ilk kez bu tez çalışmasında rapor edilmiştir.

4.4. Bu Çalışma Kapsamında Belirlenen Yeni Türlerin Değerlendirilmesi

ITS ve mtLSU polisor ağaçlarında verilen V2138, MGH4652 ve ERC CAN0256 numaralı örnekler morfolojik ve anatomik incelemelerde diğer polisorlu türlerden farklı olarak belirlenmiş ve bilim dünyası için yeni bir tür olduğuna karar verilmiştir. *C. lutelloides* olarak adlandırılan bu tür polisorlu türler arasında en yakın olarak *C. lutella* türü ile benzerlik göstermesine rağmen *C. lutella*’da kabuksu, granüler areolat bir tallus yapısı varken, *C. lutelloides*’de tallus genellikle indirgenmiştir. Anatomik ölçümlerdeki farklılıklar Tablo 4.2’de verilmiştir. *C. lutella* ekolojik olarak azot kirlenmesinin olduğu çam ormanlarında, *Quercus*, *Pinus* ve *Juniperus* ağaçları üzerinde gelişim gösterir. Tipik habitatı ağaç kabuğu üzerindeki çatlaklardır fakat düz yüzeyler üzerinde de görülebilir [116]. *C. lutelloides* ise *Pinus brutia*, *Pistacia terebinthus* ve *Platanus* sp. üzerinden toplanmıştır. ITS ve mtLSU ağaçlarında bu görüşü doğrular niteliktedir. ITS ağacında bulunan diğer polisorlu türler ile eşleşme yapmamış 3 örnek birbiri ile eşleşerek farklı kladda yer almıştır. Yine mtLSU ağacındaki polisor *C. vitellina* türlerinden belirgin olarak ayrılmıştır. Yeni bir tür olduğu kararına varılmıştır ve bilim dünyası için yeni bir tür olarak tanımlanacaktır.

Tablo 4.2. *C. lutella* ve *C.lutelloides* türlerinin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri

Tür	Apotesyum boyutu (mm)	Dış kenar (mm)	Askus boyutu (µm)	Spor boyutu (µm)	Himenyum boyutu (µm)	Ekolojisi
<i>C. lutella</i>	0.1–0.3	0.06	46–54 × 15–18	9–13 × 4–6	55–80	<i>Quercus</i> , <i>Pinus</i> ve <i>Juniperus</i>
<i>C.lutelloides</i>	0.2–1.0	0.08	39–54 × 15–18	8.5–13 × 3–6	60–120	<i>Pinus brutia</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> ve <i>Platanus</i> sp.

ITS ve mtSSU polispor ağaçlarında verilen ERC CAN0347 numaralı örnekte morfolojik ve anatomik incelemelerde diğer polisporlu türlerden farklı olarak belirlenmiş ve bilim dünyası için yeni bir tür olduğuna karar verilmiştir. *C. turcica* olarak adlandırılan bu tür polisporlu türler arasında en yakın olarak *C. vitellina* türü ile benzerlik gösterir, tallus yapısı olarak benzerdir. Anatomik ölçümlerdeki farklılıklar Tablo 4.3'te verilmiştir. Ekolojik olarak silisli kayalar üzerine gelişim gösteren *C. vitellina* türü nadiren ağaç kabuğu üzerinde bulunur [116]. *C. turcica* ise *Pinus sylvestris* ağaç kabuğu üzerinden toplanmıştır. ITS ve mtSSU ağaçlarında bulunan diğer polisporlu türler ile eşleşme yapmamış ayrı bir kladda yer almıştır. Yeni bir tür olduğu kararına varılmıştır ve bilim dünyası için yeni bir tür olarak tanımlanacaktır. Yeni türlerin ayrıntılı deskripsiyonları bulgular kısmında verilmiştir.

Tablo 4.3. *C. vitellina* ve *C. turcica* türlerinin karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik özellikleri

Tür	Apotesyum boyutu (mm)	Dış kenar (mm)	Askus boyutu (µm)	Spor boyutu (µm)	Himenyum boyutu (µm)	Ekolojisi
<i>C. vitellina</i>	0.2–1.0	0.12	48–74 x 12–28	8–16× 4–7	55–100	Silisli kaya, ağaç kabuğu ve karayosunu
<i>C. turcica</i>	0.3–1.6	0.20	55–80 × 20–27	10–17 × 4.5–6.5	80–110	<i>Pinus sylvestris</i>

4.5. *Candelariella* Cinsi Üzerinde Gelişim Gösteren Likenikol Mantarların Değerlendirilmesi

Türkiye likenikol mantar çalışmaları çok yakın bir geçmişe sahiptir. Yakın zamanda yapılan çalışmaların sayısı hızla artmıştır [112, 128, 160, 161]. Bu çalışmalar arasında en önemlisi Halıcı 2008 tarafından Türkiye’de yayılış gösteren 117 likenikol mantar türünü kapsayan çalışmadır. Bu çalışmada bir tayin anahtarı, türlerin konakçı listesi ve dağılışları verilmiştir [128]. Bu konudaki diğer spesifik çalışmalar *Peltigera* türleri üzerinde gelişen likenikol mantar türlerini veren iki çalışma [160, 161] ve *Cladonia* cinsi üzerinde gelişen likenikol mantar türlerini alan çalışmadır [112].

Daha önceki çalışmalarda Türkiye *Candelariella* cinsi üzerinde likenikol mantar olarak *Carbonea vitellinaria* türü bilinmektedir [128]. Bu çalışma kapsamında da *Carbonea vitellinaria* türü 4 farklı lokaliteden toplanmıştır. Bununla birlikte *Candelariella* cinsi üzerinden toplam 5 likenikol mantar türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Carbonea vitellinaria*, *Intralichen christiansenii*, *Muellerella lichenicola*, *Phoma candelariellae* ve *Tremella candelariellae*’dir.

Bu türlerden *Tremella candelariellae* ağaç kabuğu üzerinde gelişim gösteren *Candelariella antennaria* üzerinden tespit edilmiştir. *Tremella candelariellae*’nın belirgin özelliği konakçı tallusun üzerinde parlak sarı konveks şekilli olup yüzeyde gal oluşturmastır. Fakat *C. antennaria* apotesyumlarının da sarı renkli olması bu türün farkedilmesini oldukça güçleştirmektedir.

Yapılan teşhislerde farkedilemeyen ERC CAN0599 ve ERC CAN0760 numaralı örnekler üzerinde bulunan bu tür *C. antennaria* örneğinin moleküler çalışma sonuçları sonrasında tespit edilmiştir. *C. antennaria* olarak sekansa gönderilen örneklerden gelen ITS gen bölgesine ait sekans sonuçları gen bankasında *T. candelariellae* türü ile eşleşmesi sonucu yeniden stero mikroskop altında daha dikkatli bir şekilde incelenen örneklerde apotesyumlar üzerindeki sarı renkli gal oluşumları farkedilmiştir. Daha sonra türün deskripsiyonu ile örneğin morfolojik ve anatomik özellikleri karşılaştırılmış moleküler çalışma sonucu gelen *T. candelariellae* örneğinin teşhisi kesinleştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye *Candelariella* cinsi üzerinde ilk kez bir basidiomisetes (*Tremella candelariellae*) üyesi kaydı verilmektedir. Böylece *Candelariella* cinsi türleri üzerinde gelişim gösteren likenikol mantar sayısı 5'e yükselmesiyle birlikte likenikol mantar çeşitliliği genişletilmiştir.

Phoma candelariellae türü *Candelariella aurella* üzerinden bilim dünyası için yeni tür olarak tanımlanmıştır. *Phoma candelariellae*, *Candelariella* cinsi üzerinde geliştiği bilinen tek *Phoma* türüdür. Diğer 3 likenikol mantar türü geniş yayılışa sahip olan türlerdir. Bu 5 türün konakçıları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Likenikol mantarlar ve konakçıları

Likenikol Mantar	Konakçı Liken
<i>Carbonea vitellinaria</i>	<i>Candelariella vitellina</i>
<i>Intralichen christiansenii</i>	<i>Candelariella aurella</i> , <i>C. vitellina</i>
<i>Muellerella lichenicola</i>	<i>Candelariella antennaria</i> ve <i>C. aurella</i>
<i>Phoma candelariellae</i>	<i>Candelariella aurella</i>
<i>Tremella candelariellae</i>	<i>Candelariella antennaria</i>

Phoma candelariellae türü Kütahya ve Eskişehir'den iki lokaliteden kalkerli kayalar üzerinde gelişim gösteren *Candelariella aurella* apotesyumları üzerinden tespit edilmiştir. *Phoma candelariellae* türü subgloboz konidyuma sahip olan bir türdür. *P. caloplacae* Hawksworth, *P. lobariae* Diederich & Etayo, *P. puncteliae* Diederich & Lawrey ve *P. physciicola* Keissl. türleride subgloboz konidyuma sahip türlerdir. Bu türlerin hepsinin konakçıları ve konidyum özellikleri farklıdır. Tablo 4.5'de subgloboz konidyumlu türlerin anatomik özellikleri karşılaştırılmıştır [162]. *Phoma candelariellae* türü Mycotaxon dergisinde 130. sayıda yayınlanmıştır.

Tablo 4.5. Subgloboz konidyumlu *Phoma* türlerinin karşılaştırılması [162]

TÜRLER	KONIDYOMATA (μm)	KONIDYOJEN HÜCRELER (μm)	KONIDYUM (μm)	KAYNAKLAR
<i>P. caloplacae</i>	50–130	5–6	4–7	Hawksworth (1981)
<i>P. candelariellae</i>	72–129 $\times$ 69–111	4–7 $\times$ 3–5	3.5–6 $\times$ 3–5.4	Z. Kocakaya & Halıcı (2015)
<i>P. lobariae</i>	50–100	4–6 $\times$ 1.7– 3.5	3–4 $\times$ 2.5–3	Diederich & Etayo (1986)
<i>P. physciicola</i>	100–150	4–7	4–6 $\times$ 2.5–4	Keissler (1981)
<i>P. recepii</i>	50–80 $\times$ 42–65	6–9 $\times$ 3.5– 5.5	2.5–3–3.5 $\times$ 1	Halıcı et al. (2015)

Tespit edilen likenikol mantarlardan geniş ekolojik toleransa sahip olan *Intralichen christiansenii* ve *Muellerella lichenicola* türü likenikol mantarlar farklı liken grupları üzerinde de gelişirler [128, 129].

Bu çalışma kapsamında *Candelariella antennaria* üzerinde farklı bir likenikol mantar türüne rastlanmıştır. Coelomycetes sınıfına ait olan bu likenikol mantarın cinsi tüm literatürler tarandığı halde teşhis edilememiştir. Bulgular kısmında türe ait tüm özellikler verilmiştir. Likenikol mantarların Dünya'daki uzmanı olan David L. Hawksworth ile iletişime geçilmiştir. Tür bu uzmanla tartışılmış ve tanımlanmamış bir cins olduğu kararına varılmıştır ve bilim dünyası için yeni bir cins olarak tanımlanmak üzere yayını hazırlanıp uluslararası indeksli bir dergiye gönderilmiştir.

ÖNERİLER

Türkiye’de liken biyoçeşitliliği ayrıntılı olarak çalışılmamış birçok alan vardır. Liken cinsleri üzerine yapılan revizyon çalışmaları ise yeni yeni başlamaktadır. Likenler konusunda çalışan araştırmacıların sayısının artmasıyla birlikte, cinsler üzerine spesifik çalışmalar yapılmaya başlanması ve çalışılmamış alanlardan örneklerin toplanması ile Türkiye’nin liken biyoçeşitliliği doğru ve ayrıntılı bir şekilde ortaya konacaktır. Araştırmacılar floristik çalışmalardan ziyade belli gruplar üzerinde çalışmalar yapmalıdır. Çünkü floristik çalışmalarda tüm gruplar üzerinde çalışıldığından tür seviyesinde teşhislerde yanlışlıkların olması mümkündür.

Türkiye’nin fitocoğrafik bölgeleri ve farklı habitatları dikkate alındığında Avrupa veya Amerika flora kitaplarından yararlanmak tür seviyesinde yanlış teşhislere neden olmaktadır. Çünkü Türkiye, Avrupa ve Amerika’da yayılış göstermeyen çok sayıda tür bulundurmaktadır. Türkiye’de artan revizyon çalışmaları ile birlikte floristik çalışmalarda verilen türlerin doğruluğunun tespit edilmesi ve yapılan hataların düzeleceği kanaatindeyiz.

Likenlerin tür seviyesinde teşhislerinde moleküler yöntemlerin kullanılması son derece önemli rol oynamaktadır. Özellikle de ITS ve Mcm7 filogenisinin ortaya çıkarılması türler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde önemli katkı sağlamıştır. Bu çalışmada belirlenen yeni kayıt ve yeni türlerin belirlenmesinde moleküler çalışmalar sonucu elde verilerin desteği önemli rol oynamıştır. Bu yüzden ülkemiz liken biyoçeşitliliğinin doğru bir şekilde belirlenmesi için morfolojik ve anatomik karakterlerle yapılan teşhislerin moleküler yöntemlerle desteklenmesine muhakkak ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma kapsamında ülkemizdeki bazı herbaryumlardan örnek talep edilmesine rağmen örneklere ulaşamamıştır. Bu nedenle Türkiye’den daha önceki yapılmış çalışmalarda tespit edilen taksonların incelenmesine imkân sağlayacak bir çözüm bulunması gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda teşhis edilen türlerin herbaryum materyali haline getirilip kayıt altına alınmasının yapılacak revizyon çalışmalarında araştırmacıların resmi yollardan türlere ulaşmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. http://fhm.fs.fed.us/fact/pdf_files/fhm_lichen_2009.pdf (Erişim tarihi: 16.02.2016)
2. Ellis, C. J., 2011. Predicting the biodiversity response to climate change: challenges and advances. **Systematics and Biodiversity**, **9**: 307–317.
3. Dayan, F. E., Romagni, J. G., 2001. Lichens as a potential source of pesticides. **Pesticide Outlook**, **12**: 229–232.
4. Shrestha G., Clair, L. L., 2013. Lichens: a promising source of antibiotic and anticancer drugs. **Phytochemistry Reviews**, **12**: 229–244.
5. Molnár, K., Farkas, E., 2010. Current Results on Biological Activities of Lichen Secondary Metabolites: a Review. **Verlag der Zeitschrift für Naturforschung**, **65**: 157–173.
6. Jovan, S., 2008. Lichen bioindication of biodiversity, air quality, and climate: baseline results from monitoring in Washington, Oregon, and California. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-737. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 115 p.
7. Richardson, D. H. S., 1974. Vanishing Lichens. Their History, Biology and Importance. Hafner Press, New York, 231 pp.
8. Guzow, B., Gamiak, M. K., Wegrzyn, G., 2001. Molecular determination keys: construction of keys for species identification based on restriction fragment length polymorphism. **International Archives of Bioscience**, 1057-1067.
9. Lumbsch, H. T., 2002. Analysis of Phenolic Products in Lichens for Identification and Taxonomy. Protocols in Lichenology, Part of the series Springer Lab Manuals, pp 281–295.
10. Arup, U., Ekmana, S., Lindblom, L., Mattsson, J. E., 1993. High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances. **The Lichenologist**, **25**: 1, 61–71.
11. White, T. J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: a guide to methods and applications. (Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ, eds). Academic Press, New York, USA: 315–322.

12. Schmitt, I., Crespo, A., Divakar, P. K., Fankhauser, J. D., Herman Sackett, E., Kalb, K., Nelsen, M. P., Nelson, N. A., Rivas-Plata, E., Shimp, A. D., Widhalm, T., Lumbsch, H. T., 2009. New primers for promising single-copy genes in fungal phylogenetics and systematics. **Persoonia**, **23**: 35–40.
13. Hodkinson, B., Lutzoni, F., 2009. A microbiotic survey of lichen-associated bacteria reveals a new lineage from the Rhizobiales. **Symbiosis**, **49**, 163–180.
14. Selbmann, L., Zucconi, L., Ruissi, S., Grube, M., Cardinale, M., Onofri, S., 2010. Culturable bacteria associated with Antarctic lichens: affiliation and psychrotolerance. **Polar Biology**, **33**: 71–83.
15. Kence, A., 2005. Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri. (Web sitesi. <http://www.cevre.org> (ErisimTarihi: 01.07.2015)).
16. Boustie, J., Grube, M., 2005. Lichens - a promising source of bioactive secondary metabolites. **Plant Genetic Resources**, **3**: 273–287.
17. Feuerer, T., Hawksworth, D., 2007. Biodiversity of lichens, including a world-wide analysis of checklist data based on Takhtajan's floristic regions. **Biodiversity and Conservation**, **16**: 85–98.
18. Ahmadjian, V. H., 1995. Lichens are more important than you think. **Bioscience**, **45**: 123–124.
19. Yıldız, A., Yurdakulol, E. 2002. Likenler. Tabiat ve İnsan, Yıl:36. Sayı:4. Sayfa:6–11.
20. Hale, M. E., 1974. The Biology of Lichens In: Contemporary Biology, Editors, E. J. W., Bornington, F. R. S. and Wills, Clowe Sons, London.
21. Brodo, I. M., Sharnoff, S. D., Sharnoff, S., 2001. Lichens of North American, Yale University Press, New Haven and London.
22. Ahmadjian, V., Hale, M. E., 1973. The Lichens, New York, Academic Press.
23. Hawksworth, D. L., 1988. The variety of fungal-algal symbioses, their evolutionary significance, and the nature of lichens. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **96**: 3–20.
24. John, V., 2004. Lichenological studies in Turkey and their relevance to environmental interpretation, Abstract book, XI OPTIMA meeting 5., Belgrad: 45–11.9.2004.
25. John, V., Türk, A., 2006. Species/area curves for lichens on gypsum in Turkey. **Mycologia Balcanica**, **3**: 55–60.

26. Öztürk, Ş., Güvenç, Ş., 2003. Lichens from the western part of the Black Sea Region of Turkey. **Acta Botanica Hungarica**, **45**: 170–182.
27. Breuss, O., John, V., 2004. New and interesting records of lichens from Turkey. **Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde**, **13**: 281–294.
28. John, V., Breuss, O., 2004. Flechten der östlichen Schwarzmeer-Region in der Türkei (BLAM Exkursion 1997). **Herzogia**, **17**: 137–156.
29. Halıcı, M. G., John, V., Aksoy, A., 2005. Lichens of Erciyes Mountain (Kayseri, Turkey). **Flora Mediterranea**, **15**: 567–580.
30. Tufan, Ö., Sümbül, H., Özdemir, Türk, A., 2005. The lichen flora of the Termessos National Park in Southwestern Turkey. **Mycotaxon**, **94**: 43–46.
31. Güvenç, Ş., Öztürk, S., Aydın, S., 2006. Contributions to the lichen flora of Kastamonu and Sinop Provinces in Turkey. **Nova Hedwigia**, **83**: 67–98.
32. Halıcı, M. G., Aksoy, A., 2006. Saxicolous and terricolous lichens of Şirvan Mountain (Pınarbaşı, Kayseri). **Turkish Journal of Botany**, **30**: 477–481.
33. Halıcı, M. G., Aksoy, A., Kocakaya, M., 2007. Some lichens from Gaziantep, Kahramanmaraş, Kırşehir and Yozgat Provinces (Turkey). **Turkish Journal of Botany**, **31**: 161–170.
34. Candan, M., Türk, A., 2008. Lichens of Malatya, Elazığ and Adıyaman provinces (Turkey). **Mycotaxon**, **105**: 19–22.
35. Yazıcı, K., Aptroot, A., Etayo, J., Aslan, A., Guttova, A., 2008. Lichens from the Batman, Mardin, Osmaniye, and Sivas regions of Turkey. **Mycotaxon**, **103**: 141–144.
36. Halıcı, M. G., Güvenç, Ş., 2008. Lichens from Mediterranean Region of Turkey. **Cryptogamiae Mycologiae**, **29**: 95–106.
37. Halıcı, M. G., Aksoy, A., 2009. Lichenized and lichenicolous fungi of Aladağlar National Park (Niğde, Kayseri, Adana) in Turkey. **Turkish Journal of Botany**, **33**: 169–189.
38. Kocakaya, M., Halıcı, M. G., Aksoy, A., 2009. Lichens and lichenicolous fungi of Kızıldağ (Derebucak, Konya). **Turkish Journal of Botany**, **33**: 105–112.
39. Kınalıoğlu, K., 2009a. Lichens from the Amasya, Çorum, and Tokat regions of Turkey. **Mycotaxon**, **109**: 181–184.

40. Kınalıoğlu, K., 2009b. Additional lichen records from Giresun Province, Turkey. **Mycotaxon**, **109**: 137–140.
41. Halıcı, M. G., Akata, I., Kocakaya, M., 2010. New records of lichenized and lichenicolous fungi from Turkey. **Mycotaxon**, **114**: 311–314.
42. Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A., Etayo, J., Spier, L., Karagöz, Y., 2010. Lichenized and lichenicolous fungi from nine different areas in Turkey. **Mycotaxon**, **111**: 113–116.
43. Kınalıoğlu, K., Aptroot, A., 2011. *Carbonea*, *Gregorella*, *Porpidia*, *Protomicarea*, *Rinodina*, *Solenopsora* and *Thelenella* lichen species new to Turkey. **Mycotaxon**, **115**: 125–129.
44. Karagöz, Y., Aslan, A., 2012. Floristic lichen records from Kemaliye District (Erzincan) and Van Province. **Turkish Journal of Botany**, **36**: 558–565.
45. Oran, S., Öztürk, Ş., 2012. Epiphytic lichen diversity on *Quercus cerris* and *Q. frainetto* in the Marmara region (Turkey). **Turkish Journal of Botany**, **36**: 175–190.
46. Çobanoğlu, G., Açıkgöz, B., Baloniu, L., 2013. Contributions to lichen diversity of Turkey from the Sarısu area (Kocaeli). **Turkish Journal of Botany**, **37**: 964–969.
47. Halıcı, M. G., Kocakaya, M., Kılıç, E., 2013. New *Candelariella* records for Turkey. **Mycotaxon**, **121**: 313–318.
48. Yazıcı, K., Aptroot, A., Aslan, A., 2012. *Candelariella*, *Ochrolechia*, *Physcia*, and *Xanthoria* species new to Turkey. **Mycotaxon**, **119**: 149–156.
49. Halıcı, M., Hawksworth, D., Aksoy, A., 2007. Contributions to Lichenized and Lichenicolous Fungal Biota of Turkey. **Mycotaxon**, **102**: 403–414.
50. Hafellner, J., Hertel, H., Rambold, G., Timdal, E., 1994. Lecanorales Discussion 4. In: Hawksworth DL. (ed), *Ascomycete Systematics: problems and perspectives in the nineties*. Plenum Press, New York, pp. 379–387
51. Hakulinen, R., 1954. Die Flechtengattung *Candelariella* Müll. Arg., mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens und ihrer Verbreitung in Fennoskandien. **Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae**, **27** (3): 1–127.

52. Poelt, J., 1974. Zur Kenntnis der Flechtenfamilie Candelariaceae. Ein Beitrag mit besonderer Berücksichtigung einiger südamerikanischer Arten. **Phyton** [Austria], **16**: 189–210.
53. Poelt, J., Reddi, B. V., 1969. *Candelaria* und *Candelariella*. Flechten des Himalaya 4. **Khumbu Himal**, **6**: 1–16.
54. Westberg, M., 2004. *Candelariella*. pp. 46–53, in: TH Nash III et al. (eds). Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol. 2. Tempe: Arizona State University.
55. Halıcı, M., G., Kocakaya, M., Kırış, Z., 2014. Lichenized and lichenicolous fungi of Bakırdağ (Kayseri, Adana). **Acta Botanica Hungarica**, **56** (3–4): 319–332.
56. Guzow, B., Gamiak, M. K., Wegrzyn, G., 2001. Molecular determination keys: construction of keys for species identification based on restriction fragment length polymorphism. **International Archives of Bioscience**, 1057–67.
57. Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A., Tingey, S. V., 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers. **Nucleic Acids Research**, **18**: 6531–6535.
58. Mullis, K. B., Faloona, F. A., 1987. Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase catalysed chain reaction. **Methods in Enzymology**, **155**: 355–350.
59. Erlich, H. A., 1989. PCR Technology. Stockton Press. NY.
60. Weissing, K., 1995. DNA Fingerprinting Plants and Fungi. CRC Press, USA.
61. Kranner, I., Beckett, R. P., Varma, A. K., 2002. Protocols in Lichenology. New York: Springer, 1–580.
62. Baldwin, B. G., Sanderson, M. J., Porter, J. M., Wojciechowski, M. F., Campell, C. S., Donoghue, M. J., 1995. The ITS Region of Nuclear Ribosomal DNA: A Valuable Source of Evidence on Angiosperm Phylogeny. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 250–272.
63. Klug, W. S., Cummings, R. M., 2002. Genetik. Öner, C. (eds.), Palme Yayıncılık, 381–383, Ankara.
64. Saitou, N., Imanishi, T., 1989. Relative efficiencies of the Fitch-Margoliash, Maximum Parsimony, Maximum-Likelihood, Minimum-Evolution and Neighbour-Joining methods of phylogenetic tree construction in obtaining the correct tree. **Molecular Biology and Evolution**, **6**: 514–525.

65. Mount, D., 2001. Bioinformatics. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York, Chapter 7, Phylogenetic prediction, 281–324.
66. Freeman, S., Herron, J. C., 1999. Evrimsel Analiz. Çıplak, B., Basıbüyük. H. H., Karaytug. S. ve Gündüz. İ. (eds.), Palme Yayıncılık, 28–29: 438–449.
67. James, T. Y., Kauff, F., Schoch, C. L., Brandon Matheny, P., Hofstetter, V., Cox, C. J., Celio, G., Gueidan, C., Fraker, E., Miadlikowska, J., Lumbsch, H. T., 2006. Reconstructing the early evolution of Fungi using a six-gene phylogeny. **Nature**, **443**.
68. Nash III, T. H., 2008. Lichen Biology. Second Edition, Cambridge University Press.
69. Smith, C. W., Aptroot, A., Coppins, B. J., Fletcher, A., Gilbert, O. L., James, P. W., Wolseley, P. A., 2009. The Lichens of Great Britain and Ireland. The British Lichen Society, London.
70. Wirth, V., 1995a . Die Flechten Baden– Württembergs. Teil 1, Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, Germany.
71. Wirth, V., 1995b. Die Flechten Baden– Württembergs. Teil 2, Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, Germany.
72. Brodo, I. M., Sharnoff, S.D., Sharnoff, S., 2001. Lichens of North America. Yale University Press. New Haven and London, 1–795.
73. DePriest, P. T., 2004. Early Molecular Investigations of Lichen– Forming Symbionts: 1986–2001. **Annual Review of Microbiology**, **58**: 273–301.
74. Gargas, A., Taylor, J. W., 1992. Polymerase chain reaction (PCR) primers for amplifying and sequencing 18S nrDNA from lichenized fungi. **Mycologia**, **84**: 589–592.
75. Gardes, M., Bruns, T. D., 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts. **Molecular Ecology**, **2**: 113–118.
76. Gargas, A., DePriest, P. T., Taylor, J. W., 1995. Positions of Multiple Insertions in SSU rDNA of Lichen–Forming. **Molecular Biology and Evolution**, **12** (2): 208– 218.
77. Zoller, S., Scheidegger, C., Sperisen, C., 1999. PCR primers for the amplification of mitochondrial small subunit ribosomal DNA of lichen-forming Ascomycetes. **Lichenologist**, **31** (5): 511–516.

78. Miadlikowska, J., Lutzoni, F., 2000. Phylogenetic revision of the genus *Peltigera* (lichen-forming Ascomycota) based on morphological, chemical, and large subunit nuclear ribosomal DNA data. **International Journal of Plant Sciences**, **161** (6): 925–958.
79. Thell, A., Stenroos, S., Feuerer, T., Kärnefelt, I., Myllys, L., Hyvönen, J., 2002. Phylogeny of cetrarioid lichens (Parmeliaceae) inferred from ITS and B-tubulin sequences, morphology, anatomy and secondary chemistry. **Mycological Progress**, **1** (4): 335–354.
80. Wedin, M., Wiklund, E., Crewe, A., Döring, H., Ekman, S., Nyberg, A., Schmitt, I., Lumbsch, H. T., 2005. Phylogenetic relationships of Lecanoromycetes (Ascomycota) as revealed by analyses of mtSSU and nLSU rDNA sequence data. **Mycological Research**, **109**:1–14.
81. Miadlikowski, J., Kauff, F., Hofstetter, V., Fraker, E., Grube, M., Hafellner, J., Reeb, V., Hodgkinson, B., Kukwa, M., Lucking, R., Hestmark, G., Ojalora, M. G., Rauhut, A., 2006. New insights into classification and evolution of the Lecanoromycetes (Pezizomycotina, Ascomycota) from phylogenetic analyses of three ribosomal RNA and two protein-coding genes. **Mycologia**, **98** (6): 1088–1103.
82. Sérusiaux, E., Goffinet, B., Miadlikowska, J., Vitikainen, O. 2009. Taxonomy, phylogeny and biogeography of the lichen genus *Peltigera* in Papua New Guinea. **Fungal Diversity**, **38**: 185–224.
83. Crespo, A., Kauff, F., Divakar, P. K., Prado, R., Pérez Ortega, S., Amo de Paz, G., Ferencova, Z., Blanco, O., Roca Valiente, B., Núñez Zapata, J., Cubas, P., Argüello, A., Elix, J. A., Esslinger, T. L., Hawksworth, D. L., 2010. Phylogenetic generic classification of parmelioid lichens (Parmeliaceae, Ascomycota) based on molecular, morphological and chemical evidence. **Taxon**, **59** (6): 1735–1753.
84. Schmitt, M., Miadlikowska, J., Pelzer, M., Stocker-Worgatter, E., Hofstetter, V., Fraker, E., Hodgkinson, B., Reeb, V., Kukwa, M., Lumbsch, H. T., Kauff, F., Lutzoni, F., 2011. Phylogenetic affiliations of members of the heterogeneous lichen-forming fungi of the genus *Lecidea* sensu Zahlbruckner (Lecanoromycetes, Ascomycota). **Mycologia**, **103** (5): 983–1003.

85. Raja, H. A., Schoch, C. L., Hustad, V. P., Shearer C. A., Miller, A. N., 2011. Testing the phylogenetic utility of Mcm7 in the Ascomycota. **MycoKeys**, **1**: 63–94.
86. Šoun, J., Vondrák, J., Söchting, U., Hrouzek, P., Khodosovtsev, A., Arup, U., 2011. Taxonomy and phylogeny of the *Caloplaca cerina* group in Europe. **The Lichenologist**, **43**: 113–135.
87. Fernández Brime, S., Llimona, X., Lutzoni, F., Gaya, E., 2013. Phylogenetic study of *Diploschistes* (lichen-forming Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae), based on morphological, chemical, and molecular data. **Taxon**, **62** (2): 267–280.
88. Leavitt, S. D., Fernández Mendoza, F., Pérez Ortega, S., Sohrabi, M., Divakar, P. K., Lumbsch, T. H., St. Clair, L. L. S., 2013. DNA barcode identification of lichen-forming fungal species in the *Rhizoplaca melanophthalma* species-complex (Lecanorales, Lecanoraceae), including five new species. **MycoKeys**, **7**: 1–22.
89. Miadlikowska, J., Kauff, F., Högnabba, F., Oliver, J. C., Molnár, K., Fraker, E., Gaya, E., Hafellner, J., Hofstetter, V., Gueidan, C., Otálora, M. A., Hodkinson, B., Kukwa, M., Lücking, R., Björk, C., Sipman, H. J., Burgaz, A. R., Thell, A., Passo, A., Myllys, L., Goward, T., Fernández Brime, S., Hestmark, G., Lendemer, J., Lumbsch, H. T., Schmult, M., Schoch, C. L., Sérusiaux, E., Maddison, D. R., Arnold, A. E., Lutzoni, F., Stenroos, S., 2014. A multigene phylogenetic synthesis for the class Lecanoromycetes (Ascomycota): 1307 fungi representing 1139 infrageneric taxa, 317 genera and 66 families. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **79**: 132–68.
90. Zhao, X., Zhang, L. L., Zhao, Z. T., Wang, W. C., Leavitt, S. D., Lumbsch, H. T., 2015. A Molecular Phylogeny of the Lichen Genus *Lecidella* Focusing on Species from Mainland China. **PLOS ONE**, **10** (9): 0139405.
91. Lagreca S., Lumbsch H. 2001. The phylogenetic position of the Candelariaceae (Lecanorales) inferred from anatomical and molecular data. **Bibliotheca Lichenologica**, **78**: 211–222.
92. Westberg, M., Frödén, P., Wedin, M., 2009. A monograph of the genus *Placomaronea* (Ascomycota, Candelariales). **The Lichenologist**, **41**: 5, 513–527.

93. Westberg, M., Arup, U., Kärnefelt, I., 2007. Phylogenetic studies in the Candelariaceae (lichenized Ascomycota) based on nuclear ITS DNA sequence data. **Mycological Research**, **111**: 11, 277–84.
94. Tripp, E. A., Lendemer, J. C., 2015. *Candelariella clarkii* and *Lecidea hoganii*: two lichen species new to science from White Rocks Open Space, City of Boulder, Colorado. **The Bryologist**, **118** (2): 154–163.
95. DePriest, P. T., 2004. Early Molecular Investigations of Lichen-Forming Symbionts: 1986–2001. **Annual Review of Microbiology**, **58**: 273–301.
96. Helms, W. F., 2003. Taxonomy and Symbiosis in Associations of Physciaceae and *Trebouxia*. Doctorate Thesis, Biologischen Fakultät der Georg-August Universität Göttingen.
97. John, V., 1992. Die Flechten der Piltkartierung für Europa in der Türkei. Avrupa pilot haritalaması kapsamı içerisinde Türkiye'deki likenler III. Bad Dürkheim: Pollichia.
98. John, V., 1996. Preliminary catalogue of Lichenized and Lichenicolous fungi of Mediterranean Turkey. **Bocconeia** **6**: 173–216.
99. Tübitak Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı, <http://bioces.tubitak.gov.tr>. (Erişim tarihi: 05.07.2014).
100. Aras, S., Cansaran, D., 2006. Isolation of DNA for Sequence Analysis from Herbarium Material of Some Lichen Specimens. **Turkish Journal of Botany**, **30**: 449–453.
101. Cansaran, D., Aras, S., Kandemir, İ., Halıcı, M. G., 2006. Phylogenetic Relations of *Rhizoplaca* Zopf. from Anatolia Inferred from ITS Sequence Data. **Zeitschrift für Naturforschung**, **61c**: 405–412.
102. Ayrım, A., 2006. Türkiye'de Bulunan Bazı *Ramalina* (Ach.) Türlerinin rDNA ITS Bölgesi Dizi Analizi ile Filogenetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
103. Aras, S., Cansaran, D., Özdemir Türk, A., Kandemir, İ., Candan, M., 2007. Resolving Genetic Relationships in Manna Group of Lichens from Genus *Aspicilia*. **African Journal of Biotechnology**, **6** (9): 1154–1160.
104. Kabaoğlu, A., 2007. Türkiye'de Bulunan *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl. Türlerinde rDNA ITS Bölgesi Dizi Analizi ile Çeşitliliğin Tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

105. Arocena, J. M., Siddique, T., Thring, R. W., Kapur, S., 2007. Investigation of lichens using molecular techniques and associated mineral accumulations on a basaltic flow in a Mediterranean environment. **Catena**, **70**: 356–365.
106. Arup, U., Vondrák, J., Halıcı, M. G., 2015. *Parvoplaca nigroblastidiata*, a new corticolous lichen (Teloschistaceae) in Europe, Turkey and Alaska. **The Lichenologist**, **47** (6): 379–385.
107. Vondrák, J., Halıcı, M. G., Güllü, M., Demirel, R., 2016. Taxonomy of the genus *Athallia* and its diversity in Turkey. **Turkish Journal of Botany**, Baskıda.
108. Özdemir Türk, A., Halıcı, M. G., Candan, M., Yavuz, Y., 2015. The lichenized fungus genus *Peltigera* in Turkey. **Biological Diversity and Conservation**, **8**: 2, 146–156.
109. Halıcı, M. G., Vondrak, J., Demirel, R., Ceylan, A., Candan, M., 2014. Teloschistaceae (Lichenized Ascomycetes) In Turkey II. - Some Poorly Known Taxa. Supported By Molecular Data. **Nova Hedwigia**, **98**: 449–458.
110. Şenkardeşler, A., 2008. Preliminary work of a Synopsis of the Genus *Usnea* in Turkey. The 6th, IAL Symposium, Asilomar, CA, USA, 64: 13–19.
111. Başaran, E., 2010. Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı *Lecidea* liken türlerinin rDNA ITS Bölgelerinin Dizi Analizi Yöntemi İle Tanımlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
112. Kocakaya, M., Halıcı, M. G., Pino Bodas, R., 2016. New or additional cladoniicolous fungi for Turkey. **Turkish Journal Of Botany**, **40**: baskıda.
113. Westberg, M., 2005. The lichen genus *Candelariella* in western North America, Doctoral thesis, Lund University, S Sandby.
114. Westberg, M., 2007. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the 8-spored, lekanorine species, **The Bryologist**, **110**: 391–419.
115. Westberg, M., 2007a. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the species with biatorine apothecia, **The Bryologist**, **110** : 365–374.
116. Westberg, M., 2007b. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the polysporous species. **The Bryologist**, **110** : 375–390.

117. Westberg, M., Clerc, P., 2012. Five species of *Candelaria* and *Candelariella* (Ascomycota, Candelariales) new to Switzerland. **Mycokeys**, **3**: 1–12.
118. Westberg, M., Sohrabi, M., 2012. A conspectus of the lichen genus *Candelariella* in southwest Asia with emphasis on Iran. **Nova Hedwigia**, **95**: 531–546.
119. Westberg, M., Morse, A. C., Wedin, M., 2011. Two new species of *Candelariella* and a key to the Candelariales (lichenized Ascomycetes) in North America. **The Bryologist**, **114** (2): 325–334.
120. Kubiak, D., Westberg, M., 2011. First records of *Candelariella efflorescens* (lichenized ascomycota) in poland. **Polish Botanical Journal**, **56** (2): 315–319.
121. Lendemer, J. C., Westberg, M., 2010. *Candelariella xanthostigmoides* in North America. **Opuscula Philolichenum**, **8**: 75–81.
122. Westberg, M., Arup, U., 2011. *Candelaria pacifica* sp. nova (Ascomycota, Candelariales) and the identity of *Candelaria vulgaris*. **Bibliotheca Lichenologica**, **106**: 353–364.
123. Otte, V., Yakovchenko, L., Clerc, P., Westberg, M., 2013. *Candelariella commutata* sp. nov. for *C. unilocularis* auct. medioeur. – an arctic-alpine lichen on calcareous substrata from the Caucasus and Europe. **Herzogia**, **26** (2): 217–222.
124. Yakovchenko, L., Ahti, T., Westberg, M., 2013. *Candelariella biatorina* new to Asia from the Russian Far East. **Herzogia**, **26** (1).
125. Etayo, J., Palice, Z., Spribille, T., 2009. *Candelariella boleana*, a new epiphytic species from southern and central Europe (Candelariaceae, Ascomycota). **Nova Hedwigia**, **89** (3–4): 545–552.
126. Wirth, V., 1995. Die Flechten Baden–Württembergs. Teil 1, Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, Germany.
127. Purvis, O. W., Coppins, B. J., Hawksworth, D. L., James, P. W., Moore, D. M., 2002. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. London, Natural History Museum Publications.
128. Halici, M., 2008. A key to the lichenicolous ascomycota (including mitosporic fungi) of Turkey. **Mycotaxon**, **104**: 253–286.
129. Ihlen, P. G., Wedin, M., 2008. An annotated key to the lichenicolous Ascomycota and mitosporic fungi of Sweden. **Nova Hedwigia**, **86**: 275– 365.

130. www.qiagen.com/handbooks (Erişim tarihi: 07.05.2014)
131. <http://www.gbif.org> (Erişim tarihi: 12.11.2015)
132. Gasparian, A., Sipman, H. J. M., Brackel, W., 2014. A contribution to the lichen-forming and lichenicolous fungi flora of Armenia. **Willdenowia**, **44**: 263–267.
133. Yakovchenko, L. S., Ismailov, A. B., Westberg, M., 2012. *Candelariella antennaria* New to Russia, Kazakhstan, Nepal and India. **Turczaninowia**, **15** (4): 27–30.
134. Thompson, J., 1997. American Arctic Lichens: The Microlichens. University of Wisconsin Press; 1 edition, 736 p.
135. Nimis, P. L., Martellos, S. 2008. Italic The Information System on Italian Lichens Version 4.0 – 2008.
136. Galloway, D. J., Hafellner, J., 2002. Additional lichen records from New Zealand 37, *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau. **Australasian Lichenology**, **51**: 33–35.
137. Spribille, T., Schultz, M., Breuss, O., Bergmeier, E., 2006. Notes on the lichens and lichenicolous fungi of western Crete (Greece). **Herzogia** **19**: 125–148.
138. Aragon, G., Martinez, I., 2002. *Candelariella faginea* and *C. viae-lacteeae*, new to SW Europe. **Lichenologist**, **34**: 81–88.
139. Khodosovtsev, A. E., 2005. Род *Candelariella* (Candelariaceae, Lecanorales) Юга Украины. Новости Систематики Низших Растений Том 39.
140. Arup, U., Westberg, M., 2005. *Candelariella medians* new to Sweden. **Graphis Scripta**, **17**: 1–2.
141. Poelt, J., Vezda, A., 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. **Bibliotheca Lichenologica**, **9**: 1–258.
142. Nimis, P. L., 1993. The lichens of Italy-an annotated catalogue. **Museo Regionale di Scienze Naturali Monografie** **12**: 1–897.
143. Cansaran Duman, D., Yurdakulol, E., 2007. Lichen Records from Sarıçiçek Mountain in Southern Giresun Province, Turkey. **Turkish Journal of Botany**, **31**: 357–365.

144. Yazici, K., Aslan, A., Etayo, J., Giordani, P., 2008. Lichens from Antalya, Cankiri, Konya and Nevsehir Provinces (Turkey). **Pakistan Journal of Biological Sciences**, **11**: 2201–2208.
145. Nash, T. H., Ryan, B. D., Gries, C., Bungartz, F., (eds.) 2001. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Vol 2. Tempe, AZ.
146. Ohmura, Y., Yakovchenko, L., Zhurbenko, M. P., 2014. *Carbonea vitellinaria* new to Japan, with a key to lichenicolous fungi growing on species of *Candelariella*. **Mycosphere**, **5** (5): 607–611.
147. Hawksworth, D. L., Cole, M. S., 2002. Intralichen, a new genus for lichenicolous '*Bispora*' and '*Trimmatostroma*' species. **Fungal Diversity** **11**: 87–97.
148. Halıcı, M.G., Candan, M., Özdemir Türk, A., 2007. New and interesting lichenicolous fungi records from Turkey. **Nova Hedwigia**, **85**: 393–401.
149. Halıcı, M.G., Duman, D.C., 2007. Lichenized and lichenicolous fungi of Yaylacık (Bolu) and Yenice (Karabük) Research Forest in Turkey. **Mycologia Balcanica**, **4**: 97–103.
150. Çobanoğlu, G., 2011. Türkiye Likenoloji Literatürü Listesi. **Türk Liken Topluluğu Bülteni**, **9**: 11–47.
151. Suija, A., Piin-Aaspõllu, T., Ahti, T., Marmor, L., Jüriado, I., Kannukene, L., Lõhmus, P., 2010. New Estonian records: Lichenized and lichenicolous fungi Folia Cryptog. **Estonica, Fasc. 47**: 105–107.
152. Wedin, M., Wiklund, E., Crewe, A., Döring, H., Ekman, S., Nyberg, A., Schmitt, I., Lumbsch, H. T., 2005. Phylogenetic relationships of Lecanoromycetes (Ascomycota) as revealed by analyses of mtSSU and nLSU rDNA sequence data. **Mycol Res.** **109**:1–14.
153. Räsänen, V. 1943. Das System der Flechten. **Acta Botanica Fennica**, **33**: 1–82.
154. Nimis, P. L., Poelt, J., Puntillo, D., 1989. *Candelariella faginea* spec. nov. (Lichenes, Candelariaceae) eine bemerkenswerte neue Art einer schwierigen Gattung aus Südeuropa. **Nova Hedwigia**, **49** (3–4): 274–480.
155. Poelt, J., Vězda, A., 1976. *Candelariella plumbea* and *C. rodax* sp. novae, zwei neue Arten der europäischen Flechten-Flora. **Folia Geobotanica et Phytotaxonomica**, **11**: 87–92.

156. Nimis, P. L., 2003. Checklist of the lichens of Italy 3.0. Trieste: University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
157. Vondrák, J., Guttová, A., Mayrhofer, H., 2008. A further contribution to the knowledge of lichenforming and lichenicolous fungi in Crete. **Herzogia** **21**: 105–124.
158. Nimis, P. L., 1994. New or interesting lichens from the Dolomites (Tre Cime di Lavaredo, NE Italy). **Studia Geobot**, **14**: 27–31.
159. Thor, G., Wirth, V. 1990. *Candelariella viae-lacteeae*, a New Lichen Species from Europe. **Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie)**, **445**: 1-4.
160. Candan, M, Halıcı, M. G., Özdemir Türk, A. 2010. New records of peltigericolous fungi from Turkey. **Mycotaxon** **111**: 149–153.
161. Halıcı, M. G., Candan, M., Özdemir Türk, A. 2012. A key to the peltigericolous fungi in Turkey. **Mycotaxon** **119**: 277–289.
162. Kocakaya, Z., Halıcı, M. G., Kocakaya, M., 2015. *Phoma candelariellae* sp. nov., a lichenicolous fungus from Turkey. **Mycotaxon**, **130**: 1203–1208.

EKLER

8-Sporlu *Candelariella* türlerinin ITS gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

CAN0.270	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCCCGA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
CAN0.378	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
CAN0.284	AAGAGTAAGGG---TCTTTTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.330	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.318	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
CAN0.324	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.357	AAGAGTAAGGG---TCTTTTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
<i>Candelariella aurella</i> EF535163	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.235	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.246	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.352	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.339	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.390	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.283	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.354	AAGAGTAAGGG---TCTTTT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.178	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.243	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
CAN0.363	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.420	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCGC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.454	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCCCGA-CCTCC-AACCCCTATGTATA
CAN0.340	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
CAN0.590	GAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
<i>Candelariella aurella</i> EF535161	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
<i>Candelariella aurella</i> EF535162	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
<i>Candelariella medians</i> EF535184.1	AAGAGTTAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.419	AAGAGTAAGGG---TCTTT-G-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTCTA
CAN0.615	AAGAGTAAGGG---TCGTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.549	AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.252	AAAAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.168	ATCTTTAAGGG---CCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.169	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.294	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AGCCC-TATGTATA
CAN0.170	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.274	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.267	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.209	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.029	AAGAGTAAGGG---TCTTTT--GGGACGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.157	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.095	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.298	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.077	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.098	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.126	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.693	AAGAGTAAGGGG-TCTTTCTG-GGCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
CAN0.400	AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA

CAN0.601 AAGAGTAAGGG---TCTTCT--GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.401 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.429 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.432 A-GAGCAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.320 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.559 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.250 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.409 A-GAGTAAGGG---TCTTTTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCCCTATGTATA
 CAN0.422 AAGAGTCAAGG---TCTTCTG-GCC--GA-CCTCC-AACCC-CATGTATA
 CAN0.464 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCCGA-CCTCCCAACCC-TATGTATA
 CAN0.428 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.457 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.208 A-GAGTAAGGG---TCTTCTG-GCCC-GA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
 CAN0.521 A-GAGTAAGGG---TCTTCT-GGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TATGTATA
 CAN0.097 AG-AGCAAGGG---TCC-CT-GGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
 CAN0.447 AG-AGCAAGGG---TCC-CT-GGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
 MGH7852 AAGAGCAAGGG---TC-CCTGG-CCC-GA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
 CAN0.226 A-GAGCAAGGG---TCTTCT-GGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TGTGTATA
 CAN0.099 AAGAGTAAGGG---TGTCTGAGC---AA-CCTACAAGCCG--GTGTATA
 CAN0.406 AGGAGTAAGGG---TCTTCT-GGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
 CAN0.355 AAGAGCAACGG-ACTCTTCT-GGCCC-GA-CCTCC-A-CCC-CGTGCATA
C. antennaria EF535159.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCCAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.413 A-GAGTAAGGG---TCTTCCAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.663 AAGAGTAAGGG---TCTTCCAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.501 A-GAGTAAGGG---TCTTCCAGGCCCGA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.614 A-GAGTAAGGG---TCTTTTAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.434 A-GAGTAAGGG---TCTTT-AGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
C. antennaria EF535158.1 AAGAGTAAGGG---TCTTTTTGGCCC-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.589 A-GAGTAGAGG---TCTCT--CCCCT-CC-CCCC-CACCC-CTTGTCTA
 CAN0.399 A-GAGTAAGGG---TCTTTTAGGCTC-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
C. aggregata EF535157.1 A-GAGTAAGGG---TCTTTTAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
C. aggregata EF535156.1 A-GAGTAAGGG---TCTTTTAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
 CAN0.373 A-GAGTAAGGG---TCTTTTAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCTA
C. antennaria EF535160.1 AAGAGCAAGGG---TCTTYTAGGCCG-GA-CCTCC-AACCC-TTTGTCCA
C. clarkii KR052103.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCCAA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
C. clarkii KR052104.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCCAA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
C. rosulans KR052106.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCTCGAACCTCC-AACCC-TCTGTATA
C. californica EF535169.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
 CAN0.263 A-GAGCAAGGG---TCCTCTG-GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. terrigena HQ650602.1 A-GAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TCTGTATA
C. rosulans EF535191.1 AAGAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCTGA-CCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. rosulans EF535193.1 AAGAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCTGA-CCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. corviniscalensis GU967377.1 AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GGCCTGA-CCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. kansuensis FJ959349.1 AAGAGTAAGGG---TCTTCTG-GGCCTGA-CCTCC-ATCCC-TTTGGATA
C. kansuensis EF535181.1 AAGAGTAAGGG---TCTTCTA-GGCCCGA-CCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. rosulans EF535192.1 AAGAGTAAGGG---TCTTTTA-GGCCCGA-TCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. spraguei EF535194.1 AAGAGTAAGGG---TCTTTTA-GGCCCGA-TCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. spraguei EF535195.1 AAGAGTAAGGG---TCTTTTA-GGCCCGA-TCTCC-AACCC-TTTGTATA
C. subdeflexa EF535197.1 CCGAGTAAGGG---TCTTCAG-GCCC-GA-TCTCC-AACCC-ATTGTGTA
C. subdeflexa EF535196.1 CCGAGTAAGGG---TCTTCAG-GCCC-GA-TCTCC-AACCC-ATTGTGTA

C. subdeflexa EF535198 CCGAGTAAGGG---TCTTCAG-GCCC-GA-TCTCC-AACCC-ATTGTGTA
 CAN0.617 CCGAGTAAGGG---TCTTCAG-GCCC-GA-TCTCC-AACCC-ATTGTGTA
Acarospora cervina EF535223.1 CAGAGTTAGGG---TCTTTTCG-GGCCCAA-CCTCC-AACCC-TATGTGTA
C. deppeanae EF535179.1 AAGAGTAAGGG---TCTTA---GGCCCAA-CCTCC-AATCC-GTTGTATA
 ** * * * *

 CAN0.270 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.378 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.284 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.330 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGAG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.318 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.324 -TCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.357 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
Candelariella aurella EF535163 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.235 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.246 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.352 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.339 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.390 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.283 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.354 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-G-GGGAAACCCAC
 CAN0.178 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-G-GGGAAACCCAC
 CAN0.243 -TCT-ACCAAT-GTTGCTTTGACGCGG---CCCGCT-GGGGAGACCCAC
 CAN0.363 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.420 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCGC
 CAN0.454 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.340 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.590 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
Candelariella aurella EF535161 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
Candelariella aurella EF535162 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
Candelariella medians EF535184.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.419 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--AGGGAGACCCAC
 CAN0.615 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.549 -CCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.252 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.168 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.169 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.294 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.170 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.274 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.267 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.209 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.029 -TCT-ACAT--GTTGCCTTG-GCGGGG--TCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.157 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.095 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTTA-GGGGAAACCCAC
 CAN0.298 -TCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGTTA-GGGGAAACCCAC
 CAN0.077 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTTG-GGGAAATCCAC
 CAN0.098 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-AGGGGAAACCCAC
 CAN0.126 -TCT-ACCCCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGTT-GGGGAA-ACCCAC
 CAN0.693 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-AGGGGAAACCCAC

CAN0.400 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-G-GTGAGACCCAC
 CAN0.601 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT-G-GGGAGACCCAC
 CAN0.401 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.429 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.432 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.320 -CAT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.559 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTCG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.250 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.409 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.422 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCTG-GGGGAGACCCAC
 CAN0.464 -CCT-ACCTCT-GCTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.428 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.457 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.208 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.521 --TCTACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.097 -TCT-ACCAAT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGACAACCAC
 CAN0.447 -TCT-ACCAAT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGACAACCAC
 MGH7852 -TCT-ACCAA-TGTTGCTTTG-GCGGGC---CTGCT--GGGGACAACCAC
 CAN0.226 -TCT-ACCAAT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGTCAACCAC
 CAN0.099 TTTT-AC--ACTGTTGCTTTTGGCGGG---GCCGCT---GGGACAACCAC
 CAN0.406 -TTT-ACCCCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CC-GCT--GGGGACAACCAC
 CAN0.355 -TCT-ACCATT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCTG-AGCGACACCCAC
C. antennaria EF535159.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.413 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.663 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.501 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.614 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.434 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. antennaria EF535158.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.589 -AT---CCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGAGACCC-C
 CAN0.399 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGAGACCCAC
C. aggregata EF535157.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. aggregata EF535156.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.373 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. antennaria EF535160.1 -TCT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGTT--GGGGAGACCCAC
C. clarkii KR052103.1 --CTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGAGACCCAC
C. clarkii KR052104.1 --CTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCT--GGGGAGACCCAC
C. rosulans KR052106.1 --CTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGTACCCAC
C. californica EF535169.1 -ACTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
 CAN0.263 --CTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAAACCCAC
C. terrigena HQ650602.1 --CTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGGAGACCCAC
C. rosulans EF535191.1 -CTT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCTAC
C. rosulans EF535193.1 -CTT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCTAC
C. corviniscalensis GU967377.1 -CTT-ATCTTTTGTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. kansuensis FJ959349.1 -CTT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. kansuensis EF535181.1 -CTT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCAC
C. rosulans EF535192.1 -CTT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCT--GGGGAGACCCCTC
C. spraguei EF535194.1 -TTTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCG-G-GGGAAACCCAC
C. spraguei EF535195.1 -TTTTACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGCA-G-GGGAAACCCAC
C. subdeflexa EF535197.1 -CCT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGTTTACCCAC

C. subdeflexa EF535196.1 -CCT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGTTTACCCAC
C. subdeflexa EF535198 -CCT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGTT--GGGTTTACCCAC
CAN0.617 -CCT-ACCTTT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCCGTT--GGGTTTACCCAC
Acarospora cervina EF535223.1 -CCT-ACCTTT-GTTGCTTTG-ACGGG---CCTGTT--GAGGCAACTCAC
C. deppeanae EF535179.1 -TAT-ACCTCT-GTTGCTTTG-GCGGG---CCTGCTG-GG-GTAACCCAC
* * * * * * * *

CAN0.270 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.378 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.284 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.330 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.318 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.324 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.357 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
Candelariella aurella EF535163 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.235 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.246 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.352 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.339 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--CAAA--C
CAN0.390 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.283 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--CAAA--C
CAN0.354 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.178 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.243 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.363 CACCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.420 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.454 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.340 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACCACC--TAAA--C
CAN0.590 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
Candelariella aurella EF535161 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGAGACC-ACC--TAAA--C
Candelariella aurella EF535162 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCACCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
Candelariella medians EF535184.1 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGTCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.419 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.615 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.549 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
CAN0.252 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.168 CGCCGGGTTA-TGCTGGCGAGCGCCC-GTCCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.169 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.294 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.170 CGCCGGCCGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.274 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.267 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.209 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.029 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ATC--TAAA--C
CAN0.157 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.095 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.298 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.077 CACCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
CAN0.098 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGATC-ACC--TAAA--C
CAN0.126 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCT-GTCAGAGACC-ATC--TAAA--C

CAN0.693 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.400 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.601 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.401 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.429 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.432 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.320 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.559 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.250 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.409 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.422 CGCCGGCT-A-GGCTGGTGAGCGCCCGTCAGAGACC-ACCC-TAAA--C
 CAN0.464 CGCCGGCTGA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.428 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.457 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.208 TGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCGAGATC-ACC--TAAA--C
 CAN0.521 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.097 CGCTGGCTTA-GACTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
 CAN0.447 CGCTGGCTTA-GACTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
 MGH7852 CGCTGGCTTA-GACTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
 CAN0.226 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--T
 CAN0.099 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGACC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
 CAN0.406 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
 CAN0.355 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGCCCC-CTCCGAGTCC-ACC--TAAT--C
C. antennaria EF535159.1 CGCCGGCCTA-GGCGGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.413 CGCCGGCCTA-GGCGGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.663 CGCCGGCCTA-GGCGGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.501 CGCCGGCCTA-GGCGGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-CCC--TAAA--T
 CAN0.614 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.434 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
C. antennaria EF535158.1 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--T
 CAN0.589 CGCCGGCCTA-GACTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
 CAN0.399 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAA--C
C. aggregata EF535157.1 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--GAAAA--C
C. aggregata EF535156.1 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--GAAAA--C
 CAN0.373 CGCCGGCCTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--GAAAA--C
C. antennaria EF535160.1 CGCCGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGACC-ACC--TAAAY--C
C. clarkii KR052103.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCCA-CC--TAAA--C
C. clarkii KR052104.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCCA-CC--TAAA--C
C. rosulans KR052106.1 CGCTGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCGAGTCCA-CC--TAAA--C
C. californica EF535169.1 CGCTGGCTTA-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCCA-CC--TAAA--C
 CAN0.263 CGCTGGCTTT-GGCTGGCGAGTGCCC-GTCGAGTCCAATT--TAAA--C
C. terrigena HQ650602.1 CGCTGGCTTC-AGCTGGTGAGCGCCC-GCCAGAGTCCC-CC--CAAA--C
C. rosulans EF535191.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. rosulans EF535193.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. corviniscalensis GU967377.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. kansuensis FJ959349.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGCGAGTGCCCT-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. kansuensis EF535181.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCCT-GTCAGAGTCC-ACC--CAAA--C
C. rosulans EF535192.1 CGCTGGCCTT-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. spraguei EF535194.1 CACCGGCCTT-GGCAGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. spraguei EF535195.1 CACCGGCCTT-GGCAGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C

C. subdeflexa EF535197.1 CGCTGGCTTC-GGCTGGTGAGTGCCCT-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. subdeflexa EF535196.1 CGCTGGCTTC-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
C. subdeflexa EF535198 CGCTGGCTTC-GGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
CAN0.617 CGTTGGCTTC-GGCTGATGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACC--TAAA--C
Acarospora cervina EF535223.1 CGATGGCCGCAGGCTGTCGAGTGCCC-GTCAAAGGCC---CATCAAA--C
C. deppeanae EF535179.1 CGCTGGCCTATGGCTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGTCC-ACCC-TGAA--C

** * * * * * * * *

CAN0.270 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.378 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.284 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.330 TCCGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.318 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.324 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.357 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
Candelariella aurella EF535163 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.235 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.246 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.352 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.339 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.390 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.283 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.354 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.178 TCTGTTTTAT-CAGTTATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.243 TCCGTCTTATACAGTGATGTCCTGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.363 TCCGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.420 TCCGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.454 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.340 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAA-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.590 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
Candelariella aurella EF535161 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
Candelariella aurella EF535162 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
Candelariella medians EF535184.1 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ACAA-TAGTTAAAAC
CAN0.419 TCTGTCTTCT-CAGTGTCGTC-TGAG-TATTAT-ACAA-TAGTTAAAAC
CAN0.615 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.549 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.252 TCTGTTTTAT-CATTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.168 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-CAGTCCATACG
CAN0.169 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.294 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.170 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.274 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.267 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.209 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.029 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.157 TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.095 TCTGTCTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.298 TCTGTCTTAT-CGGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.077 CCTGTCTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC
CAN0.098 TCTGTCTTAT-CGGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAAC

CAN0.126	TCTGTCTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.693	TCTGTCTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.400	TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.601	TCTGTTTTAT-CAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.401	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.429	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.432	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.320	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.559	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.250	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.409	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.422	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ACAA-TAGTTAAAACT
CAN0.464	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.428	TCTGTTTT-ATCAGTGACGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.457	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAG-TATCGT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.208	TCTGTTTTCATCAGTGATGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TATTTAAAACT
CAN0.521	TCTGTTTT-ATCAGTGATGTC-TGAGT-ATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.097	TCTGCCT--ATCAGTGATGTC-TGAGTTATCAT-ATAA-TCATTAAAACT
CAN0.447	TCTGCCT--ATCAGTGATGTC-TGAGTTATCAT-ATAA-TCATTAAAACT
MGH7852	CCTGCCT--ATCAGTGATGTC-TGAGTTATCAT-ATAA-TCATTAAAACT
CAN0.226	TCTGCCT--ATCAGTGATGTC-TGAGTTATCAT-ACAA-TAGTTAAAACT
CAN0.099	TCTGTCT--ATCAGTGATGTC-TGAGTGATCAT-ACAA-TCGTTAAAACT
CAN0.406	TCTGTCT--ATCAATGATGTC-TGAGTTATCAT-ACAA-TAGTTAAAACT
CAN0.355	TCTGCCTAT--CACTGATGTC-TGAGATATCAT-ACAA-TAGTTAAAACT
<i>C. antennaria</i> EF535159.1	TCTGTTT--ATCGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.413	TCTGTTT--ATCGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.663	TCTGTTT--ATCGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.501	TCTGTTT--ATCGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.614	TCTGTTC--AACAGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.434	TATGTTT--ATCAGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
<i>C. antennaria</i> EF535158.1	TCTGTTT--ATTGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.589	TCTGTTT--ATCGATGAGGTC-TGAGT-GCCTT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.399	TCTGTTT--ATCGATGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
<i>C. aggregata</i> EF535157.1	TCTGTTT--ACCGATGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
<i>C. aggregata</i> EF535156.1	TCTGTTT--ACCGATGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
CAN0.373	TCTGTTT--ACCGATGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATTAAAACT
<i>C. antennaria</i> EF535160.1	TCTGTTT--ATCGGTGATGTC-TGAGT-ACCAT-ATAA-TAATYAAAACT
<i>C. clarkii</i> KR052103.1	TCTGTTT--ATCAGTGAGGTC-TGAGT-ATCAT-TTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. clarkii</i> KR052104.1	TCTGTTT--ATCAGTGAGGTC-TGAGT-ATCAT-TTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. rosulans</i> KR052106.1	TCTGTTT--ATCAGTGCGTC-TGAGT-ATCAT-ACAA-TAGTTAAAACT
<i>C. californica</i> EF535169.1	TCTGTTTTCATCGATGACGTC-TGAGT-ATCAT-ACAAATAGTTAAAACT
CAN0.263	TCTGTTTT-ATCTGTGAAGTC-TGAGC-ATCGG-ATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. terrigena</i> HQ650602.1	TCTGTTTT-ATCTGTGAAGTC-CGAGT-ATCAA-ATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. rosulans</i> EF535191.1	TCTGTTTT--ATCAGTGAGGTC-TGAG-TATCAT-TTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. rosulans</i> EF535193.1	TCTGTTTT--ATCAGTGAG-TC-TGAG-TATCGT-TTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. corviniscalensis</i> GU967377.1	TCTGTT--ATATGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-GTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. kansuensis</i> FJ959349.1	TCTGT-TTGT-CAGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-GTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. kansuensis</i> EF535181.1	TCTGT-TTGT-CAGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-GTAA-TAGTTAAAACT
<i>C. rosulans</i> EF535192.1	TCTG-TTTAT-CAGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. spraguei</i> EF535194.1	TCTGT-TTAT-CAGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT

<i>C. spraguei</i> EF535195.1	TCTGT-TTAT-CAGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-ATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. subdeflexa</i> EF535197.1	TCTGTTTGAA-TACTGTAGTC-TGAG-TGATATTATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. subdeflexa</i> EF535196.1	TCTGTTTGAA-TACTGTAGTC-TGAG-TGATATTATAA-TAGTTAAAACT
<i>C. subdeflexa</i> EF535198	TCTGTCCTGAA-CATTGTAGTC-TGAG-TAATATTATAA-TAGTTAAAACT
CAN0.617	TCTGTTTGAA-TACTGTAGTC-TGAG-TAATATTATAA-TAGTTAAAACT
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	TCCGTTAATT---GTGCCGTC-TGAG-TACCAATACAA-TAGTTAAAACT
<i>C. deppeanae</i> EF535179.1	TCTGTCTAT--CTGTGAAGTC-TGAG-TATCAT-ACAA-TCGTTAAAACT
	* * * * *
CAN0.270	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.378	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.284	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.330	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.318	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.324	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.357	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
<i>Candelariella aurella</i> EF535163	TTCAA-CAATGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.235	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.246	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.352	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.339	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.390	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.283	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCAGAA
CAN0.354	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.178	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.243	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.363	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.420	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.454	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.340	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.590	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
<i>Candelariella aurella</i> EF535161	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
<i>Candelariella aurella</i> EF535162	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
<i>Candelariella medians</i> EF535184.1	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.419	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.615	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.549	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.252	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.168	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.169	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.294	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.170	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.274	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.267	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.209	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.029	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.157	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.095	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.298	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.077	TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA

CAN0.098 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.126 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.693 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.400 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.601 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.401 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.429 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.432 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.320 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.559 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.250 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.409 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.422 TTCAACAACGGATCTCTTGGTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.464 TTCAACCAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.428 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.457 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.208 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.521 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.097 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.447 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 MGH7852 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.226 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.099 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.406 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.355 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. antennaria EF535159.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.413 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.663 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.501 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.614 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.434 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. antennaria EF535158.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.589 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.399 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. aggregata EF535157.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. aggregata EF535156.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.373 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. antennaria EF535160.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. clarkii KR052103.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. clarkii KR052104.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. rosulans KR052106.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. californica EF535169.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
 CAN0.263 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. terrigena HQ650602.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. rosulans EF535191.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. rosulans EF535193.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. corviniscalensis GU967377.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. kansuensis FJ959349.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. kansuensis EF535181.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. rosulans EF535192.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAATGCAGC-GAA

C. spraguei EF535194.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. spraguei EF535195.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. subdeflexa EF535197.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. subdeflexa EF535196.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. subdeflexa EF535198 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
CAN0.617 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
Acarospora cervina EF535223.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
C. deppeanae EF535179.1 TTCAA-CAACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGC-GAA
** * *** ***** ** ***** ** *** * **

CAN0.270 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.378 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.284 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.330 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.318 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.324 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.357 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
Candelariella aurella EF535163 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.235 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.246 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.352 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.339 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.390 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.283 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.354 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.178 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.243 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATGGATATCTT
CAN0.363 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.420 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.454 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.340 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.590 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
Candelariella aurella EF535161 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
Candelariella aurella EF535162 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
Candelariella medians EF535184.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.419 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.615 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.549 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.252 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CGGTGAATCATCCCAATCTT
CAN0.168 ATGCGATACGTAATGTGAATTGCACAATT-CTGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.169 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.294 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.170 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAGTT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.274 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.267 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.209 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.029 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCA-AATCTT
CAN0.157 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.095 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
CAN0.298 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT

CAN0.077 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
 CAN0.098 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.126 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.693 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.400 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.601 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.401 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.429 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.432 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.320 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.559 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.250 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.409 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.422 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.464 ACTCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTC-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.428 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.457 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.208 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.521 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.097 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.447 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 MGH7852 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.226 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.099 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.406 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.355 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CCGTGAATCATCG-AATCTT
C. antennaria EF535159.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.413 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.663 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.501 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.614 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.434 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. antennaria EF535158.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.589 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.399 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. aggregata EF535157.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. aggregata EF535156.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.373 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. antennaria EF535160.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. clarkii KR052103.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. clarkii KR052104.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. rosulans KR052106.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. californica EF535169.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
 CAN0.263 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGATTT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. terrigena HQ650602.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. rosulans EF535191.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. rosulans EF535193.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCAA-ATCTT
C. corviniscalensis GU967377.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. kansuensis FJ959349.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. kansuensis EF535181.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT

C. rosulans EF535192.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
C. spraguei EF535194.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. spraguei EF535195.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. subdeflexa EF535197.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. subdeflexa EF535196.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. subdeflexa EF535198 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
CAN0.617 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
Acarospora cervina EF535223.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCGA-ATCTT
C. deppeanae EF535179.1 ATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATT-CAGTGAATCATCG-AATCTT
* * * * *
CAN0.270 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.378 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.284 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.330 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.318 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGCCCCCTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.324 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CCCTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.357 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CCCCCTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
Candelariella aurella EF535163 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.235 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.246 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.352 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.339 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.390 -GAACGC-ACAA-GCGCCCCT-TGGC-TTCCGACCG-CA-GCCTGTTTCA
CAN0.283 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.354 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.178 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.243 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.363 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.420 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.454 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.340 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTCTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.590 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
Candelariella aurella EF535161 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
Candelariella aurella EF535162 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
Candelariella medians EF535184.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.419 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.615 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.549 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.252 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.168 TGAACGA-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.169 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.294 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.170 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.274 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.267 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.209 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.029 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.157 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
CAN0.095 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCA

CAN0.298 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.077 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.098 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.126 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.693 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.400 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.601 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.401 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.429 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.432 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.320 TGAACGC-CCATCGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.559 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.250 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.409 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.422 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.464 TGAACGCCACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.428 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.457 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.208 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.521 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.097 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.447 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 MGH7852 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.226 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.099 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.406 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.355 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. antennaria EF535159.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.413 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.663 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.501 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTAT-CCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.614 TGATCGC-TCATTGCCCCCCCTGCTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.434 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. antennaria EF535158.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.589 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.399 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. aggregata EF535157.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. aggregata EF535156.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.373 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. antennaria EF535160.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. clarkii KR052103.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. clarkii KR052104.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. rosulans KR052106.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. californica EF535169.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
 CAN0.263 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-CGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. terrigena HQ650602.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. rosulans EF535191.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. rosulans EF535193.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. corviniscalensis GU967377.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA
C. kansuensis FJ959349.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCA

C. kansuensis EF535181.1 TGAACGC-ACATTGCGCTCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. rosulans EF535192.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. spraguei EF535194.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. spraguei EF535195.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. subdeflexa EF535197.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. subdeflexa EF535196.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. subdeflexa EF535198 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
CAN0.617 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA
Acarospora cervina EF535223.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-CGGTATTCCAAGGGGCATGCCTGTTTCCA
C. deppeanae EF535179.1 TGAACGC-ACATTGCGCCCCCT-TGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCCA

*** ** ** * ** * * * * *

CAN0.270 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.378 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.284 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.330 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.318 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTA-TAA-GGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.324 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.357 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
Candelariella aurella EF535163 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.235 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.246 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.352 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.339 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.390 GCGTCAT--ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGG-GCTCGCCCCCTA
CAN0.283 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.354 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATAA-TGTTGCCCCCTA
CAN0.178 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCTCTA
CAN0.243 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTG
CAN0.363 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.420 GCGTCATT-ACACCCCTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.454 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.340 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.590 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
Candelariella aurella EF535161 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
Candelariella aurella EF535162 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTC
Candelariella medians EF535184.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGATCGCCCCCTA
CAN0.419 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCTCTA
CAN0.615 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.549 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.252 GCGTCATTTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.168 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.169 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.294 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGCTGCTCGCCCCCTA
CAN0.170 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.274 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.267 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.209 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
CAN0.029 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCTCCTA
CAN0.157 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCTGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA

CAN0.095 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.298 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.077 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.098 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.126 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.693 GCGTCATG-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGTCCCTA
 CAN0.400 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.601 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.401 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.429 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.432 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.320 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.559 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.250 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.409 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.422 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTTGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.464 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.428 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.457 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.208 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.521 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTA
 CAN0.097 GCGTCATC-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCA
 CAN0.447 GCGTCATC-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCA
 MGH7852 GCGTCATC-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCA
 CAN0.226 GCGTCATT-GCACCCTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTC
 CAN0.099 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGGTGGCCCCCA
 CAN0.406 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCCCGGCTTGGTAATGGGTGCTCGCCCCCTC
 CAN0.355 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGGTGGCCCCCA
 C. antennaria EF535159.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 CAN0.413 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 CAN0.663 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 CAN0.501 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 CAN0.614 GCGTCATT-ACACCACTCAAGTTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTG
 CAN0.434 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTTAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 C. antennaria EF535158.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCA
 CAN0.589 GCGTCATT-ACCCCCCTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTC
 CAN0.399 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTGTTTCGCCCCCTC
 C. aggregata EF535157.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 C. aggregata EF535156.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 CAN0.373 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTA
 C. antennaria EF535160.1 GCGTCATT-TCACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTC
 C. clarkii KR052103.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAGTGGGCCTTCGCCCTCT
 C. clarkii KR052104.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAGTGGGCCTTCGCCCTCT
 C. rosulans KR052106.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCTTCT
 C. californica EF535169.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGCCTTCGCCCTCT
 CAN0.263 GCGTCATT-GCACCCTCAAGCTCAGCTTGGTGATGGGTCTTCGCCTCTCT
 C. terrigena HQ650602.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTGATGGGTCTTCGCCCTCT
 C. rosulans EF535191.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGCCTTCGCCTCTT
 C.rosulans EF535193.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGCCTTCGCCTCTT
 C. corviniscalensis GU967377.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGCCTTCGCCTCCC

C. kansuensis FJ959349.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCTACT
C. kansuensis EF535181.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCGACTTGGTAATGGGTCTTCGCCTCCT
C. rosulans EF535192.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCTCCT
C. spraguei EF535194.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCTTCT
C. spraguei EF535195.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCTTCT
C. subdeflexa EF535197.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCTGCTTGGTCATGGGCCTTCGTCTCTC
C. subdeflexa EF535196.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCTGCTTGGTCATGGGCCTTCGTCTTTT
C. subdeflexa EF535198 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCTGCTTGGTCATGGGCCTTCGTCTTTC
CAN0.617 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTCTGCTTGGTCATGGGCCTTCGTCTTTC
Acarospora cervina EF535223.1 GCGTCATT-ACACCACTCAAGCTTGGCTTGGTATTGGGCCTCCGTCCCCC
C. deppeanae EF535179.1 GCGTCATT-ACACCATTCAGCTCGGCTTGGTGATGGGCTCTCACCTT-
***** * ** ***** *** * *

CAN0.270 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.378 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCGGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.284 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.330 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.318 -GGG-CGCGCCCGAAAGTCAGGGCGGTGCCGCCTGGC-GTC--AAGGGT
CAN0.324 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGGGT
CAN0.357 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
Candelariella aurella EF535163 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTG-----
CAN0.235 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.246 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.352 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.339 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGGGT
CAN0.390 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCAGGC-GTC--AAGGGT
CAN0.283 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.354 -GGA-CGCACCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-GTC--AAGGGT
CAN0.178 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.243 CGGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTCTCACTC--AAGCGT
CAN0.363 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.420 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.454 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.340 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.590 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGTGT
Candelariella aurella EF535161 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
Candelariella aurella EF535162 -AGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCACCTGGC-CTC--AAGCGT
Candelariella medians EF535184.1 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.419 -GGGGCGCGCCCGAAATCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.615 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
CAN0.549 -GGGGCGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTTGC-CTC--AAGCGT
CAN0.252 -CGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.168 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.169 -GGGGTGCGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.294 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.170 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.274 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.267 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--GAGGGG
CAN0.209 -GGGGCGCGCCCGAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
CAN0.029 -GGGGCGCGCCCGCAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGA-CCTC--AAGCGT

CAN0.157 -GGGGCGCGCCCGACAGTAAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
 CAN0.095 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGCCTC--AAGCGT
 CAN0.298 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGT
 CAN0.077 -GGGGCGCGCCCGAAAATCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CCTC--AAGCGC
 CAN0.098 -GGGGCGCGCCCGAAAAGCCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.126 -GGGGCGCGCCTGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.693 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.400 -GGGGCGCGCCCGAAAATTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.601 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.401 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.429 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.432 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.320 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.559 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.250 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.409 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.422 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.464 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.428 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.457 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.208 -GGGGCGTGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.521 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-CTC--AAGCGT
 CAN0.097 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTC-AAGCGT
 CAN0.447 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTC-AAGCGT
 MGH7852 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTC-AAGCGT
 CAN0.226 -AGGGCGCGCCCAAAAGTTAGTGGCGGTCATCCGG--CTTC-AAGCGT
 CAN0.099 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTC-AAGCGT
 CAN0.406 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTCTAAGCGT
 CAN0.355 -GGGGCGCGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG--CTTC-AAGCGT
C. antennaria EF535159.1 -CGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.413 -CGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.663 -CGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.501 -CGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.614 -TGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.434 -TAGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. antennaria EF535158.1 -TGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.589 -GGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.399 -GGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. aggregata EF535157.1 -CGGGCGTTCCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. aggregata EF535156.1 -CGGGCGTTCCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
 CAN0.373 -CGGGCGTTCCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. antennaria EF535160.1 -CGGGCGTGCCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. clarkii KR052103.1 -GGGGCGTGCCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. clarkii KR052104.1 -GGGGCGTGCCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. rosulans KR052106.1 -GAGGCGTGCCCTGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. californica EF535169.1 -GAGGCGTGCCCTGAAATCTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
 CAN0.263 -GAGGCGTGCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCCGGC-TTC--AAGCGT
C. terrigena HQ650602.1 -GGGACGTGCCCGAAAAGTTAGTGGCGGTGCTGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. rosulans EF535191.1 -GGGGCGTGCCCAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. rosulans EF535193.1 -GGGGCGTGCCCAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT

C. corviniscalensis GU967377.1 -GGGGCATGCCCTAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. kansuensis FJ959349.1 -GAGGCGTGCCCGAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. kansuensis EF535181.1 -GAGGCGTGCCCGAAATTAGTGGCGGTGCCGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. rosulans EF535192.1 -GGGGCGTGCCCCAAATCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT
C. spraguei EF535194.1 -GAGGTGTGCCCGAAATGTAGTGGCGGTGCCGCCTGAC-TTC--AAGCGT
C. spraguei EF535195.1 -GAGGTGTGCCCGAAATGTAGTGGCGGTGCCGCCTGAC-TTC--AAGCGT
C. subdeflexa EF535197.1 -GGGGCGTGTCCAAAATTAGCGGCGGTGCTGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. subdeflexa EF535196.1 -GGGGCGTGTCCGAAATCAGCGGCGGTGCTGCCTGGC-TTC--AAGCGT
C. subdeflexa EF535198 -GGGGCGTGTCCGAAATCAGCGGCGGTGCTGCCTGGC-TTC--AAGCGT
CAN0.617 -GGGGCGTGTCCGAAATCAGCGGCGGTGCTGCCTGGC-TTC--AAGCGT
Acarospora cervina EF535223.1 GTGGACGTGCCTGGAAATTAGCGGCGGCACAGCCTCGGCTTC--AAGCAG
C. deppeanae EF535179.1 --GGGTGTGCCTGAAACTCAGTGGCGGTGCCGCCTGG-CTTC--AAGCGT

* * ** *

CAN0.270 --AGTAA--TCATCTT-TT-GGGGGT--GGGGGTCAGT---TTTGA---T
CAN0.378 --AGTGA--TCATCTT-TT-GGCTTT--GGAGGTTAGG---TT-GT---T
CAN0.284 --AGTAA--TCATCTT-TT-CGCTGG--GGAGGTTAGG---TGTGA---
CAN0.330 --AGTAAA-TCATCAG-TT-CGCGGG--GGAGGTTAGG---TGTGA---
CAN0.318 --AGTAA--TCATCTTATT-CGCTT---GGAGTTTTTT---T-CTA---T
CAN0.324 --AGTAA--TCATCTTTTT-GGCTT---GGAGGTTAGG---T-TGA---
CAN0.357 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTG---GGAGGTTAGG---TGTGA---
Candelariella aurella EF535163 -----
CAN0.235 --AGTAA--TCATCTT-TT-CGCTT---GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.246 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGA---T
CAN0.352 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCT-G--GGAGGTTAGG---TGTGA---T
CAN0.339 --AGTAA--TCATCTTGT--CAGG-G--GGAGGTTAGC---A-TTA---T
CAN0.390 --AGTAA--G-GTCTTATT-CGCGTG--GGAGCTCAGG---T-CTA---G
CAN0.283 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCG-G--GGAGGTTAGG---T-TGA---T
CAN0.354 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCT-A--GGAGGTTAGG---T-AAA---A
CAN0.178 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCA-T--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.243 --AGTAA--TCATCCTTT--CGCTA---GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.363 --AGTAAA-TCATCTTTT--CGCTG---GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.420 --AGTAAA-TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.454 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTT---GGAGGTCAGG---TGCCT---
CAN0.340 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.590 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
Candelariella aurella EF535161 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
Candelariella aurella EF535162 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
Candelariella medians EF535184.1 --AGTAA--TTGTCCTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.419 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---CGTGT---T
CAN0.615 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.549 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
CAN0.252 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.168 --AGTAA--TTATCCTTTT-CGCTTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.169 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.294 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.170 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.274 --AGTAA--TCATCTATTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.267 --AGGAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
CAN0.209 --AGTAA--TCATCTTTTT-CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T

CAN0.029 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.157 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.095 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.298 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.077 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTAGG---TGCCT---C
 CAN0.098 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.126 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.693 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGA---T
 CAN0.400 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTAGG---TGTGT---T
 CAN0.601 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTAGG---TGTGT---T
 CAN0.401 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.429 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.432 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.320 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.559 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.250 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.409 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTG---GAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.422 --AGTAA--TCATCTTT---CGCTCT--GGAGGT-AGG---TGTGT--G-
 CAN0.464 --AGTAA--TCATCTT---CGCT-T--GGAGGT-AGG---TGTGT--G-
 CAN0.428 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.457 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.208 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.521 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTTAGG---TGTGT---T
 CAN0.097 --AGTAA--TTATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTAGG---GTGGT---C
 CAN0.447 --AGTAA--TTATCTTT---CGCTT---GGAGGCTAGG---GTGGT---C
 MGH7852 --AGTAA--TTATCATTT--CGCTT---GGAGGCCAGG---GGGGT---C
 CAN0.226 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTGGG---AG-GT---T
 CAN0.099 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCTGGG---AG-GT---T
 CAN0.406 --AGTAA--TCATCTTT---CGCTT---GGAGGTCGGG-----TGTG-TC
 CAN0.355 --AGTAA--TCATCTTTTTC-C-CTTT--GGAGGCCGGG---AG-GT---T
C. antennaria EF535159.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGCCAGG---TGTGT---T
 CAN0.413 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGCCAGG---TGTGT---T
 CAN0.663 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGCCAGG---TGTGT---T
 CAN0.501 --AGTAA--TCATCTTT---CGCTT---GGAAGCCAGG---TGGGG---T
 CAN0.614 --AGTAA--TCATCTTT---CGCTT---GGAAGTCGGG---TGCG---T
 CAN0.434 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGTCGGG---TGCGT---T
C. antennaria EF535158.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGCCGGG---TGTGT---T
 CAN0.589 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAAGCCGGG---TGTGT---T
 CAN0.399 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTT---GGAAGCCGGG---TGTGT---G
C. aggregata EF535157.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCCGGG---TGTGT---T
C. aggregata EF535156.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGCCGGG---TGTGT---T
 CAN0.373 --AGTAA--TCATCTTT---CGCTTT--GGAGGCCGGG---TGTGT---T
C. antennaria EF535160.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCGGG---TGTGT---T
C. clarkii KR052103.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. clarkii KR052104.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TG-----
C. rosulans KR052106.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCGGG---TGTGT---T
C. californica EF535169.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
 CAN0.263 GTAGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--AGAGGTCAGG---TGCGT---T
C. terrigena HQ650602.1 --AGTAA--TCGTCCTTT--CGCTTT--GGAGGTCGGG---TGTGT---T
C. rosulans EF535191.1 --AGTAA--TCATCTTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T

C. rosulans EF535193.1 --AGTAA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. corviniscalensis GU967377.1 --AGTTA--TCATCTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. kansuensis FJ959349.1 --AGTAA--TCACCTTTT--CGTTTT--GGAGGCCAGG---TGTGT---T
C. kansuensis EF535181.1 --AGTAA--TCACCTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. rosulans EF535192.1 --AGTAA--TCATCT--TTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. spraguei EF535194.1 --AGTAA--TCATCCTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. spraguei EF535195.1 --AGTAA--TCATCCTTTT--CGCTTT--GGAGGTCAGG---TGTGT---T
C. subdeflexa EF535197.1 --AGTAAA--TCATCTTCT--CGCTTT--GGAAGTTAGG--ATCGTGT---T
C. subdeflexa EF535196.1 --AGTAAA--TCATCTTCT--CGCTTT--GGAAGTTGGG--ATCGTGT---T
C. subdeflexa EF535198 --AGTAAA--TCATCTTCT--CGCTTT--GGAAGTTAGG--ATCGTGT---T
CAN0.617 --AGTAAA--TCATCTTCT--CGCTTT--GGAAGTTAGG--ATCGTGT---T
Acarosporacervina EF535223.1 C-ATCAGTTTCATCTTT--CGCTTT--GGAAGCTCGG---GTCT---G
C. deppeanae EF535179.1 --AGTAA--CCATCTTTTC-G-CTTT--GGAGGTCAGG---TGTGC---T

CAN0.270 GG--G--GGGG--AGGGA----T-CCCC--AATCAA-----AAGG
CAN0.378 GC--G--GGGC--AGGCA----GGCCCC--AATCAA-----AAGG
CAN0.284 AGC-G--GGGC--AGGCA----AGCCCC--AACCCA-----AAGC
CAN0.330 GGC-G--GGGG--AGGCA----TCCCCA--TACCAA-----AAGG
CAN0.318 GG--G--GGGG--GGGGA----AGCCCC--AACCCA-----AAGG
CAN0.324 GGC-G--GGGG--AGGCA----GGCCCC--AAACCA-----AAAG
CAN0.357 AGC-G--GGGC--GGGGA----GTCCCC--GAACCT---CAAA-
Candelariella aurella EF535163 -----
CAN0.235 GC--G--GGCC--AAGCA----AGCCCC--AATCCA-----AA--
CAN0.246 GCGT----GGC--AGGCA----AGCCCC--AAACCC---CAAA-
CAN0.352 GCGG----GGC--AGGCA----AGCCCC--AA--TC---CAAA-
CAN0.339 GGGG---GGG---GGGCA----TCCCCA--TA--CC---AAAA-
CAN0.390 GGGG---GGC---GGGCA----AGCCCC--AA--CC---AAAA-
CAN0.283 GGGG---GGG---AGGCAA----GGCCCC--AA--CA---AAAA-
CAN0.354 GGGG---GGG---AGGGAG----GGCCCC--AA--CC---CAAA-
CAN0.178 GGGG---GGC---AGGCA--G-GGGGCC---AA--A---AAAA-
CAN0.243 GGGA---GCGCAATGCA---TGCCCC--AA-TAC---AAA-
CAN0.363 GC-G---GCGC--AGGC-----ATCCCC--CAATCC-----AAAG
CAN0.420 GC-T---TGCC--GATCCA---ATCCCC--CAATTC-----AAAG
CAN0.454 GT-G---CTGC---CATC-----ATCCCC--CAATTC-----AAAG
CAN0.340 GC-G---TGGC--ATTCA---AAACCC--AATTCC-----AAAG
CAN0.590 GC-T---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTC-----AAAG
Candelariella aurella EF535161 GC-T---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTT-----CAAA-
Candelariella aurella EF535162 GC-T---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAA
Candelariella medians EF535184.1 GC-T---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAA
CAN0.419 GC-C---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTCA-----AAGG
CAN0.615 GC-----TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTCA-----AAGG
CAN0.549 GC-T---TGCC--ATTCA---ATCCCC--AATTC-----AAAG
CAN0.252 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.168 GCTT----GCC--TTTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.169 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.294 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.170 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.274 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG
CAN0.267 GCTT----GCC--ATTCA---ATCCCC--AATTTT-----AAAG

CAN0.209 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.029 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.157 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.095 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.298 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.077 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AATTTC-----AAAG
 CAN0.098 GCTT----GCGCATTGCA----ATCCCC--AA-TTC-----AAA-
 CAN0.126 GCTA----GCC--ATGCA----T-CCCC--AA-TAC-----AAAA
 CAN0.693 GCAT--TGCC--ATTCA----ATCCCC--AA-TTCA----AAGG
 CAN0.400 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AA--TT-----CAAA-
 CAN0.601 GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCC--AA--TT-----CAAA-
 CAN0.401 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.429 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.432 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.320 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.559 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATTTC-----AAG
 CAN0.250 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.409 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.422 -CT-----GCC--ATC-----ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.464 -CT-----GCC--ATC--A---ACCCCC--AAT--CA-----AAG
 CAN0.428 GCTT----GCC--ATCC-A---ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.457 GCTT----GCC--ATTC-----ATCCCC--AATT-CA-----AAG
 CAN0.208 GCTT----GCC--ATTC-A---ATCCCC--AAAT-TAT-ATAGAG
 CAN0.521 GC----TTGCC--ATTCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
 CAN0.097 GCTT----GCC--ATTCAA-----CCCCC-AAATT-----CAAAG
 CAN0.447 GCTT----GCC--ATTCAA-----CCCCC-AAAT-----CAAAG
 MGH7852 GC-TT--GCC--AGTCAA-----CCCCC-AAATT-----CAANN
 CAN0.226 GC-TT--GCC--ATTCAA-----CCCCC-AAAT-----CAAAG
 CAN0.099 GC-TT--GCC--ATTCAA-----CCCCC-AAAT-----CAAAG
 CAN0.406 GCT----GCC--ATCCAAA--TCCCCC-AACT-----CGAAG
 CAN0.355 GCTT----GCC--ATTCA----ACCCCC-AAATTCA----TAAG
C. antennaria EF535159.1 GCAT--CTGCC--TATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
 CAN0.413 GCAT--CTGCC--TATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
 CAN0.663 GCATG-CTGCC--TATCAA----TCCCC--AAT-----CAAAG
 CAN0.501 -CAT--CTGCC--TATCA----TCCCC--AAT-----CAAAG
 CAN0.614 GCAT--CTGCC--AATCA----TCCCC--AAT-----CAAAG
 CAN0.434 GCAT--CTGCC--AATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
C. antennaria EF535158.1 GCAT--CTGCC--AATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
 CAN0.589 GCATA-GTACC--AATCAA----TCCCC--AAT-----CAAAG
 CAN0.399 -CAT--CTGCC--AATCAT----CCCCC--AAT-----CAAAG
C. aggregata EF535157.1 GCAT--CTGCC--AATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
C. aggregata EF535156.1 GCAT--CTGCC--AATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
 CAN0.373 GCAT--GGGGCGCAATCAA----TCCCC--AATC-----CAAAA
C. antennaria EF535160.1 GCAT--CTGCC--AATCAA----TCCCC--AATT-----CAAAG
C. clarkii KR052103.1 GCTT----GCC--GTTCA----ATCCCCC--AACTT-----CAAAG
C. clarkii KR052104.1 -----
C. rosulans KR052106.1 GCTC----GCC--ATTCA----ACCCCCC--AACTTC----ATAAG
C. californica EF535169.1 GCTC----GCC--ATCCA----ATCCCC-A--AATTT-----CAAAG
 CAN0.263 GTGT----GCC--ATCCA----CTCCCCC--AACTT-----CAAGG
C. terrigena HQ650602.1 GCTT----GCC--ATCAA----ATCCCCC--AACTTTT---CAAAG

<i>C. rosulans</i> EF535191.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AACTTT-----AAAG
<i>C. rosulans</i> EF535193.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AACTTT-----AAAG
<i>C. corviniscalensis</i> GU967377.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AACTTT-----AAAG
<i>C. kansuensis</i> FJ959349.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AA-CTT----CAAA-
<i>C. kansuensis</i> EF535181.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AAACTT-----CAAA-
<i>C. rosulans</i> EF535192.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCCA--AACTTC-----AAAG
<i>C. spraguei</i> EF535194.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCC---AACTAC-----AATG
<i>C. spraguei</i> EF535195.1	GCTT----GCC--ATTCA----ATCCCCC---AACTAC-----AATG
<i>C. subdeflexa</i> EF535197.1	GC-C---TGCC--ATATA-----ACCCCCA--ATTTTT---TCAG-
<i>C. subdeflexa</i> EF535196.1	GC-C---TGCC--ATCTA-----AACCCCCA--ATTTTT---TCAG-
<i>C. subdeflexa</i> EF535198	GC-C---TGCC--ATCTA-----ACCCCCA--ATTTTT---TTCA--
CAN0.617	GC-C---TGCC--ATATA-----ACCCCCA--ATATCA---GGTG--
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	AGTC---AGCC--GGACAA-----CCCTCAT-GTTTTTC---TAAAG
<i>C. deppeanae</i> EF535179.1	GCTT----GCC--ATCCA----ATCCCCCA--AACTTC-----AAAG

Polisporlu *Candelariella* türlerinin ITS gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

<i>C. vitellina</i> EF535199.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
CAN0.078	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
<i>C. vitellina</i> AJ640085.1	--GTCAT-AGCGGT-CTTCTGGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
<i>C. coralliza</i> AF182074.1	--TGAGC-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCAA--CCTCCTA--CCCCATGAAT
<i>C. coralliza</i> EF535175.1	--TGAGC-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCAA--CCTCCTA--CCCCATGAAT
CAN0.303	--AGAGT-AAGGGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCCA--CCCCATGAAT
CAN0.425	-----
CAN0.255	--AGAGT-AAGGGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
CAN0.066	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--GCTCCC---CCCCATGAAT
CAN0.435	--AGAGT-AAGGGT-CTGTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGCTT
CAN0.256	--CGAGTGAAGGGTGCTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.438	---GAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.415	--AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
MGH 4652	---GAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
V2138	--TGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.410	---GAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.408	--AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.439	--AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.470	--AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGCTT
CAN0.212	---GAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGTTT
CAN0.571	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAAC--CCCATGAAT
CAN0.665	--AGAGT-AAGGGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
<i>C. granuliformis</i> GU967376.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCCTGAAT
<i>C. granuliformis</i> GU967375.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCCTGAAT
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCAA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
<i>C. efflorescens</i> EF535180.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
<i>C. lutella</i> EF535183.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCATTGATT
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	--AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
CAN0.088	--AGG---AGGTCTTTCTTAGGGCCCGTGCCTTCCAAACCCCATGGAA
CAN0.319	--AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCATTGAAT
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	--AGAGT-TAGGGT-CTTTCGGG-CCCAA--CCTCCAA--CCCTATGTGT

CAN0.266 --AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCCA--CCCCATGAAT
 CAN0.391 --AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGTTT
 CAN0.347 --AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
 CAN0.577 --AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGC--CCTCCAA--CCCCATGAAT
C. lutella EF535182.1 --AGAGT-AAGGGT-CTTCTGGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCATTGAAT
 CAN0.481 ---GAGGTAAGGGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
 CAN0.195 --AGAAT-AAGGGT-ATTCTAGG-CCCGA--CCTCCAAA-CCCCGTGAAT
 CAN0.251 --AGAGT-AAGAGT-CTTCCAGG-CCCGA--CCTCCAAC-TCCCATGAAT
 CAN0.394 --AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGAAT
C. xanthostigma EF535202.1 --AGAGT-AAGGGT-CTTCTAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGTAT
 CAN0.257 --AGAGT-AAGGGT-CTTTCAGG-CCCGA--CCTCCAA--CCCCATGTTT

C. vitellina EF535199.1 AT---TTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.078 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. vitellina AJ640085.1 AT---TTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. coralliza AF182074.1 AT---CTTACCA--CTGTTTCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. coralliza EF535175.1 AT---CTTACCA--CTGTTTCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.303 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.425 -----A--CTGTTGCTTTAGC--GGGCCCG-T-TGAGGAGACCC
 CAN0.255 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.066 AT---ATTACCA--CTGCTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGTAGACCT
 CAN0.435 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.256 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.438 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.415 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 MGH 4652 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 V2138 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.410 A----CACACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.408 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.439 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAAACCC
 CAN0.470 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.212 A----CATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.571 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.665 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGG-CCCG-T-TGGGGAGACCC
C. granuliformis GU967376.1 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. granuliformis GU967375.1 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. vitellina EF535200.1 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. efflorescens EF535180.1 AA---TATACCT--CTGTTGCTTTGAC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
C. lutella EF535183.1 AT---TATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. vitellina EF535200.1 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.088 ATATCTTTACCCATCTGTTGCTTTGGGCGGGGCCCGTTGTGGGAGAACCC
 CAN0.319 AT---CTTACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
Acarospora cervina EF535223.1 AC----CTACCT--TTGTTGCTTTGAC--GGGCCTGTT--GAGGCAACTC
 CAN0.266 AC----ATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.391 AC----ATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCGCT--GGGGAGACCC
 CAN0.347 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.577 AT---CTTACCA--CTGTTGCTTCGGC--GGGCCTG-T-TGGGGAGACCC
C. lutella EF535182.1 AT---TATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-C-TGGGGAGACCC
 CAN0.481 ACA--TATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCGTT--GGGGAGACCC

CAN0.195 AT---CTTTCCA---CGGTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.251 A---TCTTACCA---CTGTTGCTCTGGC--GCGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.394 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
C. xanthostigma EF535202.1 A----CATACCT--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCG-T-TGGGGAGACCC
 CAN0.257 AC----ATACCA--CTGTTGCTTTGGC--GGGCCCGCT--GGGGAGACCC
 * * * * . . * * * * * . * . * *

C. vitellina EF535199.1 ACTGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCCCCT--AAA
 CAN0.078 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCCCCT--AAA
C. vitellina AJ640085.1 ACTGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCCCCT--AAA
C. coralliza AF182074.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
C. coralliza EF535175.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.303 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.425 ACCGCTGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCGT--AAA
 CAN0.255 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCACCT--AAA
 CAN0.066 CCTGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCACACA-CCGCCT--AAA
 CAN0.435 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGTCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.256 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.438 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAAAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.415 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 MGH 4652 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 V2138 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.410 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.408 CCCGCTGGCC-TAGGCTCTTCTAGCGGCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.439 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.470 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AGA
 CAN0.212 ACCGCTGGCC-TAGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.571 ACCGCCGGCC-TTGG-CCGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.665 ACCGCCGGCC-TTGG-CCGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--TAA
C. granuliformis GU967376.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
C. granuliformis GU967375.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
C. vitellina EF535200.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCTC--AAA
C. efflorescens EF535180.1 ACCGCTGGCC-TCGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGTCT--GAA
C. lutella EF535183.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGAGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
C. vitellina EF535200.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.088 ACCGCCGGGCTTGGGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCCCCT--AAA
 CAN0.319 ACCGCTGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGTCC-GTCAGAGG-CCGCCT--AAA
Acarospora cervina EF535223.1 ACCGATGGCCG-CAGGCTGTCGAGTGCCC-GTCAAAGGCCCATC---AAA
 CAN0.266 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCC--AAA
 CAN0.391 ACCGCTGGCC--TAGGCTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCTA-GAA
 CAN0.347 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCCCCT--AAA
 CAN0.577 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--TAA
C. lutella EF535182.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.481 ACCGCCGGCT-TTGG-CTGGTGAGTGCCCCGTAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.195 ACCGCCGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGGCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.251 ACCGCTGGCC-TTGG-CTGGTGAGCGCCG-TCCAGAGA-CCGCCT--AAA
 CAN0.394 ACCGCCGGCT-TTGG-CTGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCT--AA
C. xanthostigma EF535202.1 ACCGCCGGCC-TTGG-CGGGTGAGTGCCC-GTCAGAGA-CCGCCC--AAA
 CAN0.257 ACCGCTGGCC--TAGGCTGGCGAGCGCCC-GTCAGAGA-CCGCCTAGAAA
 . * * * * . * * * * * * * . * * . *

<i>C. vitellina</i> EF535199.1	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.078	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-CATCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. vitellina</i> AJ640085.1	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. coralliza</i> AF182074.1	A-TTCTATTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. coralliza</i> EF535175.1	A-TTCTATTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.303	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.425	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.255	A-TTCTGTTT-ATCCG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.066	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.435	A-ATCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.256	A-ATCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.438	A-ATCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.415	A-ATCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
MGH 4652	A-ATCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
V2138	A-ATCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.410	A-ATCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTACACAATAGTTAAAC
CAN0.408	A-ATCTGATTTCATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.439	A-ATCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTACACAATAGTTAAAC
CAN0.470	A-ATCTGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.212	A-ATCTGATTTCATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.571	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTGCACAATAGTTAAAC
CAN0.665	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. granuliformis</i> GU967376.1	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CCATGCAATGGTTAAAC
<i>C. granuliformis</i> GU967375.1	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CCATGCAATGGTTAAAC
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	A-TTCTGTTT-ATCAG-TGA-CGTCTGAGTA-CTACACAATAGTTAAAC
<i>C. efflorescens</i> EF535180.1	A-TTCTGTTT-ATCAG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. lutella</i> EF535183.1	A-TCCTGTTT-ACCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	A-ATCTATTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTTTACAATAGTTAAAC
CAN0.088	ATTTCTGTTTTATTGGGTGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.319	G-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTACACAATAGTTAAAC
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	--CTCCGTTA-ATTG--TGC-CGTCTGAGTACCAATACAATAGTTAAAC
CAN0.266	A-TTCTGTGT-ATCGG-CGA-CGTCTGAGTA-CTATACTATAGTTAAAC
CAN0.391	A-TC-TGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.347	A-TTCCGTTT-ATCGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.577	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
<i>C. lutella</i> EF535182.1	A-CTCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.481	A-TTCTGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.195	A-TTCTGTTT-ATTGA-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.251	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGAGCTTCCGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.394	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTACACAATAGTTAAAC
<i>C. xanthostigma</i> EF535202.1	A-TTCTGTTT-ATCGG-TGA-CGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
CAN0.257	--TC-TGTTT-ATTGG-TGA-TGTCTGAGTA-CTATACAATAGTTAAAC
	. : : * * . ** ***** * .*:**.*****
<i>C. vitellina</i> EF535199.1	TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
CAN0.078	TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
<i>C. vitellina</i> AJ640085.1	TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
<i>C. coralliza</i> AF182074.1	TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
<i>C. coralliza</i> EF535175.1	TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA

CAN0.303 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.425 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.255 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.066 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGACCA-CGTT-CGAG
 CAN0.435 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.256 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.438 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.415 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 MGH 4652 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 V2138 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.410 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.408 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.439 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.470 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.212 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.571 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.665 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. granuliformis GU967376.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. granuliformis GU967375.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. vitellina EF535200.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. efflorescens EF535180.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. lutella EF535183.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. vitellina EF535200.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.088 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.319 TTTCAACATCGGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
Acarospora cervina EF535223.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.266 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGACCCACGCACCGAA
 CAN0.391 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.347 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.577 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. lutella EF535182.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.481 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.195 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.251 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.394 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
C. xanthostigma EF535202.1 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 CAN0.257 TTTCAACAACGG-ATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
 *****. ** *** ***** ***** . . ** : ***.

C. vitellina EF535199.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.078 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. vitellina AJ640085.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. coralliza AF182074.1 ATGCGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. coralliza EF535175.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.303 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.425 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.255 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.066 ATG-CACTAAGTAATGTGAATGGCAGAACTCTGAGATTC-ATCGAATCTA
 CAN0.435 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.256 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT

CAN0.438 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCAAATCTT
 CAN0.415 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 MGH 4652 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 V2138 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.410 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.408 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.439 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.470 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.212 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.571 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.665 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGTATTCAGTGAATCCATCGAATCCC
C. granuliformis GU967376.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. granuliformis GU967375.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. vitellina EF535200.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. efflorescens EF535180.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. lutella EF535183.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCAAATCTT
C. vitellina EF535200.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.088 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.319 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
Acarospora cervina EF535223.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.266 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAAAATGCTGAGCATC-ATCGTATCTT
 CAN0.391 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.347 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.577 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. lutella EF535182.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.481 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.195 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.251 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.394 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
C. xanthostigma EF535202.1 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 CAN0.257 ATG-CGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATC-ATCGAATCTT
 *** ..***** **.* *:.*:* **.*:***

C. vitellina EF535199.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.078 TG-AACGCCACATCGCGCCCCCTTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. vitellina AJ640085.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. coralliza AF182074.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. coralliza EF535175.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.303 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.425 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.255 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.066 TG-AACGC-ACAGTGCGCC-CTTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.435 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.256 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.438 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.415 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 MGH 4652 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 V2138 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.410 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.408 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCGAGGGGCATGCCTGTTTCG

CAN0.439 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.470 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.212 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCAAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.571 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.665 CG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. granuliformis GU967376.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. granuliformis GU967375.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. vitellina EF535200.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. efflorescens EF535180.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. lutella EF535183.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. vitellina EF535200.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.088 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.319 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
Acarospora cervina EF535223.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCAAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.266 TGGAACGC-ACATAGCGCTCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.391 TG-AACGC-ACATTGCGCCCCCTG-GTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.347 TG-AACGC-ACATTGCGCCCCCTCGCGTATTCCGAGGGGCATGCC-GTTTCG
 CAN0.577 TG-AACGCCACATCGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. lutella EF535182.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.481 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.195 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.251 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.394 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TCGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
C. xanthostigma EF535202.1 TG-AACGC-ACATTGCGCCCC-TTGGTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 CAN0.257 TG-AACGC-ACATTGCGCCCCCTCG-GTATTCCGAGGGGCATGCCTGTTTCG
 *

C. vitellina EF535199.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.078 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. vitellina AJ640085.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. coralliza AF182074.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. coralliza EF535175.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.303 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.425 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.255 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.066 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.435 AGCGTCATTACCCCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.256 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.438 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.415 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 MGH 4652 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 V2138 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.410 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.408 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.439 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.470 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.212 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.571 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
 CAN0.665 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. granuliformis GU967376.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG

C. granuliformis GU967375.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCC-
C. vitellina EF535200.1 AGCGTCATGACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. efflorescens EF535180.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. lutella EF535183.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. vitellina EF535200.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.088 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.319 AGCGTCATTACATCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCACCTCT
Acarospora cervina EF535223.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTTGGCTTGGTATTGGGCTCCGTCCCCC
CAN0.266 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.391 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCT-GGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.347 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATAG-TCTTCGCCCTG
CAN0.577 AGCGTCATTACACCACTCAAGCACGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
C. lutella EF535182.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.481 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
CAN0.195 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCTG
CAN0.251 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCC-
CAN0.394 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCAGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCC-
C. xanthostigma EF535202.1 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCT
CAN0.257 AGCGTCATTACACCACTCAAGCTCGGCTTGGTAATGGGTCTTCGCCCCCG
***** *. *****: .*** ****:*. * * *. **

C. vitellina EF535199.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTCAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.078 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GACTTCAAGCGTAG
C. vitellina AJ640085.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTCAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. coralliza AF182074.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. coralliza EF535175.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.303 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.425 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.255 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.066 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.435 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCC-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.256 --GG-TGTGCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.438 --GGGTGTGCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.415 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCC-GGCTTCAAGCGTAG
MGH 4652 --GGGTGTGCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
V2138 --GG-TGTGCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.410 --AGGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.408 --GGGTGTGCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.439 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.470 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCC-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.212 --GG-CGTGCCAAAAGTTAATGGCGATGTCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.571 --GGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.665 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. granuliformis GU967376.1 --GGCGTGCCTGAAAGTCAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. granuliformis GU967375.1 --GGCGTGCCTGAAAGTCAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. vitellina EF535200.1 --GGGCGAGCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. efflorescens EF535180.1 --GG-CGTGCCAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCC-AGCTTCAAGCGTAG
C. lutella EF535183.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGTGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. vitellina EF535200.1 --GGGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
CAN0.088 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG

CAN0.319 --GGGTGTACCTAAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
Acarospora cervina EF535223.1 GTGGACGTGCCTGGAAATTAGCGGCGGCACAGCCTCGGCTTCAAGCAGCA
 CAN0.266 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.391 --GG--GTGCCCCAAAAGTTAG-GGCGA-GCCGCCA-GGGT-CAAGCGTAG
 CAN0.347 --G--CGTGCCCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCG-GGGTCGAAGGGTAG
 CAN0.577 --GG-CGTGCCCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. lutella EF535182.1 --GG-CGTGCCTAAAAGTCAGTGGCGGTGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.481 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.195 --GG-CGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.251 --GGGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.394 --GGGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGGTGTCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
C. xanthostigma EF535202.1 --GGGCGTGCCTAAAAGTTAGTGGCGACGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 CAN0.257 --GG-CGTGCCCCAAAAGTTAGTGGCGATGCCGCCT-GGCTTCAAGCGTAG
 . *:..* ..**.* *. ** *. . .*** .. * *** . . .

C. vitellina EF535199.1 TAA-TTATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
 CAN0.078 TAA-G-ATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATAGAG
C. vitellina AJ640085.1 TAA-TTATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGG--TG-TGA-CATC-TG
C. coralliza AF182074.1 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
C. coralliza EF535175.1 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
 CAN0.303 TAA-TTGTTCTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-CG
 CAN0.425 TAA-TTGTTCTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATACCG
 CAN0.255 TAA-TTATTGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-CG
 CAN0.066 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
 CAN0.435 TAA-TTATCGTTTTCGCTGTGGAA---GT-TGGG--TG-CGA-TGT-CCG
 CAN0.256 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGT-CCG
 CAN0.438 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGT-CCG
 CAN0.415 TAA-TTATCGTTT-CGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-CGA-TGT-CCG
 MGH 4652 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGT-CCG
 V2138 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGT-CCG
 CAN0.410 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CGT-CCG
 CAN0.408 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGT-CCG
 CAN0.439 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CAT-CCG
 CAN0.470 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-CGA-CGT-CCG
 CAN0.212 TAA-TTATCGTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CAT-CCG
 CAN0.571 TAA-TTATCATTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CAT-CTG
 CAN0.665 TAA-TTAT-CTTTTCGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CGTC-TG
C. granuliformis GU967376.1 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-CGA-CATC-TG
C. granuliformis GU967375.1 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-CGA-CATC-TG
C. vitellina EF535200.1 TAA-TC--TTTTT-CGCTTTGGAA---GT-TGGGTGTGCTG--CGCC-TG
C. efflorescens EF535180.1 TAA-TTATCTTTT-CGCTTTGGAA---GT-TTGG-GCGTGA--CGCC-TG
C. lutella EF535183.1 TAAATCATCTTTT-CGCTTTGGAA---GT-CGGGTGTGTTG--CACC-TG
C. vitellina EF535200.1 TAA-TCTTCTTTTCCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
 CAN0.088 TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-GG
 CAN0.319 TGAATCATCTTTT-CGCTTTGGAA---GC-CGGGTGTGTTG--CATC-TG
Acarospora cervina EF535223.1 TCAGTTTCATCTTTCGCTTTGGAAG--CT-CGGGTCTG--AGTCAGC-CG
 CAN0.266 TAA-TTATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
 CAN0.391 TAA-TTAT-CGTTTCGCGG-GGAA-----GTGGG--TGTTAG---TCGGG
 CAN0.347 TAA-CCAT-CTTATCGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CAAGGGG
 CAN0.577 TAG--TATCTTTTTCGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATCGTG

<i>C. lutella</i> EF535182.1	TAAATCATCTTTT-CGCTTTGGAA---GC-CGGGTGTGTTG--CATC-TG
CAN0.481	TAA-TTAT-CGTTTCGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-TG
CAN0.195	TAA-TTATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-CATC-CG
CAN0.251	TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TTGG--TG-TGA-CATC-CG
CAN0.394	TAA-TCATCTTTT-CGCTT-GGAA---GT-TGGG--TG-TGC-CATC-TG
<i>C. xanthostigma</i> EF535202.1	TAA-TCATCTTTTTCGCTTTGGAA---GT-TGGG--TG-TGA-TGTC-CG
CAN0.257	TAA-TTAT-CGTTTCGCTG-GGAA-----CCCGTTTGTAA--GTGGGG
	* . *: *** **** * * .
<i>C. vitellina</i> EF535199.1	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.078	---AAAC---CAAACCCCAT
<i>C. vitellina</i> AJ640085.1	C--CAAC--CAAAACCCCAA
<i>C. coralliza</i> AF182074.1	C--CAAC--CAAAACCCCAA
<i>C. coralliza</i> EF535175.1	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.303	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.425	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.255	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.066	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.435	C--CAACA-CAAAACCCCAA
CAN0.256	CC--AAC--CAAAACCCCAA
CAN0.438	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.415	C--CAAC--CAAAACCCCAA
MGH 4652	C--CAAC--CAAAACCCCAA
V2138	CC--AAC--CAAAACCCCAA
CAN0.410	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.408	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.439	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.470	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.212	CC--AAC--CAAAACCCCGA
CAN0.571	C--CGAC--CAAAACCCCAA
CAN0.665	C--CAAC--CAAAACCCCGA
<i>C. granuliformis</i> GU967376.1	C--CAAC--CAAAACCCCAT
<i>C. granuliformis</i> GU967375.1	C--CAAC--CAAAACCCCAT
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	C--CATC---AAACCCCCCAA
<i>C. efflorescens</i> EF535180.1	C--CAACC-AGAAACCCCAA
<i>C. lutella</i> EF535183.1	C--CAAC---CCCACCCCAA
<i>C. vitellina</i> EF535200.1	C--CAGC--CAAAACCCCAA
CAN0.088	CG-CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.319	T--CAAC---CCAACCCCAA
<i>Acarospora cervina</i> EF535223.1	GACAACCCCTCATGTTTCTAA
CAN0.266	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.391	GGGGGG---AAAAAGCCCAA
CAN0.347	GGGGGG---AAGAGGCCCAA
CAN0.577	CG-CAACC--AAAACCCCAA
<i>C. lutella</i> EF535182.1	C--CAAC---CCAACCCCAA
CAN0.481	C--CAACC-CAAAACCCCAA
CAN0.195	CC-GAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.251	C--CAAC--CAAAACCCCAA
CAN0.394	C--CAAC--CAAAACCCCAA
<i>C. xanthostigma</i> EF535202.1	C--CAAC--CAAAACCCCAA

CAN0.257 GGGGGG---AGGGGGGCCAA

. * .:

8-Sporlu *Candelariella* türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

CAN0.369 GATC-GAATG---TCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
 CAN0.592 -CTC-GAATG---TCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
 CAN0.663 TCTC-GAATG---TCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
 CAN0.501 GCTC-GAATG---TCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
 CAN0.706 ACTA-GCTCGATGTCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
 CAN0.746 -CTC-GAGTG---TCCTTCGGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAACTCGAAAG
C_antennaria_218 GCTT-GAGTG---TCCCTCTGAGGA-CTGTCGGAA-GAATAATTCGAAAG
C_aggregata_247 GCTT-GAGTG---TCCCTCTGAAGA-CTGTCGAAA-GAACAACTCGAAAG
C_aggregata_250 GCTT-GAGTG---TCCCTCTGAAGA-CTGTCGAAA-GAACAACTCGAAAG
 CAN0.373 -CTT-GAGTG---TCCCTCTGAAGA-CTGTCGAAA-GAACAACTCGAAAG
 CAN0.264 -CTC-GAATG---TCCTTCTGAGGA-CTGTCAGAA-GAACAACTCGAAAG
 CAN0.097 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTCAGAA-GAACAACTCGAAAG
 CAN0.099 GCTC-GAATGG--TCCTTCTGAGGA-CTGTCAGAA-GAACAACTCGAAAG
 CAN0.206 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTCAGAA-GAACAACTCGAAAG
 MGH7852 GCTC-GAGTG---CCCTTCTGAGGA-CTGTCAGAA-GAACAACTCGAAAG
 AKD0.027 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.277 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.098 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.703 GCTT-GAGTG---TCCCTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.457 GCTT-GAGTG---TCCCTCTGAGGA-CTGTAAGAC-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.693 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.357 GCTC-GAGTG---TCCTTCCGAGGA-CTGTAAGAACGAACTCGAAAG
 CAN0.478 TCTC-GAGTG---TCCTTCCGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.324 GCTC-GAGTG---TCCTTCCGAGGA-CTGTAAGA-CGAACGACTCGAAAG
 CAN0.675 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGATCTGTAAGAA-GCAGACTCGAAAG
 CAN0.559 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAAAA-GAACGACTCGAAAG
C_aurella_con_LD23 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAAAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.330 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAAAA-GAACGACTCGAAAG
 CAN0.339 GCTC-GAGTG---TCCTTCTGAGGA-CTGTAAAAA-GAATGACTCAAAG
 AKD0.060 GCTC-GAGTG---CCCTTCTGAGGA-CTGTAAGAA-GAACGACTCGAAAG
L. dispersa KT453865.1 TGACAGAATG---TCCAGCAGATGA-ATGCAAGAA-GAACAACTCAAAG
 * * ** * * * * * * * * * *

CAN0.369 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
 CAN0.592 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
 CAN0.663 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
 CAN0.501 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
 CAN0.706 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
 CAN0.746 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTTCCATTCCAAGAA
C_antennaria_218 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGCGCTTCAAAATTCCTCCCATTCAGAA
C_aggregata_247 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGTGCGTCGAAATTTCTCCCGTTCCAGGAA
C_aggregata_250 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGTGCGTCGAAATTTCTCCCGTTCCAGGAA
 CAN0.373 GGCAGCTTTTCCTCTCCACCCGTGCGTCGAAATTTCTCCCGTTCCAGGAA
 CAN0.264 GGCAGCTCTTCTATCGACCCGTGCTTCGAAATTTCTCCCATTCAGAA
 CAN0.097 GGCAGCTTTTCTCTTACACGTGCTTCAAAGTTTCTCCCATTCAGAA

AKD0.060	GTCAAGATACAGGAGATGGCGGACCAAGTACTGTCCGGTCATATCCCGCG
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	GTCAAGATACAGGAGATGGCAGATCAAGTTCCCGTTGGTCACATTCGGAG

CAN0.369	AACACTGACTGTGCACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
CAN0.592	AACACTGACTGTGCACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
CAN0.663	AACACTGACTGTGCACTG-TCGTGGCAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
CAN0.501	AACACTGACTGTGCACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAAATTAACCCCT
CAN0.706	AACACTGACTGTGCACTG-TGGTGGCAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
CAN0.746	AACACTGACTGTGCACTG-TGATGGGAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
<i>C. antennaria</i> _218	AACACTGACTGTACTG-TCACGGCAGCTTGACACGGCAGATTAACCCCT
<i>C. aggregata</i> _247	AACACTGACTGTACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAGATCAACCCCT
<i>C. aggregata</i> _250	AACACTGACTGTACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAGATCAACCCCT
CAN0.373	AACACTGACTGTACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAGATCAACCCCT
CAN0.264	AACACTGACTGTACTG-TCATGGCAGCTTGACACGGCAAATCAACCCCT
CAN0.097	AACACTGACTGTACTG-GCACGGCAGCTTGACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.099	AACACTAAGTGTACTG-GCGCGGGAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.206	AACACTGACTGTACTG-GCGCGGCAGCTTGACAAGGCAGATAAACCCCT
MGH7852	AACACTGACTGTACTG-TCACGGCAGCTTGACAAGGCAGATAAACCCCT
AKD0.027	ACAAGTACAGTTCAGT-TCACGGCAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.277	ACAAGTACAGTTCAGT-TCACGGCAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.098	ACAAGTACAAATCCAGT-TGACGGCAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.703	ACAAGTACAGTCCAGT-TGCGGGCAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.457	ACAAGTACAGTCCAGT-TCACGGCAGCTTAACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.693	ACAAGTACAGTCCAGT-TCACGGCAGCTTGACAAGGCAGATAAACCCCT
CAN0.357	ACAAGTACAGTCCAGT-TCACGGTAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
CAN0.478	ACAAGTACAGTCCAGT-TCACGGTAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
CAN0.324	ACAAGTACAGTCCAGT-TCACGGTAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
CAN0.675	ACAAGTACAGTCCAGTGTGCACGGCAGCTTAACACGGCAAATAAACCCCT
CAN0.559	ACAATTGACAGTCCAGT-GCGCGGGAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
<i>C. aurella</i> _con_LD23	ACAATTGACAGTCCAGT-TCACGGCAGTTTAACACGGCAGATAAACCCCT
CAN0.330	ACAAGTACAGTCCAGT-GCGCGGGAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
CAN0.339	ACAAGTACAGTCCAGT-GCGCGGGAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
AKD0.060	ACAAGTACAGTCCAGT-GCGCGGGAGCTTAACACGGCAGATAAACCCCT
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	AACCCGTACTGTACATTG-CCATGGCAGTTGACGAGGCAAATCAACCCA
	* * * * *
CAN0.369	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
CAN0.592	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
CAN0.663	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
CAN0.501	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
CAN0.706	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
CAN0.746	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
<i>C. antennaria</i> _218	GGCGACGTGATAGATGTTGCTGGAATCTTTCTCCCAACGCCGTATACAGG
<i>C. aggregata</i> _247	GGCGACGTGATTGATGTTGCTGGGATCTTCCTCCCAACTCCGTATACTGG
<i>C. aggregata</i> _250	GGCGACGTGATTGATGTTGCTGGGATCTTCCTCCCAACTCCGTATACTGG
CAN0.373	GGCGACGTGATTGATGTTGCTGGGATCTTCCTCCCAACTCCGTATACTGG
CAN0.264	GGAGACGTTATTGATGTTGCTGGGATATTCTCCCAACCCCTTACACAGG
CAN0.097	GGGGATGTAATTGATGTTGCAGGGATATTCTCCCAACTCCGTATACTGG
CAN0.099	GGGGATGTAATTGATGTTGCAGGGATATTCTCCCAACTCCGTATACTGG

L. dispersa KT453865.1

CTTCAAGGCCATTGCGCAGGGCTACTAACAGATACCTATCTTGAAGCTC

** * * * * ** * * * * * * * * * * * * * * * *

CAN0.369

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.592

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.663

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.501

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.706

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.746

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTATGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

C_antennaria_218

AGCATGTGAATCAGCACAAGAAAGCCTACGAAGACCTTAAGCTTGACGCT

C_aggregata_247

AACACGTGAACCAGCACAAGAAAGCCTACGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

C_aggregata_250

AACACGTGAACCAGCACAAGAAAGCCTACGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.373

AACACGTCAACCAGCACAAGAAAGCCTACGAGGACCTCAAGCTCGACGCT

CAN0.264

AGCACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGAAGACCTGAAACTCGATGCC

CAN0.097

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGAAGACCTTAAGCTCAACGCC

CAN0.099

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGAAGACCTTAAGCTCAACGCC

CAN0.206

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGAAGACCTTAAGCTCAACGCC

MGH7852

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGAAGACCTTAAGCTCAACGCC

AKD0.027

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.277

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.098

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.703

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.457

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.693

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.357

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTATGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.478

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTATGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.324

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTATGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.675

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTTAAGCTCGACGCC

CAN0.559

AATACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

C_aurella_con_LD23

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.330

AACACGTAAACCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

CAN0.339

AACACGTAAATCAACACAAGAAAGCTTACGACGATCTCAAGCTCGACGCC

AKD0.060

AGCATGTAAACCAACACAAGAAAGCCTACGACGACCTCAAGCTCGACGCC

L. dispersa KT453865.1

AGCATGTCAATCAGCATAAAAAGGCGTACGATGACATAACACTTGACGCC

* *

CAN0.369

CAGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

CAN0.592

CGGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

CAN0.663

CAGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

CAN0.501

CAGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

CAN0.706

CAGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

CAN0.746

CAGATTTACGAAGGATTGAGCAATACACGAAGTCTGGCCATATGTACGA

C_antennaria_218

CAGATTTCTCGAAGGATTGAGCAATACACAAAGTCTGGCCATATGTACGA

C_aggregata_247

CAGATTTACGAAGGATCGAGCAATACACCACATCTGGTCATATGTATGA

C_aggregata_250

CAGATTTACGAAGGATCGAGCAATACACCAATCTGGTCATATGTATGA

CAN0.373

CAGATTTACGAAGGATCGAGCAATACACCAATCTGGTCATATGTATGA

CAN0.264

CAGATATCCCGACGGATCGAGCAATACACAAATCCGGCCATATGTACGA

CAN0.097

CAAATATCGCGGAGAATTGAGCAATACACAAGATCCGGCCACATGTACGA

CAN0.099

CAAATATCGCGGAGAATTGAGCAATACACAAGATCCGGCCACATGTACGA

CAN0.206

CAAATATCGCGGAGAATTGAGCAATACACAAGATCTGGCCACATGTACGA


```

*** ***** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** 
CAN0.369 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTT-ATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
CAN0.592 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTT-ATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
CAN0.663 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTT-ATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
CAN0.501 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTT-ATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
CAN0.706 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTGCGTGATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
CAN0.746 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTGGATCGGTGGTGTCACTAAGGAGATGGG
C_antennaria_218 AGAAAGCCTTGCTCCTTCTCCTC-ATCGGCGGTGTCACTAAGGAGATGGG
C_aggregata_247 AGAAAGCGTTACTCCTTCTTCTC-ATCGGTGGTGTAACCTAAGGAGATGGG
C_aggregata_250 AGAAAGCGTTACTCCTTCTTCTC-ATCGGTGGTGTAACCTAAGGAGATGGG
CAN0.373 AGAAAGCGTTACTCCTTCTTCTC-ATCGGTGGTGTAACCTAAGGAGATGGG
CAN0.264 AGAAAGCCCTTCTACTTCTCCTA-ATCGGCGGTGTAACCTAAGGAGATGGG
CAN0.097 AGAAAGCCCTTCTACTGCTCCTA-ATCGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.099 AGAAAGCCCTTCTACTGCTCCTA-AGCGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.206 AGAAAGCCCTTCTACTGCTCCTA-ATCGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
MGH7852 AGAAAGCCCTTCTACTGCTCCTA-ATCGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
AKD0.027 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.277 AGAAGGCACCTTCTGCTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.098 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.703 AGAAGGCACCTTCTGCTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.457 AGAAGGCACCTTCTGCTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.693 AGAAGGCACCTTCTGCTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.357 AGAAGGCACCTCCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.478 AGAAGGCACCTCCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.324 AGAAGGCACCTCCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.675 AGAAGGCACCTCCTACTTCTCCTA-GTTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.559 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
C_aurella_con_LD23 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.330 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-ATTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
CAN0.339 AGAAGGCACCTCCTACTTCTCGGTA-GGTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
AKD0.060 AGAAGGCACCTTCTACTTCTCCTA-AGTGGTGGCGTAACCAAGGAGATGGG
L. dispersa KT453865.1 AGAAGGCCCTTCTCCTGCTATG-ATTGGTGGTGTGTACCAAGGAAGTAGG
**** ** * ** ** * ** ** ** ** 
CAN0.369 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGACC
CAN0.592 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGATC
CAN0.663 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGACC
CAN0.501 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGACC
CAN0.706 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGACC
CAN0.746 TGACGGAATGCGCATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTGATGGGAGACC
C_antennaria_218 TGACGGAATGCGGATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
C_aggregata_247 TGATGGAATGCGAATCCGCGGAGATATCAATATCTGTCTCATGGGAGACC
C_aggregata_250 TGATGGAATGCGAATCCGCGGAGATATCAATATCTGTCTCATGGGAGACC
CAN0.373 TGATGGAATGCGAATCCGCGGAGATATCAATATCTGTCTCATGGGAGACA
CAN0.264 CGACGGAATGCGGATCCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
CAN0.097 CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACT
CAN0.099 CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACT
CAN0.206 CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
MGH7852 CGACGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC

```

AKD0.027	CGACGGGATGCGAATCCGCGGAGACATAAATATCTGTCTGATGGGAGACC
CAN0.277	CGACGGGATGCGAATCCGCGGAGACATAAATATCTGTCTGATGGGAGACC
CAN0.098	CGACGGGATGCGAATCCGCGGAGACATAAATATCTGTCTGATGGGAGATC
CAN0.703	CGACGGGATGCGAATACGCGGAGACATCAACATCTGTCTGATGGGAGACC
CAN0.457	CGACGGGATGCGAATACGCGGAGACATCAACATCTGTCTGATGGGAGACC
CAN0.693	CGACGGGATGCGAATACGCGGAGACATCAACATCTGTCTGATGGGAGACC
CAN0.357	CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
CAN0.478	CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
CAN0.324	CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGCCTAATGGGAGACC
CAN0.675	CGACGGAATGCGAATTCGCGGAGACATCAACATCTGTCTAATGGGAGATC
CAN0.559	CGATGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAATATCTGTCTAATGGGAGACC
<i>C_aurella_con_LD23</i>	CGATGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAATATCTGTCTAATGGGAGACC
CAN0.330	CGATGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAATATCTGTCTAATGGGAGACC
CAN0.339	CGACGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAATATCTGTCTAATGGGAGATC
AKD0.060	CGACGGAATGCGAATCCGCGGAGACATCAATATCTGTCTAATGGGAGACC
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	TG-----
	*
CAN0.369	C
CAN0.592	C
CAN0.663	C
CAN0.501	C
CAN0.706	C
CAN0.746	C
<i>C_antennaria_218</i>	C
<i>C_aggregata_247</i>	C
<i>C_aggregata_250</i>	C
CAN0.373	C
CAN0.264	C
CAN0.097	C
CAN0.099	C
CAN0.206	C
MGH7852	C
AKD0.027	C
CAN0.277	C
CAN0.098	C
CAN0.703	C
CAN0.457	C
CAN0.693	C
CAN0.357	C
CAN0.478	C
CAN0.324	C
CAN0.675	C
CAN0.559	C
<i>C_aurella_con_LD23</i>	C
CAN0.330	C
CAN0.339	C
AKD0.060	C
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	-

Polisporlu *Candelariella* türlerinin Mcm7 gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

CAN0.440	CCCCTCCGAGGACTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGGC-CAACTCTTCCT-
CAN0.562	CCCCTCCGAGGACTGCAAGAAGAACCATCTCAAGAGGCCAATTCTTCTG
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	TCCTTCAGAGGACTGCAAGAAAAACGATTCAAAGGA-CAGCTTTTCCT-
CAN0.251	CCCTCTGAG-ACTGTAA-AAGAACGAATCCGAGGGGCGGTTTTCTC-
CAN0.425	TCCTTCTGAAGACTGTAAGAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTTTTCCT-
CAN0.078	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
CAN0.304	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
CAN0.578	GCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGACTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
CAN0.195	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
CAN0.616	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGAGCAGCTCTTCT-
CAN0.088	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
<i>C_vitellina</i> _LD29	TCCCTCTGAGGATTGCAAAAAGAACGATTCAAAGGA-CAGCTCTTCT-
CAN0.147	CGCCTCTGAGGATTGCAAGAAGAACGATTCAAAGGA--CAGCTCTTCT-
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	TCCAGCAGATGAATGCAAGAAGAACAACCTCCAAAGGA-CAATTGTTCCT-
	* * * * *
CAN0.440	CTCCACCCGCGCTTCAAAGTTTCTCCCCTTCCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.562	CTCCACCCGCGCTTCAAAGTTCTCCCCTTCCAAGAAGTCAAAGATCCCA
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	CTCCACTCGCGCTCAAATTTCTCCCATTCGAAGAAGTCAA-GATTC--
CAN0.251	TCCTACCGGGCTCCAAGATCCCTCCCCTTTCAAGAGGCCAA-ATCAC--
CAN0.425	CTCTACCCGTGCTTCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATAC--
CAN0.078	CTCAACCCGCGCATCAAAGTTCTGCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.304	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.578	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.195	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.616	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATCC--
CAN0.088	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATTC--
<i>C_vitellina</i> _LD29	CTCCACCCGCGCATCAAATTCCTCCCCTTTCAAGAAGTCAA-AATTC--
CAN0.147	CTCCCCCGCGCATCAGA-TTCCTCCCTTTCAAGAAGTCAA-AAGCC--
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	ATCTACTCGGGCATCCAAATCTTGCCATTTCAAGAAGTCAA-GATAC--
	* * * * *
CAN0.440	AGGAAATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATCCCC-GACAAC-TA
CAN0.562	GGGAGATGGGCAGACCAGGTCCCTG-CGGCCACATCCCC-GACAAC-TAG
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCTGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TG
CAN0.251	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCCCGACAGCT-A
CAN0.425	AAGAAATGTC-AGACCAAGTCCCTGTCGGCCACATCCCC-GACAGCT-G
CAN0.078	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAATT-A
CAN0.304	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCTGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
CAN0.578	AAGAGATGTC-AGACCAATCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
CAN0.195	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
CAN0.616	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
CAN0.088	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
<i>C_vitellina</i> _LD29	AAGAGATGTC-AGACCAAGTCCCGTCGGCCACATTTCCC-GACAAC-TA
CAN0.147	TTGAGATGTT-TGACCAAGTCCCGTCGGACACATTTCCC-GACAAC-TA
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	AGGAGATGGC-AGATCAAGTTCCCGTTGGTCACATTCGA-GAACCT-G
	** ** * * * * *

CAN0.440	ACCGTCCACTGGC-GCGGGAGGCTAACA-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.562	ACCGTCCACTGGC-AGGGGGGGCTAACC-AGACAAATA-AACCCCGG-GG
C_xanthostigma_SAR99	ACTGTCCACTGCC-ACGGCAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCAGG-CG
CAN0.251	GACGTCCACTGGCGACGAGAGGCTAAACACGACAAATACAACCCCGGGCG
CAN0.425	ACCGTCCACTGCC-ACGGCAGCCTAACA-CGACAAATC-AACCCCGG-CG
CAN0.078	ACCGTCCACTGCC-ACGGGAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.304	ACCGTCCACTGCC-ACGGTAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.578	ACCGTTCACTGGC-ACGGGAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.195	ACCGTTCACTGCC-ACGGCAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.616	ACCGTTTACTGCC-ACGGCAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.088	ACCGTTCACTGCC-ACGGCAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
C_vitellina_LD29	ACCGTTCACTGCC-ACGGCAGCCTAACC-CGCCGAATA-AACCCCGG-CG
CAN0.147	GCCGTTCACTGCC-ACGGTAGCCTAACC-CGCCAAATA-AACCCCGG-CG
L. dispersa KT453865.1	ACTGTACATTGCC-ATGGCACGTTGACG-AGGCAAATC-AACCCAGG-GG
	* * * * * * * * * * * * ***** * * * *
CAN0.440	ACGTAATTGACGTCGCGGGA-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACGGCTT
CAN0.562	ATGTA-TCGACGTCGCAGGA-AATCTCCTCCCAACCTCCTATACCGGGTT
C_xanthostigma_SAR99	ACGTAATCGACGTCGCGGGC-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACGGCTT
CAN0.251	ACGTAATCGACGTCGAGGGGATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.425	ACGTAATCGACGTCGCAGGA-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.078	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.304	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.578	ACGTAATCGACGGCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.195	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.616	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.088	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
C_vitellina_LD29	ACGTAATCGACGTCGCAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
CAN0.147	ACGTAATCGACGTCGAGGG-ATCTTCCTCCCAACCCCTTACACAGGCTT
L. dispersa KT453865.1	ATGTTATTGATGTTGCAGGC-ATATTCTGCCAACCCCTTATACAGGCTT
	* * * * * * * * * * * * * ***** * * * * * * *
CAN0.440	CAAAGCCATCAAAGCCGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.562	TCAAGCCAATAAAGCCGGCCTACTCACCGACAC-TACCTCAGAGGCCAAC
C_xanthostigma_SAR99	CAAAGCCATAAAGCCGGCTACTAACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.251	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.425	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.078	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.304	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.578	TAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.195	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTTACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.616	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.088	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
C_vitellina_LD29	CAAAGCCATAAAGGCCGGGCTCCTCACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
CAN0.147	GGAAGCCATAAAGGCCGGCTGCTTACCGACACCTACCTCGAAGCCCAAC
L. dispersa KT453865.1	CAAGGCCATTGCGCAGGGCTACTAACAGATACCTATCTTGAAGCTCAGC
	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
CAN0.440	ACGTGAACCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCCATCTCCGCGCA

CAN0.562	ACGTGAATCAACACAAAAAGCCTACGACGACCTCGCCATCTCCGCGCAG
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	ACGTAAACCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTCGCCATCTCCGCGCAA
CAN0.251	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.425	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.078	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.304	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.578	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.195	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.616	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.088	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
<i>C_vitellina</i> _LD29	ACGTAAATCAGCACAAAAAGCCTACGAAGACCTTGCACTCTCCGCCCAA
CAN0.147	TCGTAAATCAAGGC AAAAGGC -TACGAAGACCTTGCACTCTCCGCTGA
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	ATGTCAATCAGCATAAAAAGCGGTACGATGACATAACACTTGACGCCAAA
	*** **

CAN0.440	ATATCG-CGCCGA-ATCGAACAAATACACCCAATCCGGCCACATGTACGAA
CAN0.562	ATATCG-CGCCGA-ATTGAACAATACACCCAATCCTGCCACATGTACGAA
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	ATATCG-CGCCGG-ATCGAACAAATACACCCAATCCGGCCACATGTACGAA
CAN0.251	ATATCGCGGGCGGGATCGAGCAATACACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.425	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATACACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.078	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATACACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.304	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATACACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.578	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATACACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.195	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATATACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.616	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATATACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.088	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATATACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
<i>C_vitellina</i> _LD29	ATATCG-CGCCGG-ATCGAGCAATATACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
CAN0.147	-TATCGACGGGGG-ATCGAGCAATATACCCAATCCGGCCATATGTACGAA
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	ACTTT--CAGGAGAATTGAACAATACAAACATTCTGCCATATGTATGAG

CAN0.440	TACCTGTCCGCTCTATCGCCCCGGAGATCTTTGGC-CACTTGGACGTCA
CAN0.562	TACCTCTCGCGCTCCATCGCCCCGGAGATCTTCGGT-CACGTGGATGTCA
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	TATCTATCCCGGTCCATCGCGCCGGAGATCTTCGGC-CACTTAGACGTCA
CAN0.251	TACCTATCTCGCTCTATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.425	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.078	TACCTGTCTCGCTCCATCGCTCCCGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.304	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.578	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGG-CACTTGGACGTTA
CAN0.195	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.616	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGACGTTA
CAN0.088	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGATGTTA
<i>C_vitellina</i> _LD29	TACCTATCTCGCTCCATCGCTCCGGAGATCTTCGGC-CACTTGGATGTTA
CAN0.147	TACCTATCTCGCTCCATCGCTGCGGAGATATACGGAGCACTTGCACGTTA
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	TATCTATCGAAATCGATTGCGCCAGAAATTTACGGA-CATCAGGACGTTA
	** * * * * * * * * * * * * * * *

CAN0.440	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTGACCAAAGAAATGG
CAN0.562	AAAAAGCTCTTC-TACTCCTCCTCATGGG-CGGCGTAACCAAAGAGATGG
<i>C. xanthostigma</i> SAR99	AAAAGGCCCTCC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTAACCAAAGAAATGG

CAN0.251	AGAAAGCTCTTCCTCCTGCTCCTCATCGGGCGGCGTAACCAAGGAAATGG
CAN0.425	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTTATTGG-CGGCGTAACCAAGGAAATGG
CAN0.078	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATTGG-CGGCGTAACCAAGGAAATGG
CAN0.304	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATTGG-CGGCGTAACCAAGGAAATGG
CAN0.578	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTAACCAAGGAAATGG
CAN0.195	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTCACCAAGGAAATGG
CAN0.616	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTACTAAGGAAATGG
CAN0.088	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-CGGCGTTACCAAGGAAATGG
<i>C_vitellina</i> _LD29	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTCATCGG-GGGCGTCACCAAGGAAATGG
CAN0.147	AGAAAGCCCTTC-TCCTCCTCCTAGTGAG-CGGCGAGACCAAGGAAGAGG
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	AGAAGGCCCTTC-TCCTGCTATTGATTGG-TGGTTGTACCAAGGAAGTAG
	* * * * *
CAN0.440	GCGACGGTATGCGTATCCGC--GGCGATGTCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.562	GCGACGGAATGCGCATCCGC--GGCGACATCAACATCTGCCTAATGGGAG
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.251	GTGACGGCATGCGCATCCCGCGGGCGGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.425	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.078	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.304	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.578	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACATCTGCCTAATGGGAG
CAN0.195	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACGTCTGCCTAATGGGAG
CAN0.616	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACGTCTGCCTAATGGGAG
CAN0.088	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGATATCAACGTCTGCCTAATGGGAG
<i>C_vitellina</i> _LD29	GCGACGGCATGCGCATCCGC--GGCGACATCAACGTCTGCCTAATGGGAG
CAN0.147	GGGACGGCATGCGCGTCCGC--GAATATCTCACCCTGTGTCTAATGGGTG
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	GTG-----
	* *
CAN0.440	ACCC
CAN0.562	ACCC
<i>C_xanthostigma</i> _SAR99	ACCC
CAN0.251	ATCC
CAN0.425	ATCC
CAN0.078	ATCC
CAN0.304	ACCC
CAN0.578	ACCC
CAN0.195	ATCC
CAN0.616	ATCC
CAN0.088	ACCC
<i>C_vitellina</i> _LD29	ACCC
CAN0.147	ACCC
<i>L. dispersa</i> KT453865.1	----

8-Sporlu *Candelariella* türlerinin mtLSU gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

CAN0.373	CCTTCGTATACTCTACTTGCTTACT-TGGAGGTAGTATCTAGGTACGG--
CAN0.756	CCCTCGTATACTCTACT-GCTTACT-TGG-GGTAGTATCTAGGTACGG--
CAN0.706	GCCTCGTAT-CTGTACT-GCT-ACT-TGG-GGTAGTATCTAGGTACGG--

CAN0.339 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCCCT-GGTACTTAAAC-----
 CAN0.098 AGGTTGGGGATTG-CCCC-ACCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAACC-----
 CAN0.252 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCCTTTGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.270 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCC-TTTGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.274 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCCTTTGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.168 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCCTTTGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.250 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCCTTGTGCCAGTGTACTTAGAC-----
 CAN0.170 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.357 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.209 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCC--TGTTACTTATTC-----
 CAN0.267 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTATTT-----
 CAN0.284 AGGTTGGGGATTAGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAAC-----
 CAN0.157 AGGTTGGGGATTTTGCCC-CCCTTT--GCCA-TGTTACTTAAACC-----
 CAN0.354 AGGTTGGGGATTTTGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAACC-----
 CAN0.095 AGGTTGGGGATTTTGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAACC-----
 CAN0.374 AGGTTGGGGATTTTGCCC-CCCCTT-TGCCA-TGTTACTTAAACC-----
 CAN0.097 AGGTTGGGGATTTTGCC--CCCCCTTTGCCA-TGTTACTTAAGTAAT---
 CAN0.264 CCTTCGTATACTCTACTTGCTTACT-TGG-GGTAGTATCTAGGTACCGGT
C. concreticola KC611276.1 -----

CAN0.373 TCAACAATAA-GCAAGAAAAGA-----AGTTGGGGATTGCGCCCCCTCC-T
 CAN0.756 TCAACAATAA-GCAAGAAAAGA-----AGTTGGGGATTGCGCCCCCTCC-T
 CAN0.706 TCAAC-AT--AGCAGGAAAAGA-----AGTTGGGCATTGCGCCCCCTCCAT
 CAN0.339 -----ATAA-AGAAAAAAGA-----GGGTGGGAGTTC-CCCCCCCC-T
 CAN0.098 -----ATAA-AGAAAAAAGAAAGA-GGTTGGGAATTTTGCCCCCCC-T
 CAN0.252 -----A-TAA-AAAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.270 -----A-TAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.274 -----ATAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.168 -----ATAA-AAAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.250 -----A-TAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.170 -----A-TAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.357 -----A-TAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.209 -----T-TTG--GAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.267 -----TAA-GGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.284 -----ATAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.157 -----CATAA-AGAAGAAAAGA-----GGTTGGGAGTTC-GCCCCCCC-T
 CAN0.354 -----ATAA-AAAAAAAAGA-----GGTGGGGGATTTTGCCCCCCC-T
 CAN0.095 -----ATAA-AGAAGAAAAGAAAGA-GGTTGGGAATTTTGCCCCCCC-T
 CAN0.374 -----ATAA-AGAAGAAAAGAAAGA-GGTTGGGAATTTTCCCCCCC-T
 CAN0.097 ---ACAATAA-AGAAAAAAGA-----GGTTGGGGATTCTGCCCCCCC-T
 CAN0.264 TCATTATATATCGCATGAAAATGC----GATACATTCTATACCCTAGC--
C. concreticola KC611276.1 -----ATGCCTTT-C

*

CAN0.373 TTGCCATGTTACTTACTGTTATTACACTATTTT--CCAGAACACT--TT
 CAN0.756 TTGCCATGGTACTTACTGTTATTACACTATGT-G--CCAGAACACT--TT
 CAN0.706 TAGCCATGTTACTTACTGTTAT-GCACTATTTTG--CCAGGACACA--TT
 CAN0.339 TTGCCCTGGTCCTTACTTTTAA--CCCTATTTT-TCCCAAACACT--TT
 CAN0.098 TTGCCATGTTCTTACT-TTAAAA-ACTATTTT-TCCAAAACACT--TT

CAN0.252 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAAAACACT--TT
 CAN0.270 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.274 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.168 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAAAACACT--TT
 CAN0.250 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.170 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.357 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.209 TTGCCATGTTCTTTACT-TGAAG-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.267 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTACA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.284 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.157 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.354 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAA-CACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.095 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAAACACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.374 TTGCCATGTTCCCTTACT-TTAAAACACTATTTTT-TCCAGAACACT--TT
 CAN0.097 TTGCCATGTTCCCTTATTGT-ACAACACTATTTTT--CCAGAACACT--TT
 CAN0.264 TTGCTAGATCGCTGTTGTATCCTAGTTACTAAAATATAAAGCATT--TT
C. concreticola KC611276.1 TAGATTGCTCATCGTT--TAATCCCTTAGGTTATACTAAAACATAAACT
 * * * * *
 CAN0.373 GTCACCTTATTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATTTATAGTATT
 CAN0.756 GTCACCTTGTCAATTTATCTCTTTG-----CAAAGGTTATTTATAGTATT
 CAN0.706 GTCACCTT-GTCAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATT-ATAGTATT
 CAN0.339 GGCACCTTGTTAATTTATCACTTTT-----CAAAGGTTAACTTAGTATT
 CAN0.098 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAA-GGTTATACTTAGTATT
 CAN0.252 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.270 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAGGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.274 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.168 GTCACCTTGTTAATTTATCACCTTA-----CAAAGGTTATACTTAATATT
 CAN0.250 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.170 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.357 GTCACCTTGTGAATTTATCGCTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.209 GTCACCTTGTTAATTTCTCACTTTA-----CAAAGGTTATACATGTCCCT
 CAN0.267 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.284 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACTTAGTATT
 CAN0.157 GTCACCTTCTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATCTTTAGTATT
 CAN0.354 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAGGGTTATACTTAATATT
 CAN0.095 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACCTAGTATT
 CAN0.374 GTCACCTTGTTAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATACCTAGTATT
 CAN0.097 GTCCCTTGTCAATTTATCACTTTA-----CAAAGGTTATTTATAGTATT
 CAN0.264 CTTTCCAGAACACTTTGTCACCTTTAAATTACAAAGGTTATTTACAATGCT
C. concreticola KC611276.1 TAGAGGCCGTTACTTTAACTAAATA--CCATAAGCTTTAGGCGAGGGATT
 * * * * *
 CAN0.373 T-----TAAA-ATTT-TCTCATCGTTTAA-TCCTTTAGGAACATAA
 CAN0.756 T-----AAA-ATTT-TCTCATCATTTA--TCCTTTAGGAACATAA
 CAN0.706 T-----AAA-ATTT--CTCATCATTTAATCCCTTTAGGAACATAA
 CAN0.339 TA----TTTATTAA-ACTTAACCCCTCCCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.098 TC----TTTAGAAT-ATTTATCTCATCGCTTAC-TCCTTTGGGTAA-TAA
 CAN0.252 TA----TTTATAAT-ACTTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA

CAN0.270 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.274 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.168 TT----TTTATAAT-ACTGATCTCATCATTTAA-TGCTTTGGGTACATAA
 CAN0.250 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.170 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.357 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.209 TT----TTTATAAT-ACCTGTCTCATCGCTCTC-TTGTGGGGTACATAA
 CAN0.267 TT----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACCTAA
 CAN0.284 TA----TTTATAAT-ACCTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.157 TA----TTTACTAT-ATTTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTACATAA
 CAN0.354 TA----ATTACTAT-ATTTATCTCATCGCTAAA-CCCTTTGGGTACATAC
 CAN0.095 TC----TTTAGAAT-ATTTATCTCATCGCTTAC-TCCTTTGGGTAGATAA
 CAN0.374 TC----TTTAGAAT-ATTTATCTCATCGCTTAA-TCCTTTGGGTAGATAA
 CAN0.097 TA-----TAGT-ATTTATCTCATCGTTTCA-TCCTTTGGGAG-GTAA
 CAN0.264 TAAAGATACAAAA-ATTTTGCTCATCGTTAA--TCCTTTAGGTACATAA
C. concreticola KC611276.1 TTTCCCTTTATCGTTACTCATGTCAGCATTCTC--TCTGGGATACCTTA
 * * * * *
 CAN0.373 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.756 ACTTAGAGGCCGTTACTC-AAATGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.706 ACTTAGAGGCCGTTAGTC-AATTGAATATCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.339 ACTTTAAGGCCGTTACTTTTATTGGAACCATAAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.098 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.252 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.270 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.274 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.168 ACTTCAAGGCCGTTACTTTAATTGAATACAATTTGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.250 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.170 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.357 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGGATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.209 ACTTAGAGGCCGTTACTTTACTTGAATAACATATGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.267 ACTTACAGGCCGTTACTTTAATTGACTACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.284 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.157 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTT-AAGGCGAGGG-
 CAN0.354 ACTTAGAGGCCGATACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-GGGAGAGGG-
 CAN0.095 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.374 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.097 ACTTAGAGGCCGTTACTTTAATTGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGG-
 CAN0.264 ACTTAGAG-CCGTTACTTTAA-TGAATACCATAAGCTTA-AGGCGAGGGA
C. concreticola KC611276.1 TTTTA----TTTATATAATAAAAGTATGTGGCATACCCA-ATGTTCCGC-
 ** ** * * *
 CAN0.373 TATTTCCCTTTTTCGTTACTCATGCCAGCATCTCTCTTGGGATATTT--
 CAN0.756 TAATTCCTTTTTCGTTACTCATGCCAGCATCTCTCTTGGGATATTT--
 CAN0.706 TAATTCCTTTTTCGTTACTCATGCCAGCATCTCTCTTGGGATATTT--
 CAN0.339 GAATTCCTTTTTCCTTACTCCTGGCCACCTTTTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.098 AAATTCCTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATCTCTCTTGGGTTATTT--
 CAN0.252 TAATTCCTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATCTCTCTTGGGTTATTT--
 CAN0.270 TAATTCCTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATCTCTCTTGGGTTATTT--

CAN0.274 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.168 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCCTGTCGGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.250 TAATTCGCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.170 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.357 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.209 AAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.267 GAATTCCTTTTATTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.284 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.157 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.354 AAATTCCTTTTTTCGATACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGATATTT--
 CAN0.095 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.374 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGTCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.097 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGCCAGCATTCTCTCTGGGTTATTT--
 CAN0.264 TAATTCCTTTTTTCGTTACTCATGCCAGCATTATCACTTGGGTTATTT--
C. concreticola KC611276.1 -TACCCATAAAACGATATACATGTTATTATATATATTAATTTGTTTTT
 * * * ** * * * * * * * * *
 CAN0.373 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-ATACCTAC
 CAN0.756 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-ATACCTAC
 CAN0.706 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGAGAAAAATCTAAA-ATACCTAC
 CAN0.339 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.098 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.252 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.270 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.274 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.168 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.250 -----AATTTTTAAGTCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.170 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.357 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.209 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.267 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.284 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.157 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.354 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-ATAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.095 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.374 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.097 -----AATTTTTAA-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-AT--TTGC
 CAN0.264 -----AATTTTTAG-TCTTAAAAAGA-AAAAATCTAAA-AT--TTGC
C. concreticola KC611276.1 AGATAAAAAAAAAATAAACTAAAAAAAAAATTCGGTTAATTATCTTCCT
 ** ** * * * * * * * * *
 CAN0.373 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATAAAAAAG-AAATA-
 CAN0.756 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATAAAAAA-G-AAATA-
 CAN0.706 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATAAAAAA--TAAATA-
 CAN0.339 CCCATGGTCC-CCTTCCCCC--TAAA-TAAAAAATAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.098 CCA-TGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAA-TTAATA-
 CAN0.252 CCAACGTTCCCGCTACCCCA--TAAAATATAATATTAAAAA-TTAATA-
 CAN0.270 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAA-TTAATA-
 CAN0.274 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAA-TTAATA-
 CAN0.168 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAG-TATAATATTAGAAAA-TTAATA-

CAN0.250 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.170 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.357 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.209 CCAACGTTCC-CCTACCCCA--TAAA-TATAAGATTAAAGAA-TTAATA-
 CAN0.267 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAAAATTAAAGA-TTAATA-
 CAN0.284 CCAACGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.157 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.354 CCAGTGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.095 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.374 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.097 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAA-TTAATA-
 CAN0.264 CCAATGTTCC-GCTACCCCA--TAAA-TATAATATTAAAAAGTAAATA-
 C. concreticola KC611276.1 CCTATCTGTTTGTCTTTTCAATAACTTATCTTATACAGATAATAAGTAT
 ** ** * *** ** *

CAN0.373 TTTTAAATATGGACAAGGTGTCGG-TATATTGTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.756 TTTTAAATATGGACAAGGTGTCGG-TATATTGTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.706 TTTTAAATATGGACAAGGTGTCGG-TATATTGTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.339 ATTTAAATATGGACAGGGATCGG-GATTATGGTTAAATCCC-TTGAATT
 CAN0.098 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.252 TTTTAAATATGGACAAGGAATCGGGTATATGGTTTAGATCCGGTTGAATT
 CAN0.270 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.274 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.168 ATTTATATATGGACGAGGTATCGG-TATATTGTTGATATCCT-TTGAAGT
 CAN0.250 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.170 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.357 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-AATATTGTTTAGATCCG-TTGA-TT
 CAN0.209 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.267 ATTTAGATATGGACAAGGGATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.284 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.157 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.354 ATTTATATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.095 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.374 ATTTAAATATGGACAAGGTATCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.097 ATTTAAATATGGACAAGGTGTCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTGAATT
 CAN0.264 TTTTAAATATGGACAAGGTGTCGG-TATATTGTTTAGATCCG-TTAAATT
 C. concreticola KC611276.1 ATATTTTATGGACAAGGTATCGG-TATATTATTTAGATCCG-TTGTATC
 * * * * * * * *

CAN0.373 TTCAGTGCTATTATCAATGCAA-----TTGTAAAA--TAATTT----
 CAN0.756 TTCAGTGCCATTATCAATGCAA-----TTGTAAAA--TAATTT----
 CAN0.706 TTCAGTGCCATTATCAATGCAA-----TTGTAAAAG--TAATTT----
 CAN0.339 TTCCATGGCCTTATCAATGGCAAATCCTTTTAAAAAA--AATCC----
 CAN0.098 TT-ATTGCCATTATCCATGCCAATCTATTTATAAAAC----ATCT----
 CAN0.252 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAA--GAATCT----
 CAN0.270 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAA--GAATCT----
 CAN0.274 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAA--GAATCT----
 CAN0.168 TTCCATGGCGTTATCAATGCAGATTCTTTTATAACAA--GAATCT----
 CAN0.250 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAA--GAATCT----
 CAN0.170 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAA--GAATCT----

CAN0.357 TTCAATGCCATTATCAATGGAGATTCTTTTATAAAAAA-GAATCT----

CAN0.209 TTCA-TGCCGTTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.267 TTCAGTGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.284 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.157 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTTTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.354 TTCAGTGCCATTATCAGTGCATATTCTTTATAAAAAAG---ACTCT----

CAN0.095 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTATTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.374 TTCAATGCCATTATCAATGCAGATTCTATTTATAAAAAA--GAATCT----

CAN0.097 TTCAATGCCATTATCAATGCAGA-----TTGTAAAAA--TAATCT----

CAN0.264 TTCGGTGCCATTATCAATGCAAA-----TTATAAAAA--TAACCT----

C. concreticola KC611276.1 GTCGGTGCTCATATCCATGTAAATTAGATCTAAGAAATTTAAATCTAATT

* * * * * * * * * * * * *

CAN0.373 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.756 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.706 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.339 -----GGCAAAACCA-TGGTCTGGTAACAAGTCTTCAAAA

CAN0.098 -----GTAAAAACAGTTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.252 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTACAAAA

CAN0.270 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.274 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.168 -----GCTATA-CCAATGCTGTGTTACGAGGTCTTCACAA

CAN0.250 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.170 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.357 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.209 -----GCTAAA-CCAATGCTCTGTTACTAGGACTTCAAAA

CAN0.267 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.284 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.157 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.354 -----GCTAAAACAGTGCTCTGATACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.095 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.374 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.097 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

CAN0.264 -----GCTAAA-CCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTCAAAA

C. concreticola KC611276.1 TATCCTAAATTATAGGACAAAGCCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAA

* * * * * * * * * * * * * *

CAN0.373 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-

CAN0.756 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-

CAN0.706 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-

CAN0.339 AA-AGGCCGCTTCA---AACCCTA--TT-CCTGAACCAAAAAGAAAAAAA-

CAN0.098 AA-TGCCCGCTTCC--AAGCCTAATTTCCCTGAACGAATATGATAAAAA-

CAN0.252 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-

CAN0.270 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-

CAN0.274 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-

CAN0.168 CA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATGTATAAGATAAAAA-

CAN0.250 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCATGATCGTATGTGATAAAAA-

CAN0.170 AA-TGCCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-

CAN0.357 AAATGCCCGCTTTCTAAAGCCTAATTTTCCTGATCGTATGTGAAAAAAA-

CAN0.209 AA-TGCCCGCTTCT--AAAATA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-

CAN0.267 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-
 CAN0.284 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATGTGATAAAAA-
 CAN0.157 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-
 CAN0.354 AG-TGCGCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAAAC
 CAN0.095 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-
 CAN0.374 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-
 CAN0.097 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-
 CAN0.264 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCTA--TTTCCTGATCGTATATGATAAAAA-
C. concreticola KC611276.1 AA-TGGCCGCTTCT--AAGCCCA--TTTCCTGGCCGTTTAAGACATAAA-

* * * * * * * * * * * * * *

CAN0.373 -CTTCTTTTA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.756 -CTTCTTTTA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.706 -CTTCTTTTA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.339 --TTCCTTAA---TTCCCTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTA-ATAA
 CAN0.098 -CTTCTTTAA-TTTTCACTTTAACAAATAATTTT--GGGAACCTTTATTA
 CAN0.252 -CTTCTTAAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTTG-AGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.270 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTTG--GAA-CCTT-ATTA
 CAN0.274 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.168 -CATCTTTAA--TTTCACTA-AACAA-TAATTTT--GGAA-GCTTCATTA
 CAN0.250 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.170 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.357 ACTTCTTTTAATTTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTTTATTA
 CAN0.209 -CTTCTTTAA---TTCCTTT-AACAA-TGGTTTT--GGAA-CCTT-ACTA
 CAN0.267 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-GAATCTCT-GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.284 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.157 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.354 --TTCCTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTGTGAGAA-CCAT-ATTA
 CAN0.095 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.374 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.097 -CTTCTTTAA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
 CAN0.264 -CTTCTTTA--TTTCACTT-AACAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTA
C. concreticola KC611276.1 -CTACCTTTA--TTTCACTT-AATAA-TAATTTT--GGAA-CCTT-ATTT

* * * * * * * * * * * * *

CAN0.373 AC-TGCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TTTGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.756 AC--TCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.706 AC--TCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.339 C--TCCTTGTTCTGGGG-CTG-TTTCCT--TTTAAACATACAAACCTTA
 CAN0.098 A-CTCCTTGTTCTGGGGCTGGTTTCCCTTTTAAACATACAAACCTTA
 CAN0.252 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.270 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.274 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.168 T--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCATA-
 CAN0.250 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.170 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.357 AA-CTCTTGATTCTGGGGCTG-TTTCCTCT--TAAACATACAAACCTTA-
 CAN0.209 A--CTCAGG-TTCCGGC-CTG-TTTCCT--TT-TAGACAAAAA-CCTAA-
 CAN0.267 A--CTCTTG-GTCTGGG-CTG-TTTCCT--TT-TAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.284 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTCCT--TTTAGACATACAA-CCTTA-

CAN0.157 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTC--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.354 A--CTCGTG-TTCTGGGGTG-TTTCCTCTTATAGACATACCC-CCATA-
 CAN0.095 A--CTCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTC--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.374 A--CTCTT-GTTCTGGGGCT-GTTTC--TTTAGACATACAA-CCTT-A
 CAN0.097 AC--TCTTG-TTCTGGGGCTG-TTTC--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 CAN0.264 AC--TCTTG-TTCTGGG-CTG-TTTC--TTTAGACATACAA-CCTTA-
C. concreticola KC611276.1 A--CACTTG-CTCTGGG-CTG-TTTC--TTTAGACATACAA-CCTTA-
 * ** * * ***** * * * *

CAN0.373 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.756 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.706 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.339 CCGG-ACCAAGGCTGAATAATCCAA-AATT-ATCATTG
 CAN0.098 TCGGAAGTATGGCCGATTATTCAATACTTTATCATTT
 CAN0.252 TCGT-ACTATGCCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.270 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.274 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.168 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAGCACTT-ATCATTG
 CAN0.250 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.170 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.357 TCGT-ACTATGGCTGAATTATCAATACCT-ATCATTT
 CAN0.209 ACGT-ACTATGTCTGA-TTATACAATACTT-ATCATTG
 CAN0.267 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTA
 CAN0.284 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.157 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.354 TCGT-ACTATGTCAGAATATTACAATACAT-ATCAGTG
 CAN0.095 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.374 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.097 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTT-ATCATTG
 CAN0.264 TCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATACTC-ATCATTG
C. concreticola KC611276.1 GCGT-ACTATGTCTGA-TTATTCAATATTA-ATCATAG
 ** ** * * * * * * * *

Poliporlu *Candelariella* türlerinin mtLSU gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

V2138 AAGTTGGGGATTACGCCCTCCTTTACCATGTTACTTACTGTTATTACAC
 MGH4652 AAGTTGGGGATTACGCCCTCCTTTACCATGTTACTTACTGTTATTACAC
 CAN0.256 AAGTTGGGGATTGCGCCCTCCTTTACCATGTTACTTACTGTTATTACAC
 CAN0.255 AAGTTGGGGATTGCGCCCTCCTTTACCATGTTACTTACTGCAGTTACAC
 CAN0.347 AAGTTGGGGATTGCGCCCTTCTTTACCATGTTACTTACTGCAGTTACAC
 CAN0.266 AAGTTGGGGATTGCGCCCTTCTTTACCATGTTACTTACTGCAGTTACAC
 CAN0.174 AAGTTGGGGATTGCGCCCTTCTTTACCATGTTACTTACTGCAGTTACAC
 CAN0.066 A-GTGGGGATTGCCCCCTCTTT--CCATGTTAGTGGCTGCAGGTTCCC
C. concreticola KC611276.1 CCTTCTAGATT-TGCTCATCGTTTAATCCCTTAGGTTATACTAAAACA-
 * ***** * * ** * * *

V2138 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTCA-ATTTATCACTTTACAAAG
 MGH4652 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTCA-ATTTATCACTTTACAAAG
 CAN0.256 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTCA-ATTTATCACTTTACAAAG
 CAN0.255 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTCA-ATTTATCACTTTACAAAG

CAN0.347 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTCTTA-ATTTATCACTTTACAAAG
 CAN0.266 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTTA-ATTTATCACTTTACAAAG
 CAN0.174 TATTTTCCAGAACACTTTGCCACTTTGTTA-ATTTATCACTTTACAAAG
 CAN0.066 TATTTT-CCAGGACCCTTTGCCGCTCTGTTA-ATTTATCCCTTTACAAAG
C. concreticola KC611276.1 TAAACTTAGAGGCCGTTACTTTAACTAAATACCATAA--GCTTTAGGCGA
 ** * ** * * * * *

 V2138 GTTATTTATAGTATTTTAAAATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 MGH4652 GTTATTTATAGTATTTTAAAATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.256 GTTATTTATAGTATTTTAAAATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.255 GTTATTTATAGTATAACCAGATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.347 GTTATTTATAGTATAACCAGATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.266 GTTATTTATAGTATAACCAGGTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.174 GTTATTTATAGTATAACCAGATTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-A
 CAN0.066 GTTATTTATAGTATAACCAGGTTTCTCATCG-TTTAATCCTTTAGGA-C
C. concreticola KC611276.1 GGGATTTTCCCTTTATC-GTTACTCATGTCAGCATTTCTCTCTGGGATA
 * **** * * * * *

 V2138 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 MGH4652 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.256 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.255 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.347 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.266 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.174 CATAAACTTA--GAGGCCGTTACTTTAATTGA-ATACCATAAGCTT-AAG
 CAN0.066 CATAACCTTA--GAG-CCGTTACTTTAATTGA-ATCCATAAGCTT-AAG
C. concreticola KC611276.1 CCTTATTTTATTTATATAATAAAAGTATGTGGCATACCCAATGTTCGCGT
 * * * *** * * * * *

 V2138 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 MGH4652 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.256 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.255 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.347 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.266 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.174 GCGAGGGTAATTCCCTTTTTCGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
 CAN0.066 CGGAGGGTAAATCCCTTTGTCTGTTACTC-ATGCCAGCATTCTCTCTTGGG
C. concreticola KC611276.1 ACCCCATAAAACGATATACATGTTATTATATTATATTAATTTGTTTTAG
 ** * **** * * * * *

 V2138 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGAAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 MGH4652 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGAAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.256 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGAAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.255 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGATAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.347 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGATAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.266 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGATAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.174 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGAAAAA-TCTAAAATATATACCCAA
 CAN0.066 ATATTTAATTTTAACTTTAAAAAGAAAAAATCTAAAATATATACCCAA
C. concreticola KC611276.1 ATAAAAAAAATAAACTAAAAAAAATTTTCGTTTAAATTATCTTCTCTCC
 *** ** * * * * * * * * *

V2138 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATAAATATTT
 MGH4652 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATAAATATTT
 CAN0.256 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATAAATATTT
 CAN0.255 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATTAATATTT
 CAN0.347 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATTAATATTT
 CAN0.266 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATTAATATTT
 CAN0.174 TGT---TCCGCTACCCC--ATAA---ATATAATATAAA-AATTAATATTT
 CAN0.066 TGT---TCCGCTACCCC-ATAA---ATATAATATAAA-AATTAATATTT
C. concreticola KC611276.1 TATCTGTTTGCTTTTTCAAATAACTTATCTTTATACAGATAATAAGTATAT
 * * * * * * * * * * * * * * * *

V2138 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATTTTCA
 MGH4652 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATTTTCA
 CAN0.256 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATTTTCA
 CAN0.255 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATCTTCA
 CAN0.347 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATCTTCA
 CAN0.266 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATCTTCA
 CAN0.174 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATCTTCA
 CAN0.066 -TAAATATGGACAAGGTGTCGGTATATTGTTTAGATCCGTTGAATCTTCA
C. concreticola KC611276.1 ATTTTATGGACAAGGTATCGGTATATTATTAGATCCGTTGTATCGTCG
 * * * * * * * * * * * * * * *

V2138 GTGCCATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 MGH4652 GTGCCATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.256 GTGCCATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.255 GTGCTATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.347 GTGCTATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.266 GTGCTATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.174 GTGCTATTATCAATGCGAATTA-----TAAAAATAATTTGCT
 CAN0.066 GTGCTATTATCAATGCAAATTG-----TAAAAATAATTTGCT
C. concreticola KC611276.1 GTGCTCATATCCATGTAAATTAGATCTAAGAAATTTAAATCTAATTTATC
 **** * * * * * * * * *

V2138 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAATG
 MGH4652 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAATG
 CAN0.256 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAATG
 CAN0.255 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAGTG
 CAN0.347 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAGTG
 CAN0.266 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAGTG
 CAN0.174 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAGTG
 CAN0.066 -----AAACCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAGTG
C. concreticola KC611276.1 CTAAATTATAGGACAAAGCCAGTGCTCTGTTACGAGGTCTTTAAAAAATG
 * * * * * * * * * * * * * * *

V2138 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTT-CTGATCGTATCTGATAAAAACTTCTTTT
 MGH4652 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTT-CTGATCGTATCTGATAAAAACTTCTTTT
 CAN0.256 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTT-CTGATCGTATATGATAAAAACTTCTTTT
 CAN0.255 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTT-CTGATCGTATATGATAAAAACTTCTTTT
 CAN0.347 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTT-CTGATCGTATATGATAAAAACTTCTTTT

CAN0.266 GGCCGCTTCTAAGCCTATTTTCGCTGATCGTATATGATAAAAACTTCTTTT
 CAN0.174 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTTC-CTGATCGTATACGATAAAAACTTCTTTT
 CAN0.066 G-CCGCTTCTAAGCCTATTTTC-CTGATCGTATATGATAAAAACTTCTTTT
C. concreticola KC611276.1 G-CCGCTTCTAAGCCCATTTTC-CTGGCCGTTTAAGACATAAACTACCTTT
 * * * * *

V2138 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 MGH4652 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.256 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.255 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.347 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.266 ATTTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.174 ATTTCACTTAACAATAATTTTGGGAACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
 CAN0.066 ATCTCACTTAACAATAATTTTGG-AACCTTATTAACCTCTTGTTCTGGGCT
C. concreticola KC611276.1 ATTTCACTTAATAATAATTTTGG-AACCTTATTTACACTTGCTCTGGGCT
 ** * * * *

V2138 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 MGH4652 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.256 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.255 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.347 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.266 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.174 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 CAN0.066 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTATCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
C. concreticola KC611276.1 GTTTCCTTTT-GACATACAACCTTAGCGTACTATGTCTGATTATTCAAT
 * * * * *

V2138 ATTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 MGH4652 ATTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 CAN0.256 ATTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 CAN0.255 ACTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 CAN0.347 ACTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 CAN0.266 ACTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATCCTTCAC
 CAN0.174 ACTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
 CAN0.066 ACTTATCATTGCCCTTCCGAGAGCAAATACTCACCATAAAATC-TTCAC
C. concreticola KC611276.1 ATTAATCATAGCCCTTTCGAGAACAATACTCACTGATAGAATC-TTCAC
 * * * * *

V2138 GATTCCCCGATA-TATACAAA-TGATTT-ATTTTATTTTA
 MGH4652 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTT-ATTTTATTTTA
 CAN0.256 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTT-ATTTTATTTTA
 CAN0.255 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTT-ATTTTATCTTA
 CAN0.347 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTT-ATTTTATCTTA
 CAN0.266 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTTTATTTTATCTTA
 CAN0.174 GATTCCCCGATA-TATACAAAATGATTT-ATTTTATCTTA
 CAN0.066 GATTCCAAGAGAATATACAAAATGATTT-ATTTTATCTCA
C. concreticola KC611276.1 GACCCCCAATGCTTACAAAATTACTTTAAAAATAAATAA
 ** * * *

8-Sporlu *Candelariella* türlerinin mtSSU gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

<i>C. antennaria</i> 220	ACAATATCGATT--ATATCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.501	ACAATATCGATT--ATATCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.369	ACAATATCGATT--ATATCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.373	ACTATATCGACT--ACGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.357	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.378	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.340	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.457	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.284	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.095	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
AKD0.027	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.277	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
CAN0.098	ACAATATCGATT--ATGTCGGATAAAGTTCTAGA--TAGAATAATGATAA
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	GAAATACTGATGCAGAGCTCTTTTGGGTTTTCGAATTGGAATGAGTACAA
	*** ** * *** * * * **** * * **
<i>C. antennaria</i> 220	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.501	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.369	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.373	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.357	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.378	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.340	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.457	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.284	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.095	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
AKD0.027	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.277	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
CAN0.098	TGACAATTTTCTATCTATATGTCTT---GGCCAAATCTCGTGCCAGCAG
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	TTTAAACCCCTTAACGAGGAACAATTGGAGGCAAGTCTGGTGCCAGCAG
	* ** * * * * * * * *
<i>C. antennaria</i> 220	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.501	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.369	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.373	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.357	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.378	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.340	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.457	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.284	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.095	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
AKD0.027	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.277	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
CAN0.098	CCGCGGTAATACGAGGAAGACTAGTGTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAA
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	CCGCGGTAATCCAGCTCCAATAGCGTATATTAAAGTTGTTGCAGTTAAA
	***** * ** * * * * * * *

<i>C. antennaria</i> 220	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACTTATGGAGTAA--AGATGAAATTTTTT
CAN0.501	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACTTATGGAGTAA--AGATGAAATTTTTT
CAN0.369	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACTTATGGAGTAA--AGATGAAATTTTTT
CAN0.373	GTTTATGTGAGAAGGGGAGGACTTATAGAGTAA--AGATGAAATTTTTT
CAN0.357	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTTTTT
CAN0.378	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTTTTT
CAN0.340	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTTTTT
CAN0.457	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTTTTT
CAN0.284	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTTTTT
CAN0.095	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTCCTT
AKD0.027	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTCCTT
CAN0.277	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTCCTT
CAN0.098	GTTTATGTGAGAAGGGGAGTACCCATGGAGTAG--AGATGAAATTCCTT
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	GCACTGGTCCGGCCGGCCTTTCCTTCTGGGGAGCCGCATGCCCTTCATT

<i>C. antennaria</i> 220	GTAGAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCTGGGTAGCA-AAAAGGATTA
CAN0.501	GTAGAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCTGGGTAGCA-AAAAGGATTA

CAN0.369 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCTGGGTAGCA-AAAAGGATTA
 CAN0.373 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCTGGGTAGCA-AAAAGGATTA
 CAN0.357 GTATAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.378 GTATAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.340 GTATAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.457 GTATAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.284 GTATAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.095 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 AKD0.027 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.277 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAAAGGCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
 CAN0.098 GTAGAAACTGACGTTGAGGGACGAA-GGCCCCGGGTAGCA-AACAGGATTA
C. flavorubescens AF241540.1 AAGCAGGCCTATGCTCGAATACATTAGCATGGAATAATAGAATAGGACGT
 * * * * * ** * * * * *

C. antennaria 220 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGAAA
 CAN0.501 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGAAA
 CAN0.369 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGAAA
 CAN0.373 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGAAA
 CAN0.357 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.378 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.340 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.457 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.284 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.095 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 AKD0.027 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.277 GATACCCTAGTAGTCCAAGGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
 CAN0.098 GATACCCTAGTAGTCCA-GGCAGAAAATTATGAATGTCATAGACTAGACT
C. flavorubescens AF241540.1 GTGGTTCTATTTTGGTTTCTAGGACCGCGTAATGATTAATAGGGAT
 * *** * * * * *

C. antennaria 220 AC--AAC-----AAATT--AACT-T--ATCAAGCAAC-----TTGAT
 CAN0.501 AC--AAC-----AAATT--AACT-T--ATCAAGCAAC-----TTGAT
 CAN0.369 AC--AACAA-----ATT--AACT-T--ATCAAGCAAC-----TTGAT
 CAN0.373 AC--AACAGTACTATATT--AACT-T--A-----
 CAN0.357 -GG-AACGGTA--AAATTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.378 -GG-AACGGTA--AAATTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.340 -GG-AACGGTA--AAATTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.457 TAG-AACGGTA--AAATTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.284 -GG-AACGGTA--AAATTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.095 GGG-AACGGTT--AACTTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 AKD0.027 GGG-AACGGTT--AACTTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.277 GGG-AACGGTT--AACTTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
 CAN0.098 GGG-AACGGTT--AACTTCAAAC-AT--GAAGGGAAATAGGAGAATTTCC
C. flavorubescens AF241540.1 AGTCGGGGCGTCAGTATTCAACTGTGAGAGGTGAAATCTTGGATTTGT
 * *** *

C. antennaria 220 --AAAGAGT-C-----ATACTATATTAACCTTAAAC--TAGCAATGTTGG
 CAN0.501 --AAAGAGT-C-----ATACTATATTAACCTTAAAC--TAGCAATGTTGG
 CAN0.369 --AAAGAGT-C-----ATACTATATTAACCTTAAAC--TAGCAATGTTGG
 CAN0.373 -----ATCGCCT--AGCA--TAGCAATGTTGG

CAN0.357 ATAAAAAC---CGTAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTTAA
 CAN0.378 ATAAAAAC---CGTAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTTAA
 CAN0.340 ATAAAAAC---CGTAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTTAA
 CAN0.457 ATAAAAAC---CGTAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAGTGTTAA
 CAN0.284 ATAAAAAC---CGTAAAAACCATATTTGCTCAAGAC--TAGCAATGTTAA
 CAN0.095 ATAAAAAC---CATAAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTCAA
 AKD0.027 ATAAAAAC---CATAAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTCAA
 CAN0.277 ATAAAAAC---CATAAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTCAA
 CAN0.098 ATAAGAAC---CATAAAAAACCATATTTGCTCCAGAC--TAGCAATGTCAA
C. flavorubescens AF241540.1 TGAAGACTAACTACTGCGAAAGCATTGCGCAAGGATGTTTTCTTAATCA

* * * * *

C. antennaria 220 CTT-----AAAGGGGCAGCCT-TTTAGCCTGCAT-GCATGCT
 CAN0.501 CTT-----AAAGGGGCAGCCT-TTTAGCCTGCAT-GCATGCT
 CAN0.369 GTT-----AGAGGGGCAGCCT-TTTAGCCTGCAT-GCATGCT
 CAN0.373 CTT-----GAGGGAGCAGCCT-CTTAGCCTGTAT-GCGTGCT
 CAN0.357 A---ACTAAAT---AGGTGTAGTGGTTTATTTAATC---TTATGTGTT
 CAN0.378 A---ACTAAAT---AGGTGTAGTGGTTTATTTAATT---TTATGTGTT
 CAN0.340 A---ACTAAAT---AGGTGTAGTGGTTTATTTAATT---TTATGTGTT
 CAN0.457 A---ACTAAAT---AGGTGTAGTGGTTTATTTAATT---TTATGTGTT
 CAN0.284 A---ACTAAAT---AGGTGTAGTGGTTTATTTAATT---TTATGTGTT
 CAN0.095 ATTAAATAAACACCAGCTCTAGTGGTTTATTGATT---TTATATGTT
 AKD0.027 ATTAAATAAACACCAGCTCTAGTGGTTTATTGATT---TTATATGTT
 CAN0.277 ATTAAATAAACACCAGCTCTAGTGGTTTATTGATT---TTATATGTT
 CAN0.098 ATTAAATAAACACCAGCTCTAGTGGTTTATTGATT---TTATATGTT
C. flavorubescens AF241540.1 GTGAACGAAAGT-TAGGGGATCGAAGACGATCAGATACCGTCGTAGTCTT

* * * *

C. antennaria 220 AGGGATTGTAGTTAT-ATACTTTTTTATTTAATATAGTATAGTTGGACT
 CAN0.501 AGGGATTGTAGTTAT-ATACTTTTTTATTTAATATAGTATAGTTGGACT
 CAN0.369 AGGGATTGTAGTTAT-ATACTTTTT-ATTTAATATAGTATAGTTGGGACT
 CAN0.373 AGGGCCTGCTGGTGA--AATAGGTTTAAGTTAAGCTAGTATAGTTGTACT
 CAN0.357 AGAAATTTGTATTTGTAATTATATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.378 AGAAATTTGTATTTGTAATTATATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.340 AGAAATTTGTATTTGTAATTATATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.457 AGAAATTTGTATTTGGAATTATATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.284 AGAAATCTGTATTTGTAATTATATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.095 AGAAATTTGTATTTGTAATTAGATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 AKD0.027 AGAAATTTGTATTTGTAATTAGATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.277 AGAAATTTGTATTTGTAATTAGATACTTTTTAATCTAATAT-GCCCCTTT
 CAN0.098 AGAAATTTGTATTTGTAATTAGATACTTTGTAATCTAATAT-GCCCCTTT
C. flavorubescens AF241540.1 AACCATAAACTATGCCGACTAGGGATCGGACGGTGT--TATTATTTTGAC

* * * * *

C. antennaria 220 TATTTTAGTCTATAAATAAAAGTGTAAGCATTCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.501 TATTTTAGTCTATAAATAAAAGTGTAAGCATTCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.369 TATTTTAGTCTATAAATAAAAGTGTAAGCATTCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.373 TATTTTAGTCTATAAATAAGAGTGTAAGCATTCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.357 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGTAAGCATTCACCTC-AAGAGTAATG

CAN0.378 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.340 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.457 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.284 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.095 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 AKD0.027 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.277 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
 CAN0.098 TTGTTTAGTCTATAAATAAAAGTGAAGCATTCCACCTC-AAGAGTAATG
C. flavorubescens AF241540.1 CCGTTCGGCACCTTACGAGAAATCAAAGTTTTTGGGTTCTGGGGGAGTA

* * * * *

C. antennaria 220 TGG---CAACGCAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.501 TGG---CAACGCAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.369 GGGG---CAACGCAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCTG-GAAACCA
 CAN0.373 TGGG---CAACGCAGGAACTGAGATCATT-AGACCGTTTCTCAGAAACCA
 CAN0.357 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.378 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.340 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.457 TGGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.284 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATTAGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.095 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 AKD0.027 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.277 TGG---CAACACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
 CAN0.098 TGG---CAGCACAGG-AACTGAAATCATT-AGACCGTTTCT--GAAACCA
C. flavorubescens AF241540.1 TGGTCGCAAGGCTGAAACTTAAAGACATT--GACGGAAGGGC-ACCACCA

* * * * *

C. antennaria 220 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATGACCC-TCGAAAAACCTT--
 CAN0.501 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATGACCC-TCGAAAAACCTT--
 CAN0.369 G-AGTG-AAGTATG-GTATTTAATTCGATGGACCCCTCGAAAAACCTT-
 CAN0.373 GTAGTG-AAGTGTGATTATTTAATTTTCGATGACCCCTCGAAAAACCTT-
 CAN0.357 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAGAAACCTT--
 CAN0.378 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAAACCTT--
 CAN0.340 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAAACCTT--
 CAN0.457 GTAGTG-AGGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAA-CCTT--
 CAN0.284 GTAGTGTACGTCGTGTTATTTAATT-CCATAACCC-TCGAAAAACCTT-
 CAN0.095 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAAACCTT--
 AKD0.027 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAAACCTT--
 CAN0.277 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAA-CCTT--
 CAN0.098 GTAGTG-AAGTATG-TTATTTAATT-CGATAACCC-TCGAAAA-CCTT--
C. flavorubescens AF241540.1 GGCGTG-GAGCTG-CGGCTTAATTTGACTCAACACGGGAAACTCACCG

* * * * *

C. antennaria 220 ACCACAATTTGAATGTT-ATTT--ATTTAATACAAGCGTTGC-ACGG--
 CAN0.501 ACCACAATTTGAATGTT-ATTT--ATTTAATACAAGCGTTGC-ACGG--
 CAN0.369 ACCACATTTTGAATGGT-ATTTT--ATTTAATACCATTTTGGT-AAGTCC
 CAN0.373 ACGACAATTTGAATATTTATTTTCAGCTCAGTACTAGCGTTGCGACGGGA
 CAN0.357 ACCACAATTTGAATATC-ATTTA--CTTAATACAAGCGTTGC-ACGG--
 CAN0.378 ACCACAATTTGAATATT-ATTTA--CTTAATACAAGCGTTGC-ACGG--
 CAN0.340 ACCACAATTTGAATATT-ATTT--ACTTAATACAAGCGTTGC-ACGG--

CAN0.457 ACCACA-TTTGAATATT-ATTT---ACTTAATACA-GCGTTGC-ACGG--
 CAN0.284 ACCACA--ATTGATATT-ATTT---ACTTAATACAAGCGT-GC-ACGG--
 CAN0.095 ACCACAATTTGAATATT--TTT--ATATTTATACAAGCGTTGC-ACGG--
 AKD0.027 ACCACAATTTGAATATT--TTT--ATATTTATACAAGCGTTGC-ACGG--
 CAN0.277 ACCACAATTTGAATATT--TTT--ATATTTATACA-GCGTTGC-ACGG--
 CAN0.098 ACCACAATTTGAGTATT--TTT--AGATTTATACAAGCGTTGC-ACGG--
C. flavorubescens AF241540.1 GGTCCGGACAAAATAAGGATTGACAGATTGAGAGCTCTTCTTGATCTTT
 * * ** *

C. antennaria 220 CTGTC-TTCAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAG---TTCCATT
 CAN0.501 CTGTC-TTCAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAG---TTCCATT
 CAN0.369 CTTTAATTTAAACGAAACCCCTTCT-TATTT-TGGTTTGA---AAAAAG
 CAN0.373 TTGTCCTTTAGTTACTGTCGTGGAG-GATTG-TGGGGTG---AGACAGT
 CAN0.357 CTGTCT-TTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAGT---TCCATT
 CAN0.378 CTGTCT-TTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAGT---TTCATT
 CAN0.340 CTGTCT-TTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAGT---TCCATT
 CAN0.457 CTGCT--TTAGTTA-TGCCGGGA---GATT--TCGGTAG---TCCATT
 CAN0.284 CTGTCT-TTAGTTA-TGCCGGGA---AATT--TGGTTAGT---TCCATA
 CAN0.095 CTGTC-TTTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAG---TTCCATT
 AKD0.027 CTGTC-TTTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAG---TTCCATT
 CAN0.277 CTGTC-TTTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGT-AG---TTCCATT
 CAN0.098 CTGTC-TTTAGTTAATGTCGTGA---GATTT-TGGTTAG---TTCCATT
C. flavorubescens AF241540.1 TGGTTGGTGGTGCATGGCCGTTTTT-AGTTGGTGGAGTGATTTGTCTGCT
 * * ** *

C. antennaria 220 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTATTTTTTTTTT
 CAN0.501 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTATTTTTTTTTT
 CAN0.369 GGACTCAAAAAGT--CTCCGGGCCCCAAAATTTGGG
 CAN0.373 CAATCATCGTAAC---GCGTAGCTGTGAATGGTCATT
 CAN0.357 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTATTTTTTTTTT
 CAN0.378 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTATTTTTTTTTT
 CAN0.340 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTATTTTTTTTTT-A
 CAN0.457 AATT--ACGTAA---CCCTGGCTTATTTTTTTTTT--A
 CAN0.284 AATT--ACGAAC---CCTTGCTTTATTTTTTTTTT-A
 CAN0.095 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTTA-TTTTTTTA
 AKD0.027 AAATTAACGTAAA---CCCTTGCTTT-A-TTTTTTTA
 CAN0.277 AA-TTAACGTAAA---CCCTTGCTTTAT-TTTTTATA
 CAN0.098 AA-TTAACGTAAA---CCCTTGCTTTA-TTTTTTTA
C. flavorubescens AF241540.1 TAATTGCGATAACGA-ACGAGACCTTAACCTGCTAAA
 *

Polisporlu *Candelariella* türlerinin mtSSU gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

C. coralliza AY853314.1 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
*Candelariella coralliza*_CO94 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
C. vitellina AY853315.1 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
*Candelariella vitellina*_CO84 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
*C_vitellina*_LD16 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
 CAN0.195 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
 CAN0.078 CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT

CAN0.638	CTATGTCGGATAAG--TTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
C_vitellina_SAR112	CTATGTCGGATAAAGTTCTAGATAGAATAATGATGATGACAATTTTCTAT
CAN0.562	CTATGTCGGATAAG--TCTAGATAGAATAATGATAATGACAATTTTCTAT
CAN0.440	CTATGTCGGATAAAGTTCTCGTCAGAATAATGATAATGACAATTTTCTAT
CAN0.347	CTATGTCGGATAAAGTTCTAAATAGAATA-TGATGATGACCATTTTCTAT
C. flavorubescens AF241540.1	CTCTTTTGGGTT---TTGCAATTGGAATGAGTACAATTTAAACCCCTTAA * * * * * * * * * * * *
C. coralliza AY853314.1	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
Candelariella_coralliza_CO94	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
C.vitellina AY853315.1	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
Candelariella_vitellina_CO84	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
C_vitellina_LD16	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.195	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.078	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.638	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
C_vitellina_SAR112	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.562	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.440	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
CAN0.347	CTATATGTCTT----GGCCAAATCTCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGA
C. flavorubescens AF241540.1	CGAGGAACAATTGGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATCCA * * * * * * * * * * * *
C. coralliza AY853314.1	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
Candelariella_coralliza_CO94	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
C. vitellina AY853315.1	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
Candelariella_vitellina_CO84	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
C_vitellina_LD16	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.195	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.078	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.638	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
C_vitellina_SAR112	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.562	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.440	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
CAN0.347	GGAAGACTAGTGTTATTTCATCTTTAATAGGTTTAAAGGGTACCTAGACGG
C. flavorubescens AF241540.1	GCTCCAATAGCGTATATTAAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTTGA * * * * * * * * * * * *
C. coralliza AY853314.1	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
Candelariella_coralliza_CO94	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
C. vitellina AY853315.1	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
Candelariella_vitellina_CO84	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
C_vitellina_LD16	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
CAN0.195	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
CAN0.078	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
CAN0.638	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
C_vitellina_SAR112	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
CAN0.562	TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA

```

CAN0.440          TATTT-----TTAGCCCAAAACAGGGTACGGATTTACTA
CAN0.347          TATTT-----TTAGCCCAAAAGGGTACGGATTTACTA
C. flavorubescens AF241540.1  AACTTGGGCCTGGCTGGCCGGTCCGCCTCACCGCGTGCACCTGGTCCGGCC
                        *  * *                *   * * *      * * * * *

C. coralliza AY853314.1      GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
Candelariella_coralliza_CO94 GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
C. vitellina AY853315.1      GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
Candelariella_vitellina_CO84 GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
C_vitellina_LD16            GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
CAN0.195              GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
CAN0.078              GAGTTTTC---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
CAN0.638              GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
C_vitellina_SAR112        GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGGGATGAAA
CAN0.562              GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGAGATGAAA
CAN0.440              GAGTTTTA---TGTGAGAAGGGGAGTAC---TTATGGAGTAGAGATGAAA
CAN0.347              GATTGTTA---TGTGAGAAAGGGGTAC---TTATGGAGTAAGGATGAAA
C. flavorubescens AF241540.1  GGGCCTTTCCTTCTGGGGAGCCGCATGCCCTTCATTGGGTGTGCCGGGGA
                        *   * *      * * * * *   * * *      * * * * *   * *

C. coralliza AY853314.1      TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
Candelariella_coralliza_CO94 TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
C. vitellina AY853315.1      TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
Candelariella_vitellina_CO84 TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
C_vitellina_LD16            TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.195              TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.078              TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.638              TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAGAGCAACCTTTTA
C_vitellina_SAR112        TCCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.562              TTCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.440              TTCT---TTAATACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
CAN0.347              TCCT---TTA-TACTATGGGGTAACTGGTAGAGGCGAAAGCAACCTTTTA
C. flavorubescens AF241540.1  ACCAGGACTTTTACTTTGAAAAAATTAG-AGTGTTCAAAGCAGGCCTATG
                        *       *   * * * *   * * * *   *   * * *   * * *

C. coralliza AY853314.1      TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
Candelariella_coralliza_CO94 TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
C. vitellina AY853315.1      TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
Candelariella_vitellina_CO84 TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
C_vitellina_LD16            TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.195              TGTA AAAAAG--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.078              TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.638              TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
C_vitellina_SAR112        TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.562              TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.440              TGTA AAAAC--TGACGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGTAGCAAAA----
CAN0.347              TGT-AAAAC--TGGCGTTGAGGGACGAAG--GCCTGGGAAGCAAAA----
C. flavorubescens AF241540.1  CTCGAATACATTAGCATGGAATAATAGAATAGGACGTGTGGTTCTATTTT
                        * * *   *   * * * *   *   *   *   *   *   *

```

```

C. coralliza AY853314.1      ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
Candelariella_coralliza_CO94 ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
C. vitellina AY853315.1      ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
Candelariella_vitellina_CO84 ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
C_vitellina_LD16             ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.195                     ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.078                     ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.638                     ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
C_vitellina_SAR112           ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.562                     ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.440                     ---AGGATTAGATACCCTCGTAGT---CCAGGCAGAAAATTATGAATGTC
CAN0.347                     ---GGATTAAATACCTCCCAAGT---CCAGGCCAAAAATTTTGAATGTC
C. flavorubescens AF241540.1 GTTGGTTTCTAGGACCGCGTAATGATTAATAGGGATAGTCGGGGCGGTC
                               *  *      ***  *  *  *      *      *  *  *      *      ***

```

```

C. coralliza AY853314.1      ATAGACTAGA-----
Candelariella_coralliza_CO94 ATAGACTAGA-----
C. vitellina AY853315.1      ATAGACTAGAAAAAAAAAAGAAAATAATTTGCTGGGAAATATATAAATT
Candelariella_vitellina_CO84 ATAGACTAGAAAAAAAAAAGAAAATAATTTGCTGGGAAATATATAAATT
C_vitellina_LD16             ATAGACTAGAAAAAAAAA-AAGAAAATAATTTGCTGGGAAATATATAAATT
CAN0.195                     ATAGACTAGAAAAAAAAAAGAAAATAATTTGCTGGGAAATATATAAATT
CAN0.078                     ATAGACTAGAAAAAAAAAATAA----TTTGCTGGCAATATGTAAATG
CAN0.638                     ATAGACTACAACAAAAAAAAAAAAAATTTTCGTTGGGAAATATATTTATTT
C_vitellina_SAR112           ATAGACTAGAAAAAAAAATAA-----TTATCTGGTTAATATGTAACCTT
CAN0.562                     ATAGACTAGAAAACAAAAGCAAA-----TTAATTTATAAAGCTGTAAGTT
CAN0.440                     ATAGACTAGAAAACAAAACAAA-----TTAATTTATAAAGCTGTAAGTT
CAN0.347                     TTACACTCCA-----
C. flavorubescens AF241540.1 A-GTATTCAACTGTGCAGAGGTGAAATCTTGATTGTTGAAGACTAACT
                               *  *  *

```

```

C. coralliza AY853314.1      -----
Candelariella_coralliza_CO94 -----
C. vitellina AY853315.1      GAAAAAAG-TATATTGA-CATACAGACGTGCTATA--AAGTTAAA--ACT
Candelariella_vitellina_CO84 GAAAAAAG-TATATTGA-CATACAGACGTGCTATA--AAGTTAAA--ACT
C_vitellina_LD16             GAAAAAAG-TATATTGA-CATACAGACGTGCTATA--AAGTTAAA--ACT
CAN0.195                     GAAAAAAG-TATATTGA-CATACAGACGTGCTATA--AAGTTAAA--ACT
CAN0.078                     GAAAAAAGGTATATTGA-CATACAGACGTGCTATATAAAGTTGAA--ACT
CAN0.638                     GGAACGGG-TTTTTTGG-CCTTCGG--GGGGTATATAAAGTAAAA--ACT
C_vitellina_SAR112           GAAAAAAG-TATATTAA-CATACAGACATGCTATA--AAGTTAAA--ACT
CAN0.562                     GCAAAAAG-CAACTTAA-TAAGCAGTCATGCTATATTAACCTCAA--ACT
CAN0.440                     GCAAAAAG-CAACTTAA-TAAGCAGTCATGCTATATTAACCTTAA--ACT
CAN0.347                     -----
C. flavorubescens AF241540.1 ACTGCGAAAGCATTTCGC----CAAGGATGTTTTCATTAATCAGTGAACG

```

```

C. coralliza AY853314.1      -----
Candelariella_coralliza_CO94 -----
C. vitellina AY853315.1      GGCAATGTTGGA--AAAGGT--GTAGAAGAC--CTTTAA--TCCTGCTTG
Candelariella_vitellina_CO84 GGCAATGTTGGA--AAAGGT--GTAGAAGAC--CTTTAA--TCCTGCTTG
C_vitellina_LD16             GGCAATGTTGGA--AAAGGT--GTAGAAGAC--CTTTAA--TCCTGCTTG

```


CAN0.195	GGCAATGTGGGA--AAAGGT--GTAGAAGAC---CTTTA--TCCTGCTTG
CAN0.078	GGCAATGTTGGATTGAAGGT--GTAGAAGACG--TTTAA--TTCTGCTTG
CAN0.638	GGAATGGTGGGA--AAAGGT--GCCAAAACT--TTTAA--ATCTGTTTG
<i>C_vitellina_SAR112</i>	AGTAATGTTGGATTGAAGGA--GTAGAAGACC--TTTAA--TTCTGCTTG
CAN0.562	AGTAAAGTTGGATGAAACAA--GTAAAAT-----TTTAA--CCCTAAATG
CAN0.440	AGTAAAGTTGGATTAACAA--GTAAAAT-----TTTAA--CCCTAAATG
CAN0.347	-----
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	AAAGTTAGGGGATCGAAGACG-ATCAGATACCGTCGTAG--TCTTAACCA

<i>C. coralliza</i> AY853314.1	-----
<i>Candelariella_coralliza_C094</i>	-----
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	TT-----AGGAATTGCAAAGAGTTTTTCACCTAGTG
<i>Candelariella_vitellina_C084</i>	TT-----AGGAATTGCAAAGAGTTTTTCACCTAGTG
<i>C_vitellina_LD16</i>	TT-----AGGAATTGCAAAGAGTTTTTCACCTAGTG
CAN0.195	TT-----AGGAATTGCAAAGAGTTTTTCACCTAGTG
CAN0.078	TT-----AGGAAAAAAAAAAGA-CTTTTCACCTAGG-
CAN0.638	GG-----AGGAATTGGAAGGAATTTTTCCCTGAGG
<i>C_vitellina_SAR112</i>	TT-----AGGAATTGTAAAGACTTTTTTCACCTAGT-
CAN0.562	TT-----AAGATTGTAGTTAATATAGGGGGGCTGT
CAN0.440	TT-----AAGATTGTAGTTAATATAGTGTGCTTG-
CAN0.347	-----
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	TA-----AACTATGCCGACTAGGGATCGGACGGTG

<i>C. coralliza</i> AY853314.1	-----TTATATTTAGTGTATAA-A
<i>Candelariella_coralliza_C094</i>	-----TTATATTTAGTGTATAA-A
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	TAGTATGATTA----TGAGTATG-----ATTATACTTAGTTTATAA-A
<i>Candelariella_vitellina_C084</i>	TAGTATGATTA----TGAGTATG-----ATTATACTTAGTTTATAA-A
<i>C_vitellina_LD16</i>	TAGTATGATTA----TGAGTATG-----ATTATACTTAGTTTATAA-A
CAN0.195	TAGTATGATTA----TGAGTCTG-----ATTATACTTAGTTTATAA-A
CAN0.078	-----GTAGTATG-----ATTATACTTAGTCTATAA-A
CAN0.638	GAGATTGGTTT----TTAGTTTCT-----TTATTTTGTTTATAA-A
<i>C_vitellina_SAR112</i>	-----GTAGTATG-----GTTATATTTAGTCTATAA-A
CAN0.562	GGAC-----TTAT-TTTAGTCTATAA-A
CAN0.440	-GAC-----TTAT-TTTAGTCTATAA-A
CAN0.347	-----CAAAAAACGAAATCA-T
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	TTATTATTTTGACCCGTTTCGGCACCTTACGAGAAATCAAAGTTTTTGG-G

* *

<i>C. coralliza</i> AY853314.1	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CAACGCAG---
<i>Candelariella_coralliza_C094</i>	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CAACGCAG---
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CNACGCAG---
<i>Candelariella_vitellina_C084</i>	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CNACGCAG---
<i>C_vitellina_LD16</i>	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CAACGCAG---
CAN0.195	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGGCAACGCAG---
CAN0.078	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCTCAAGAGTTCGGGGGGCAACGCAG---
CAN0.638	TGAAAGGGGAAGATAT-CCCCCCCCAAAAACA--GGGGGTAACGCAG---
<i>C_vitellina_SAR112</i>	TAAAAGTGCAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGG-CAACGCAG---
CAN0.562	TAAAAGTGTAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGGCAACGCAG---

CAN0.440	TAAAAGTGTAAGCATT-CCACCT-CAAGAGTAATGTGGGCAACGCAG---
CAN0.347	TTGTGGCACAA--ATA-TTATTT-GAACAGGGTTTTTGGCA-TACGGGT-
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	TTCTGGGGGGAGTATGGTCGCAAGGCTGAAACTTAAAGACATTGACGGAA
	* * * * *
<i>C. coralliza</i> AY853314.1	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
<i>Candelariella_coralliza_CO94</i>	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
<i>Candelariella_vitellina_CO84</i>	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
<i>C_vitellina_LD16</i>	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
CAN0.195	--GAACTGA-AATCAT-TAAGACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
CAN0.078	--GAACTGA-AATCAT--TAGACC-GTTTCGGAA----A-CCAGTA-GTG
CAN0.638	--GAATTGA-AATCAT-TAAGACC-GTTTTTAAA----C-CCCTTA-GTG
<i>C_vitellina_SAR112</i>	--GAACTGA-AATCAT-TA-GACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
CAN0.562	--GAACTGA-AATCAT--TAGACCCGTTTCTGAA----AACCAGTAAGTG
CAN0.440	--GAACTGA-AATCAT--TAGACC-GTTTCTGAA----A-CCAGTA-GTG
CAN0.347	-TGTTTTAA-AGTAAAATG-GA---ATGTTGGAA----A---AGGGGGGA
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	GGGCACCACCAGGCGT--GGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGG
	* * * * *
<i>C. coralliza</i> AY853314.1	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCACG----AAAAACCT
<i>Candelariella_coralliza_CO94</i>	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCACG----AAAAACCT
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCTCG----AAAAACCT
<i>Candelariella_vitellina_CO84</i>	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCTCG----AAAAACCT
<i>C_vitellina_LD16</i>	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCTCG----AAAAACCT
CAN0.195	AAG-TATGTTA---TTAATTC-GATAG---TCCTCG----AAAAACCT
CAN0.078	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---TCCTCG----AAAA-CCT
CAN0.638	GAG--GTGGTA---TTTAGATC--GGTGG---CTACG----AAAAACCT
<i>C_vitellina_SAR112</i>	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGG---CCCTCG----AAAAACCT
CAN0.562	AAG-TATGTTTAT-TTTAATTCC-GATGGACCCCTTCGG--AAAAACCT
CAN0.440	AAG-TATGTTA---TTTAATTC--GATGACCCTC-----GAAAAACCT
CAN0.347	AAAAAACTTTTTTTCTTGGTGG--GGTGGGATTGGCA----AAGAGTTT
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	GAAACTCACCGGG-TCCGGACAA-AATAAGGATTGACAGATTGAGAGCTC
	* * * * *
<i>C. coralliza</i> AY853314.1	TA
<i>Candelariella_coralliza_CO94</i>	TA
<i>C. vitellina</i> AY853315.1	TA
<i>Candelariella_vitellina_CO84</i>	TA
<i>C_vitellina_LD16</i>	TA
CAN0.195	TA
CAN0.078	TA
CAN0.638	TA
<i>C_vitellina_SAR112</i>	TA
CAN0.562	TA
CAN0.440	TA
CAN0.347	TT
<i>C. flavorubescens</i> AF241540.1	TT
	*

8-Sporlu&Polisporlu *Candelariella* türlerinin b-tubulin gen bölgesine ait sıralanmış DNA sekansı

<i>C_vitellina</i> _SAR112	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
<i>Candelariella_vitellina</i> _CO84	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
<i>C_vitellina</i> _LD16	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.168	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.357	TCCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.252	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
A.Ö.0.137	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.250	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.264	TTCCGGTAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
<i>C. albopruinosa</i> KC984571	TGCCAACAACAAATATGTTCCCGCGCTGTTCTTGTCGACCTCGAGCCTG
CAN0.255	-----

<i>C_vitellina</i> _SAR112	GCACTATGGATGCTGTCCGCGCTGGGCCGTTTCGGTCAACTTTTCCGCCCC
<i>Candelariella_vitellina</i> _CO84	GCACTATGGATGCTGTCCGCGCTGGGCCGTTTCGGTCAACTTTTCCGCCCC
<i>C_vitellina</i> _LD16	GCACTATGGATGCTGTCCGCGCTGGGCCGTTTCGGTCAACTTTTCCGCCCC
CAN0.168	GTACTATAGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
CAN0.357	GTACTATGGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
CAN0.252	GTACTATGGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
A.Ö.0.137	GTACTATGGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
CAN0.250	GTACTATGGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
CAN0.264	ATACTATGGATGCCGTCCGCGCTGGGCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
<i>C. albopruinosa</i> KC984571	GTACCATGGATGCAGTCCGTGCCGGTCCATTTCGGTCACTCTTTCGCCCC
CAN0.255	-----

<i>C_vitellina</i> _SAR112	GATAACTTCGTGTTTGGACAATCCGGAGCTGGAAACAACCTGGGCCAAGGG
<i>Candelariella_vitellina</i> _CO84	GATAACTTCGTGTTTGGACAATCCGGAGCTGGAAACAACCTGGGCCAAGGG
<i>C_vitellina</i> _LD16	GATAACTTCGTGTTTGGACAATCCGGAGCTGGAAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.168	GACAACTTGGTCTT-GGACAGTCAGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.357	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.252	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
A.Ö.0.137	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.250	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.264	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
<i>C. albopruinosa</i> KC984571	GACAACTTGGTCTTGGACAGTCTGGAGCCGGAACAACCTGGGCCAAGGG
CAN0.255	-----

<i>C_vitellina</i> _SAR112	TCATTACACAGAGGGCGCTGAGCTCGTCGATCAAGTTCTCGATGTCGTGC
<i>Candelariella_vitellina</i> _CO84	TCATTACACAGAGGGCGCTGAGCTCGTCGATCAAGTTCTCGATGTCGTGC
<i>C_vitellina</i> _LD16	TCATTACACAGAGGGCGCTGAGCTCGTCGATCAAGTTCTCGATGTCGTGC
CAN0.168	TCATTACACAGAGGGCGCTGAGCTCGTCGATCAAGTTCTCGATGTCGTGC
CAN0.357	TCATTATACCGAGGGCGCTGAACTTGTCGACGCTATCCTTGATGTCGTTC
CAN0.252	TCATTATACCGAGGGCGCTGAACTTGTCGACGCTATCCTTGATGTCGTTC
A.Ö.0.137	TCATTATACCGAGGGCGCTGAACTTGTCGACGCTATCCTTGATGTCGTTC
CAN0.250	TCATTATACCGAGGGCGCTGAACTTGTCGACGCTATCCTTGATGTCGTTC
CAN0.264	CGATTACACCGAGGGGGCTGACCTCGTCGATCAAGTTCTCGATGTCGTGC

C. albopruinosa KC984571 CCACTACACCGAGGGTGCTGAACTGGTGGACCAAGTTCTGGATGTTGTCC
CAN0.255 -----

C_vitellina_SAR112 GTCGTGAGGCGGAGGG-CTGCGATTGCCTCCAAGGTTTTCAGATCACTCA
Candelariella_vitellina_CO84 GTCGTGAGGCGGAGGG-CTGCGATTGCCTCCAAGGTTTTCAGATCACTCA
C_vitellina_LD16 GTCGTGAGGCGGAGGG-CTGCGATTGCCTCCAAGGTTTTCAGATCACTCA
CAN0.168 GTCGCGAGGCCGAGGGGCTGTGATTGTCTCCAGGGTTTCCAGATCACTCA
CAN0.357 GTCGCGAGGCCGAGGG-CTGTGATTGTCTCCAGGGTTTCCAGATCACTCA
CAN0.252 GTCGCGAGGCCGAGGG-CTGTGATTGTCTCCAGGGTTTCCAGATCACTCA
A.Ö.0.137 GTCGCGAGGCCGAGGG-CTGCGATTGTCTCCAGGGTTTCCAGATTACTCA
CAN0.250 GTCGCGAGGCCGAGGG-CTGCGATTGTCTCCAGGGTTTCCAGATTACCCA
CAN0.264 GTCGCGAGGTCGAGGC-CTGCGATTGACTGCAGGAAGACCAGATTACTCA
C. albopruinosa KC984571 GTCGCGAAGCTGAAGG-GTGC GACTGCCTTCAAGGCTTTCAGATCACCCA
CAN0.255 -----

C_vitellina_SAR112 CTCTCTAGG-TGGTGGGACGGGCG-CTGGTATGGGAACCTTTGTTGATCTC
Candelariella_vitellina_CO84 CTCTCTAGG-TGGTGGGACGGGCG-CTGGTATGGGAACCTTTGTTGATCTC
C_vitellina_LD16 CTCTCTAGG-TGGTGGGACGGGCG-CTGGTATGGGAACCTTTGTTGATCTC
CAN0.168 CTCTCTAGGGTGGTGAACGGGTG-CTGGTATGGGCACCTTTGTTGATCTC
CAN0.357 CTCTCTAGG-TGGTGAACAGGTG-CTGGTATGGGCACCTTTGTTGATCTC
CAN0.252 CTCTCTAGG-TGGTGAACAGGTG-CTGGTATGGGCACCTTTGTTGATCTC
A.Ö.0.137 CTCTCTAGG-TGGTGAACGGGTG-CTGGTATGGGTACTTTGTTGATCTC
CAN0.250 CTCTCTAGG-TGGTGAACGGGTG-CTGGTATGGGTACTTTGTTGATCTC
CAN0.264 TTCTCTAGG-CGTTGCAACGTGGG-CTGGCATGGGTACTTTGCAGATCTC
C. albopruinosa KC984571 TTCCCTGGG-CGGCGGTACCGGTG-CTGGTATGGGCACGCTCTTGATCTC
CAN0.255 -----GG-TGG--GGACGGGCGGCTGGTATGGGAACCTTTGTTGATCTC
* * * * *

C_vitellina_SAR112 TAAGATTCGTGAAGAGTTTCCCGATCGCATGATGGCAACCTTTTCCGTCA
Candelariella_vitellina_CO84 TAAGATTCGTGAAGAGTTTCCCGATCGCATGATGGCAACCTTTTCCGTCA
C_vitellina_LD16 TAAGATTCGTGAAGAGTTTCCCGATCGCATGATGGCAACCTTTTCCGTCA
CAN0.168 TAAGATTCGTGAAGAGTTCCCGACCGCATGATGGCTACTTTCTCCGTCA
CAN0.357 TAAGATTCGTGAAGAGTTCCCGACCGCATGATGGCTACTTTCTCCGTCA
CAN0.252 TAAGATTCGTGAAGAGTTCCCGACCGCATGATGGCTACTTTCTCCGTCA
A.Ö.0.137 CAAGATTCGTGAAGAGTTCCCGACCGCATGATGGCTACTTTCTCCGTCA
CAN0.250 CAAGATTCGTGAAGAGTTCCCGACCGCATGATGGCTACTTTCTCCGTCA
CAN0.264 TAGAATTCGGAAGGAGGCCGATCGCATGATGGTCACTTTCTCCGTCA
C. albopruinosa KC984571 CAAGATCCGTGAGGAGTTCCCTGATCGCATGATGGTCACTTTCTCCGTGG
CAN0.255 TAAGATTCTTGAAGAGTTTCCCGATCGCATGATGGCAACCTTTTCCGTCA
* * * * *

C_vitellina_SAR112 TGCCATCGCCGAAGGTGTCTGATACCGTGG-TGGAGCCATACAACGCCAC
Candelariella_vitellina_CO84 TGCCATCGCCGAAGGTGTCTGATACCGTGG-TGGAGCCATACAACGCCAC
C_vitellina_LD16 TGCCATCGCCGAAGGTGTCTGATACCGTGG-TGGAGCCATACAACGCCAC
CAN0.168 TGCCATCACCAAGGTTTCTGACACGGTTG-TTGAGCCATATAACGCCAC
CAN0.357 TGCCATCTCCAAGGTGTCTGACACGGTTG-TTGAGCCATATAATGCCAC
CAN0.252 TGCCATCACCAAGGTGTCTGACACGGTTG-TGGAGCCATATAATGCCAC
A.Ö.0.137 TGCCATCACCAAGGTTTCTGACACGGTTG-TTGAGCCATACAACGCCAC

```

CAN0.250      TGCCATCACCCAAGGTTTCTGACACGGTTG-TTGAGCCATACAACGCCAC
CAN0.264      TGCCTGACACGAAGGAGTCTGAGACGGGTGCTCAAGCCATAGAACGTCAC
C. albopruinosa KC984571 TCCCGTCGCCTAAGGTTTCCGATACCGTCG-TGGAGCCCTACAACGCAAC
CAN0.255      TGCCATCGCCGAAGGTGTCTGATACCGTGG-TGGAGCCATACAACGCCAC
                * * *      * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

C_vitellina_SAR112      TTTGTCCGTTTCATCAGCTTGTGCGAGAACTCA-GATGAGACGTTTTCGATT
Candelariella_vitellina_CO84 TTTGTCCGTTTCATCAGCTTGTGCGAGAACTCA-GATGAGACGTTTTCGATT
C_vitellina_LD16      TTTGTCCGTTTCATCAGCTTGTGCGAGAACTCA-GATGAGACGTTTTCGATT
CAN0.168      TCTGTCCGTTTCATCAACTCGTCGAGAATTCA-GATGAGACGTTTCTGTATT
CAN0.357      TTTATCCGTTTCATCAACTCGTCGAGAACTCA-GATGAGACGTTTCTGTATT
CAN0.252      TTTGTCCGTTTCATCAACTCGTCGAGAACTCA-GATGAGACATTCTGTATT
A.Ö.0.137      TTTGTCCGTTTCATCAACTCGTCGAGAATTCA-GATGAGACGTTCTGTATC
CAN0.250      TTTGTCCGTTTCATCAACTCGTCGAGAATTCA-GATGAGACGTTCTGTATC
CAN0.264      GTTATCCGTTCCATCAGCTCGTTGAGAAAATACGATCAGACGTTCTGTATC
C. albopruinosa KC984571 GCTGTCTATCCATCAATTGGTGGAGAATTCC-GACGAGACGTTCTGCATC
CAN0.255      TTTGTCCGTTTCATCAGCTTGTGCGAGAACTCA-GATGAGACGTTTTCGATT
                * * *      * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

C_vitellina_SAR112      GACAACGAGGTTTCGTCATGGTTGGAGGAGCTATTGTTCACTGTATACTGA
Candelariella_vitellina_CO84 GACAACGAGGTTTCGTCATGGTTGGAGGAGCTATTGTTCACTGTATACTGA
C_vitellina_LD16      GACAACGAGGTTTCGTCATGGTTGGAGGAGCTATTGTTCACTGTATACTGA
CAN0.168      GACAACGAGCCTGGTCAAAGTCAAAAGATTACATGTACATTCTATGCTAA
CAN0.357      GACAACGAGGTTGGTCAGGGTCAAAAGATTACGTGTCCATTCTATGCTAA
CAN0.252      GACAACGAGGTTGGTCCAAATAAAAGGATTTTATCTCCACCTTATGCTAA
A.Ö.0.137      GACAACGAGGTTGGTCAAAGTCAAAAGATCA-ATGTCCATTCTATGCTAA
CAN0.250      GACAACGAGGTTGGTCAAAGTCAAAAGATCA-ATGTCCATTCTATGCTAA
CAN0.264      GACAACGAGGTTTCGTCACAGATAAAGGTTCT-ATGTTCACCTTATGCTAA
C. albopruinosa KC984571 GACAACGAGGTAAGATA---TTCGGTCCGCGACCGTGCAATTC-TGCTAA
CAN0.255      GACAACGAGGTTTCGTCATGGTTGGAGGAGCTATTGTTCACTGTATACTGA
                * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

C_vitellina_SAR112      -CTGTACTAGGCTCTCTACGATATCTGCATGAGAACTCTGAAACTTTTCG-
Candelariella_vitellina_CO84 -CTGTACTAGGCTCTCTACGATATCTGCATGAGAACTCTGAAACTTTTCG-
C_vitellina_LD16      -CTGTACTAGGCTCTCTACGATATCTGCATGAGAACTCTGAAACTTTTCR-
CAN0.168      -CGGCCTAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTGAAACTATCG-
CAN0.357      -CGGCCTAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTGAAACTATCG-
CAN0.252      -CGGCATTAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTGAAACTATCG-
A.Ö.0.137      -CGCCGTTAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTGAAACTATCG-
CAN0.250      -CGCCGTTAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTGAAACTATCG-
CAN0.264      -CTGCATCAGGCTCTCTACGATATTTGCATGAGAACTCTCAAGCTATCC-
C. albopruinosa KC984571 TCCCCATCAGGCCCTGTACGATATCTGTCACCGAACCCCTGAAGCTCAAC-
CAN0.255      -CTGTACTAGGCTCTCTACGATATCTGCATGAGAACTCTGAAACTTTTCG-
                *      * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *

C_vitellina_SAR112      GCCCCCTCCTATGGCGACCTTAACCACCTTGTCTCGGCCGTTATGTCTGG
Candelariella_vitellina_CO84 GCCCCCTCCTATGGCGACCTTAACCACCTTGTCTCGGCCGTTATGTCTGG
C_vitellina_LD16      GCCCCCTCCTATGGCGACCTTAACCACCTTGTCTCGGCCGTTATGTCTGG
CAN0.168      GCCCCCTCGTATGGCGATCTTAACCATCTGGTCTCAGCCGTTATGTCCGG
CAN0.357      GCCCCCTCGTATGGCGATCTTAACCATCTGGTCTCAGCCGTTATGTCCGG

```

```

CAN0.252          GCCCCCTCGTATGGCGATCTTAACCATCTGGTCTCAGCCGTTATGTCCGG
A.Ö.0.137         GCCCCCTCCTATGGCGATCTTAACCATCTGGTCTCAGCCGTGATGTCCGG
CAN0.250          GCCCCCTCCTATGGCGATCTTAACCATCTGGTCTCAGCCGTGATGTCCGG
CAN0.264          GCACCATCTTATGGCGACCTCAACCATCTTGTCTCGGCCGTTATGTCCGG
C. albopruinosa KC984571 AATCCTTCCTATGGCGATCTAAACCACCTAGTCTCCGCTGTCATGTCTGG
CAN0.255          GCCCCCTCCTATGGCGACCTTAACCACCTTGTCTCGGCCGTTATGTCTGG
                    ** ** ***** ** ***** ** ***** ** ** ***** **

C_vitellina_SAR112 CGTAACCACCTGTCTTCGATTCCCTGG-CCAGCTCAACTCGGATCTTCGG
Candelariella_vitellina_CO84 CGTAACCACCTGTCTTCGATTCCCTGG-CCAGCTCAACTCGGATCTTCGG
C_vitellina_LD16    CGTAACCACCTGTCTTCGATTCCCTGG-CCAGCTCAACTCGGATCTTCGG
CAN0.168           CGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCCGG-TCAAAT-AATTCGGATCTCCGA
CAN0.357           TGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCCGG-TCAACTTAATTCGGATCTCCGA
CAN0.252           CGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCCGG-TCAACTTAATTCGGATCTCCGA
A.Ö.0.137         TGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCCGG-TCAACTTAATTCGGATCTCCGA
CAN0.250           TGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCCGG-TCAACTTAATTCGGATCTCCGA
CAN0.264           TGTCACTACCTGCCTCCGATTCCCTGGGTCAACTGAACTCGGATCTCCGA
C. albopruinosa KC984571 TGTTACAACCTGTCTTCGTTTCCCCGG-TCAGCTGAACTCCGACCTCCGC
CAN0.255           CGTAACCACCTGTCTTCGATTCCCTGG-CCAGCTCAACTCGGATCTTCGG
                    ** ** ***** ** ** ***** ** ** * ** ** ** ** ** **

C_vitellina_SAR112 AAGTTGGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCTCGTCTCCATTTCTTCATGGT
Candelariella_vitellina_CO84 AAGTTGGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCTCGTCTCCATTTCTTCATGGT
C_vitellina_LD16    AAGTTGGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCTCGTCTCCATTTCTTCATGGT
CAN0.168           AAGCTAGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTTCATT-CGTCATGGG
CAN0.357           AAGCTAGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTTCATTTCTTCATGGT
CAN0.252           AAGCTAGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTTCATTCTTCATGGT
A.Ö.0.137         AAGCTGGCCGTTAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTTCATTCTTTATGGT
CAN0.250           AAGCTGGCCGTTAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTTCATTCTTTATGGT
CAN0.264           AAGTTAGCGGTCAACATGGTCCCCTTTCCTCGACTCCATTTCTTCATGGT
C. albopruinosa KC984571 AAATTGGCCGTCAACATGGTTCATTCCCCCGCTCCATTTCTTCATGGT
CAN0.255           AAGTTGGCCGTCAACATGGTTCCTTTCCCTCGTCTCCATT-CTTCATGGT
                    ** * ** ** ***** ** ** ** ** * ** * ** *

C_vitellina_SAR112 TGGATTTGCTCCTTTGACTAG-TCGTGGTGCCA-ATCTCTTCCGGGCTGT
Candelariella_vitellina_CO84 TGGATTTGCTCCTTTGACTAG-TCGTGGTGCCA-ATCTCTTCCGGGCTGT
C_vitellina_LD16    TGGATTTGCTCCTTTGACTAG-TCGTGGTGCCA-ATCTCTTCCGGGCTGT
CAN0.168           TGGGTT-GATCCTTTGACCAGTCGGGGAACACAATCGATTTCCAGCCGT
CAN0.357           TGGATTTGCTCCTTTGACCAG-TCGCGGAGC-CAATCGCTTCCGAGCCGT
CAN0.252           TGGATTTGCTCCTTTGACCAG-TCGCGGTGC-CAATCG-CTCCGAGCCGT
A.Ö.0.137         TGGGTTTGCTCCTTTAACCAGCTCGCGGTGC-CAATCG-CTCCGAGCCGT
CAN0.250           TGGGTTTGCTCCTT-AACCAG-TCGCGGTGC-CAATCG-CTCCGAGCCGT
CAN0.264           CGGATTTGCTCCTTTGACCAG-TCGCGGTGC-CAACCTCTTCCGAGCTGT
C. albopruinosa KC984571 CGGCTTTGCTCCCTTACAAG-CCGTGGCTC-CAGCAACTTCCGCGCCGT
CAN0.255           --GGATTGCTCCTTTGACTAG-TCGGGGAAA-CA-AATTTTATACGCAT
                    * * * **   ** **   ** **   *   *   *

C_vitellina_SAR112 A-TCAGTACC
Candelariella_vitellina_CO84 A-TCAGTACC
C_vitellina_LD16    A-TCAGTACC

```

CAN0.168	A-TC--ATTG
CAN0.357	A-TC-CGTCC
CAN0.252	A-TC-CGTCC
A.Ö.0.137	A-TC-CGTCC
CAN0.250	T-CC--GTCC
CAN0.264	A-ACGGGCCC
<i>C. albopruinosa</i> KC984571	C-ACCGTCCC
CAN0.255	--TCAGT-CC

*



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Zekiye KOCAKAYA

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 10 Ekim 1986, Sivas/Gürün

Medeni Durumu: Evli

Tel: 0354 290 30 02 Dahili 7033

Fax: 0354 290 30 03

email: zekiye.kocakaya@bozok.edu.tr

Yazışma Adresi: Bozok Üniversitesi Boğazlıyan Meslek Yüksekokulu
Boğazlıyan/Yozgat

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Doktora	EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü	2016
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü	2011
Lisans	EÜ Fen Fakültesi Biyoloji	2009
Lise	Gürün Lisesi, Sivas	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2011-2013	Düzce Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü	Uzman
2013-	Bozok Üniversitesi Boğazlıyan Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü	Öğretim Görevlisi

YABANCI DİL

İngilizce (ÜDS 75)

YAYINLAR

Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI & SSCI & Arts and Humanities)

1. Halıcı, M.G., Kocakaya, M., Kırış, Z., 2014. Lichenized and lichenicolous fungi of Bakırdağ (Kayseri, Adana). *Acta Botanica Hungarica*. 56(3–4), pp, 319–332.
2. Kocakaya, Z., Halıcı, M.G., Kocakaya, M., 2015. *Phoma candelariellae* sp. nov., a lichenicolous fungus from Turkey, *Mycotaxon*, 130:1203-1208.
3. Kocakaya, Z., Halıcı, M.G., 2015. New *Acrocordia* and *Candelariella* records for Turkey, *Mycotaxon*, 130:1185-1189.

Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1. Kırış, Z., Halıcı, M.G., Akata, I., Allı, H., 2012, Macrofungi of Akdağmadeni (Yozgat/Turkey) and Gemerek (Sivas/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*. 5/2 (2012) 53-58.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceedings) basılan bildiriler

1. Akgül, H.E., Halıcı, M.G., Kocakaya, M., Kırış, Z., “Lichens and Lichenicolous Fungi around Gökpınar Lake (Gürün-Sivas-Turkey)” IV Congress of Ecologists of Macedonia, 12-15 October 2012 in Ohrid, the Republic of Macedonia.
2. Goc Rasgele, P., Gokalp Muranlı, F.D., Kekecoglu, M., Kaya, S.T., and Kırış, Z., 2013. Evaluation of Genotoxic Effects of Propineb in Mice Using Micronucleus Assay, International conference on Environmental science and Technology, Ürgüp, Nevşehir.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

1. Kocakaya, M., Aksoy, A., Kırış, Z., Gevne Vadisi'nden (Konya-Antalya) Türkiye İçin Yeni Kayıt Bir Liken Türü: *Fulgensia klementii* (Teloschistaceae, liken oluşturan Ascomycetes), 21, Ulusal Biyoloji Kongresi 3-7 Eylül 2012.

Projeler

1. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi Tarafından Desteklenen (FDK-2014-5259) "Türkiye’de Yayılış Gösteren *Candelariella* Türlerinin Morfo-Anatomik Karakterleri ve Multilokus Moleküler Sekans Analizleri İle Modern Revizyonu" isimli projede yardımcı araştırmacı, proje yürütücüsü Doç. Dr. M. Gökhan HALICI, (2014-Devam ediyor).
2. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi (FBY-10-3311) Tarafından Desteklenen “Akdağmadeni (Yozgat) ve Gemerek (Sivas) Makromantarları“ isimli projede yardımcı araştırmacı, proje yürütücüsü Doç. Dr. M. Gökhan HALICI, (2009-2011 tamamlanmış proje).
3. Çocuk Üniversitesi / Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen 2012.10.01.114 no’lu projede Deney 1 (Biyoloji) öğretmeni (09.07.2012 / 17.08.2012).
4. Düzce Üniversitesi Arıcılık Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi (DAGEM) tarafından yürütülen, TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları tarafından desteklenen, ‘Arı Biziz Bal da Bizdedir-2’ isimli, 02-27 Temmuz 2012 tarihlerinde düzenlenen projede eğitmen.
5. Düzce Üniversitesi Arıcılık Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi (DAGEM) tarafından yürütülen, TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları tarafından desteklenen, ‘Arı Biziz Bal da Bizdedir-3’ isimli, 17 Haziran-12 Temmuz tarihlerinde düzenlenen projede eğitmen.

İdari Görevler

Bozok Üniversitesi Boğazlıyan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bölüm Başkanı V.

Son iki yılda verdiği dersler

Akademik Yıl	Dönem	Dersin Adı	Haftalık Saati	
			Teorik	Uygulama
2015-2016	Güz	BOTANİK	3	1
		BİTKİ FİZYOLOJİSİ	3	0
		YABANCI DİL I	2	0