

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KULP (DİYARBAKIR) İLÇESİ VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ
GÖSTEREN BAZI GEOFİT TAKSONLARIN MOLEKÜLER
FİLOGENİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlyas DENİZ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğretim Üyesi Alpaslan KOÇAK**

BİNGÖL-2022



T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**KULP (DİYARBAKIR) İLÇESİ VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ
GÖSTEREN BAZI GEOFİT TAKSONLARIN MOLEKÜLER FİLOGENİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Dr. Öğretim Üyesi Alpaslan KOÇAK danışmanlığında, İlyas DENİZ tarafından hazırlanan bu çalışma 01/09/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Yonca YÜZÜGÜLLÜ KARAKUŞ *İmza* :
Üye : Dr. Öğrt. Üyesi Alpaslan KOÇAK *İmza* :
Üye : Dr. Öğrt. Üyesi Gülden KOÇAK *İmza* :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Bingöl Üniversitesi Bilimsel araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: BAP-FEF.2021.011

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖNSÖZ

Tez çalışması boyunca bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, her türlü yardımı ve rehberliği esirgemeyen kıymetli danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Alpaslan KOÇAK'a ve başta laboratuvar çalışmaları olmak üzere tez yazma sürecindeki desteğinden dolayı hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Gülden KOÇAK'a teşekkür ederim. Tez çalışmalarımı destekleyen Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine (Proje No: BAP-FEF.2021.011) teşekkür ederim.

Bitkilerin tür teşhislerini yapan ve laboratuvar imkanlarını sağlayan Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Lütfi BEHÇET'e ve kıymetli arkadaşım Sayın Araş. Gör. Yakup YAPAR'a teşekkür ederim.

Tez sürecinde maddi ve manevi desteklerinden dolayı kardeşim Erdi DENİZ'e ve eşim Zeynep DENİZ'e teşekkür ederim.

İlyas DENİZ

Bingöl 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Geofitlerin Tıbbi ve Ekonomik Değeri	5
1.3. Bitkilerde Moleküler SistematiK	6
1.3.1. Moleküler SistematiKte Kullanılan DNA Dizileri.....	7
1.3.1.1. Nükleer DNA Dizileri	7
1.3.1.2. Kloroplast DNA Dizileri	9
1.4. Çalışılan Cinslerin Betimi	11
1.5. Çalışmanın Amacı	18
2. MATERYAL VE YÖNTEM	19
2.1. Materyaller	19
2.1.1. Bitki Materyalleri	19
2.1.2. Cam ve Plastik Malzemeler, Kimyasallar, Enzimler ve Kitler	24
2.1.3. Bufferlar ve Çözeltiler.....	25
2.1.3.1. Agaroz Jel Hazırlama	25
2.1.3.2. EDTA (0,5 M, pH 8,0)	25
2.1.3.3. 50 X TAE Buffer.....	26
2.1.3.4. CTAB Buffer.....	26
2.1.3.5. Tris (1,0 M, pH 8,0)	26
2.1.3.6. 1X TE Buffer.....	26

2.1.4. Moleküler Markerler	27
2.2. Yöntemler.....	27
2.2.1. Bitki Materyallerinden Toplam DNA İzolasyonu.....	27
2.2.1.1. CTAB Protokolü	27
2.2.1.2. NucleoSpin Kiti ile DNA İzolasyonu	28
2.2.2. DNA Saflığı ve Miktar Tayini	29
2.2.3. Agaroz Jel Elektroforezi	29
2.2.4. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR).....	30
2.2.5. DNA Dizileme ve Dizi Analizi	31
2.2.6. Filogenetik analiz	31
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
3.1. Kulp (Diyarbakır) İlçesi ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı Geofit Taksonlarının Deneysel Moleküler Filogenisi İçin Stratejiler	32
3.2. Bitki Örneklerinden Total DNA İzolasyonu	33
3.3. PCR Amplifikasyonu	33
3.3.1. nrDNA ITS Bölgelerinin Amplifikasyonu.....	33
3.3.2. cpDNA <i>trnL</i> -F Bölgelerinin Amplifikasyonu.....	35
3.4. Dizilerin özellikleri	36
3.5. Evrimsel özellikler	36
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	45
EKLER.....	55
Ek A. Çalışılan Taksonların ITS sekansları	55
Ek B. Çalışılan Taksonların <i>trnL</i> -F sekansları.....	65
Ek Şekil 1. Çalışılan taksonların fotoğrafları ve çalışma alanından birkaç görüntü	76
ÖZGEÇMİŞ	84

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

°C	: Santigrat
BIN	: Bingöl Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
bp	: Baz çifti
cpDNA	: Kloroplast DNA'sı
CTAB	: Cetly trimethyl ammonium bromide
ddH ₂ O	: Distile su
DNA	: Deoksiribonükleik asit
E	: Doğu
EDTA	: Etilendiamintetra asetik asit di-sodyum salt
Et-Br	: Etidyum-bromür
ETS	: Dış transkribe boşluk
g	: Gram
HCl	: Hidroklorikasit
ITS	: Internal transcribed spacer
m	: Metre
Mbp	: Megabaz çifti
Mg	: Miligram
mL	: Mililitre
N	: Kuzey
NaCl	: Sodyum klorür
NaOH	: Sodyum hidroksit
NCBI	: National center of biotechnology information
nm	: Nanometre
nrDNA	: Nükleer DNA
PCR	: Polimeraz zincir reaksiyonu
rDNA	: Ribozomal DNA
rpm	: Dakikadaki devir sayısı (devir/dakika)
S	: Güney
Subsp.	: Alttür

TAE	: Tris acetate EDTA
TE	: Tris EDTA
var.	: Varyete
vd.	: Ve diđerleri
W	: Batı
w/v	: Ağırlık/Hacim
μ L	: Mikrolitre
ID	: İlyas DENİZ

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Bitkilerde yaşam formları	3
Şekil 1.2. Yeryüzünün önemli geofit bölgeleri	4
Şekil 1.3. ITS1 ve ITS2 bölgelerinin şematik gösterimi	9
Şekil 1.4. tRNA genleri, intergenik kodlamayan kloroplast dizileri ve bu bölgeleri için kullanılan evrensel primerler.....	10
Şekil 2.1. Çalışma alanının coğrafi haritası	24
Şekil 2.2. Moleküler Marker	26
Şekil 3.1. % 1,0 agaroz jel içinde kurutulmuş bitki yapraklarından NucleoSpin Kit ile izole edilen toplam genomik DNA'nın elektroforezi	33
Şekil 3.2. AB101/ITS5 ve AB102/ITS4 primerleri tarafından amplifiye edilmiş bölgenin şematik gösterimi	34
Şekil 3.3. %1,2 agaroz jel içinde AB101/AB102 ve ITS5/ITS4 primer setleri ile amplifiye edilmiş PCR ürünlerinin elektroforezi	34
Şekil 3.4. B48557-A49291 (a-b) ile amplifiye edilmiş bölgenin şematik gösterimi	35
Şekil 3.5. B49873-A50272 ile amplifiye edilmiş PCR ürünlerinin elektroforezi.....	35
Şekil 3.6. 1000 önyükleme kopyalı nrDNA ITS bölgesinin Tamura-Nei modeline dayalı Maksimum Olabilirlik ağacı.....	39
Şekil 3.7. <i>trnL-F</i> dizilerinden elde edilen verilere dayalı Maksimum Olabilirlik cpDNA ağacı.....	40

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Kullanılan kimyasalların ve enzimlerin tedarikçileri.....	24
Tablo 2.3. PCR reaksiyonlarında kullanılan solüsyonlar	30
Tablo 2.4. PCR prosedürü ve döngüleri.....	31
Tablo 3.1. Deneysel stratejilerin akış şeması	32
Tablo 3.2. NCBI veritabanından erişim numarası	36
Tablo 3.2. (Devam): NCBI veritabanından erişim numarası	37
Tablo 3.3. ITS ve <i>trnL</i> -F'nin sayısal bilgiler.....	38

KULP (DİYARBAKIR) İLÇESİ VE ÇEVRESİNDE DOĞAL YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI GEOFİT TAKSONLARIN MOLEKÜLER FİLOGENİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışmada Kulp-Diyarbakır bölgesindeki doğal habitatlarından toplanan geofitlerin taksonları arasındaki evrimsel ilişkileri belirlemek için nükleer DNA (nrDNA) bölgesi (internal transkribe spacer, ITS) ve kloroplast DNA(cpDNA) bölgesinin (intergenic spacer, *trnL-F*) moleküler filogenetik analizi gerçekleştirilmiştir.

Geofitler tohumlu bitkiler bölümünde, kapalı tohumlu bitkiler alt bölümünde yer alan gövdeleri soğan, yumru, korm veya rizom şeklinde metamorfoza uğramış olup toprak seviyesinin altında bulunan bitkilerdir. Anadolu yaklaşık 100 tohumuz geofit, 1000-1200 dikotiledon geofit, 200-250 kadar petaloid olmayan monokotiledon geofit ve 1000 civarında petaloid monokotiledon geofit taksonuna sahiptir.

Geofit türlerine ait DNA dizilemeleri sonuçları filogenetik ilişkileri ortaya koymak üzere MEGA 11.0 programı kullanılarak Maksimum Likelihood Metodu ile incelenmiş ve filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur. İki farklı DNA kaynağı kullanılarak çizilen filogenetik ağaçlar bazı farklılıklar göstermesine rağmen monokotil petaloid taksonların dikotiledon geofit taksonlarından ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca her iki moleküler marker kullanılarak gerçekleştirilen filogenetik analizlerde *Serapias* L., *Anacamptis* Rich., *Cephalanthera* Rich., *Hymanthoglossum* Spreng. ve *Dactylorhiza* Necker ex Nevski cinslerinin *Orchis* L. içerisine dahil olduğu görülmüştür. Bu nedenle, bu cinse ait alt türlerin akrabalık ilişkileri bizim sonuçlarımıza göre yeniden değerlendirilmelidir. Dikotil geofitler, Türkiye Florası'ndaki klasik sistematik düzene göre moleküler filogeni göstermekte ve bu taksonların tür içi ve türler arası ayrımlarının doğruluğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geofit, ITS, *trnL-F*, moleküler filogeni.

INVESTIGATION OF MOLECULAR PHYLOGENY OF SOME GEOPHYTE TAXA NATURALLY GROWN IN KULP (DIYARBAKIR) COUNTY AND VICINITY

ABSTRACT

To determine the evolutionary relationships among geophytes taxa collected from their natural habitat in Kulp-Diyarbakır we carried out molecular phylogenetic analysis of one nuclear DNA (nrDNA) region (internal transcribed spacer, ITS) and one chloroplast DNA (cpDNA) region (intergenic spacer region of *trnL-F*).

Geophytes are in the subsection of angiosperms, whose stems have undergone metamorphosis in the form of bulbs, tubers, corms or rhizomes and are below the soil level. Anatolia has about 100 seedless geophytes, 1000-1200 dicotyledonous geophytes, 200-250 non-petaloid monocotyledonous geophytes and around 1000 petaloid monocotyledonous geophytes.

The results of DNA sequencing of geophytes were analyzed with the Maximum Likelihood Method using the MEGA 11.0 program to reveal phylogenetic relationships, and phylogenetic trees were created. Despite phylogenetic analysis using maximum likelihood done by two different DNA source show some differences it was identified that monocotyl petaloid taxa differ from dicotyledone geophyte ones. Also both phylogenetic trees reveal that *Serapias* L., *Anacamptis* Rich., *Cephalanthera* Rich., *Himantoglossum* Spreng. and *Dactylorhiza* Necker ex Nevski are nested in *Orchis* L. Therefore the infraspecific relationships of these genera should be re-evaluated according to our molecular phylogenetic study results. Dicotyl geophyts show molecular phylogeny in accordance with the classical systematic order in Flora of Turkey and reveal the accuracy of interspecific and infraspecific distinctions of these taxa.

Keywords: Geophytes, ITS, *trnL-F*, Molecular phylogeny.

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Yaşadığımız dünyada, yaklaşık 258650 tohumlu bitki (Spermatophyta) ve 1200 eğrelti (Pteridophyta) türü ile birlikte yaklaşık olarak 270650 damarlı bitki (Tracheophyta) türünün bulunduğu rapor edilmiştir (Thorne, 2002).

Sınırları belli bir alandaki bitkilerin tamamına flora denir. Yeryüzünde en zengin flora sahip ve dünyanın en önemli bitki merkezlerinden birisi Türkiye'dir. Ülkemizin floristik zenginliğinin ana nedenleri arasında; Asya ile Avrupa arasında köprü konumunda olması, İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgelerinin kesişme noktasında olması, buzul dönemlerinden diğer ülkelere göre daha az etkilenmiş olması, yüksek dağların meydana getirdiği bitkilerin bir göç yolu olan Anadolu Diyagonalı'nın varlığı ile diyagonalin doğusu-batısı arasında oluşan ekolojik ve floristik farklılıkların bulunması, jeolojik, jeomorfolojik ve topografik çeşitlilikler ile iklim farklılıkları, deniz, göl, akarsu gibi sucul ortam zengiliği, 0-5000 metreler arası yükseklik farklılıkları ve farklı iklim tiplerinin etkisinde kalması sayılabilir (Davis vd., 1965-1985).

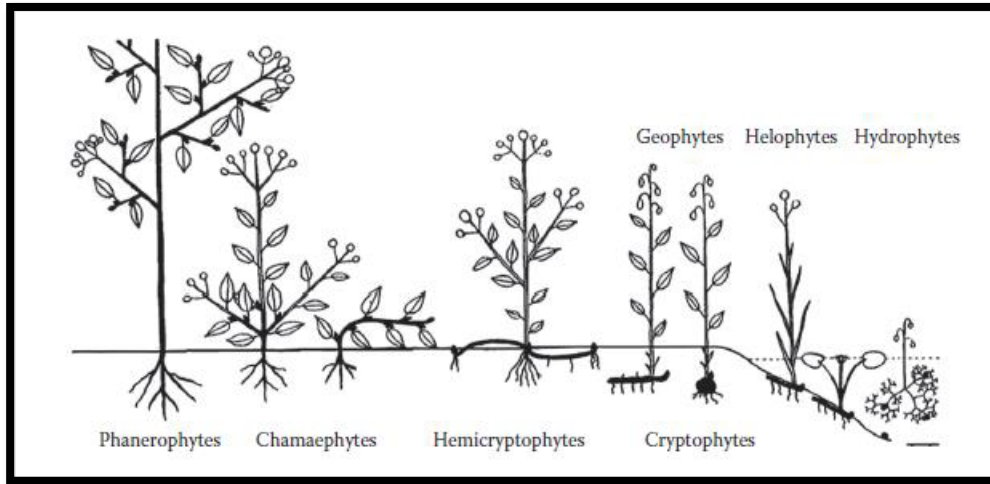
Ülkemiz florası ile ilgili ilk detaylı eser İsviçreli botanikçi Boissier tarafından yazılan ve 1865-1888 yılları arasında yayınlanan 5 ciltlik 'Flora Orientalis' dir. Türkiye Florası ile ilgili yazılmış en kapsamlı eser ise 1965-1988 yılları arasında İngiliz botanikçi P.H. Davis tarafından dokuzu esas ve bir ek cilt halinde yayınlanan 'Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası/Flora of Turkey and The East Aegean Islands' dır (Davis vd., 1965-1985; Davis vd., 1988). Bu kitapların ikinci ek cildi ise Türk botanikçilerinin editörlüğünde 2000 yılında yayımlanmıştır (Güner vd., 2000; Güner vd., 2012). Bunlara göre, Türkiye Florasında toplam bitki türü sayısı 9222 ve toplam takson sayısı 12006 olarak ortaya çıkmaktadır. Bu taksonlardan, 2981 tür endemik olup toplam endemik takson sayısı 3778 olarak not edilmiştir (Erik ve Tarıkahya, 2004; Çelik, 2006). Süregelen yıllarda yapılan çalışmalarla Türkiye Florasına yeni taksonlar eklenmekte ve bu rakamlar artmaya devam etmektedir. Son yıllarda Modern Taksonomi biliminde, moleküler biyoloji çalışmaların

da kullanılmaya başlanmasıyla, bitkilerin sınıflandırılmasında bazı köklü değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bu durumlar neticesinde, 2012 yılında yayınlanan “Türkiye Bitkileri Listesi-Damarlı Bitkiler” kitabına göre ülkemizde damarlı bitki sayısının 167 familya, 1320 cinse ait toplam 11466 tür ve tür altı takson, 171 yabancı takson, 70 tarım taksonu ile birlikte toplam 11707 takson olduğu, bu taksonların 3649’unun endemik olduğu ve endemizm oranının ise %31,82 olduğu tespit edilmiştir (Güner vd., 2012; Karataş, 2016).

T.C. Cumhurbaşkanlığı himayesinde başlatılan proje ile ülkemizin bitki zenginliğini tanıtmak, gelecek nesillere aktarmak ve akademik çevrelerin yanısıra tüm toplumun faydalanabileceği bir eser ortaya koymak amacıyla başlanan türkçe ve resimli olarak hazırlanması hedeflenen “Resimli Türkiye Florası” adlı esere çok sayıda Türk botanikçi katkı sağlamış ve 2014 yılında 1. cilt, 2018 yılında ise 2. cilt kitap basılmıştır (Güner ve Ekim, 2014; Güner, 2018). 3. cilt ise basım aşamasına gelmiştir. Eserin 1. cildinde ekseriyetle, Türkiye’nin coğrafik, jeolojik, edafik, vejetasyon, iklimsel bilgileri ile birlikte Anadolu’nun botanik tarihi, kültürü yapılan bitkiler ve etnobotanik bilgiler verildikten sonra bitki terimlerinin Türkçesine yer verilmiştir. 2 ciltte ve sonrasında basılacak ciltlerde ise, Türkiye’deki bütün bitkilerin bilgilerinin ve resimlerinin yer alması planlanmıştır (Güner ve Ekim, 2014).

Geofit terimi ilk kez Danimarkalı botanikçi Raunkiaer tarafından kullanılmıştır. Raunkiaer, bitkileri yaşam formları bakımından farklı sınıflandırmaya tabi tutmuş ve gayri müsait mevsim içinde (kış ve yaz kuraklığı) yenilenme tomurcukları ve tepe sürgünlerinin toprak seviyesinden itibaren aldığı pozisyonlara göre de beş ana grupta toplamıştır (Şekil 1.1). Bunlar; Fanerofitler (Phanerophytes = Uygun olmayan mevsim şartlarında tomurcukları toprak seviyesinden 30 cm’den yukarıda yaşayan, çok yıllık odunsu taksonlardır), Kamefitler (Chamaephytes = Uygun olmayan mevsim koşullarında tomurcukları toprak seviyesinden 30 cm’ye kadar olan aralıkta yaşayan, çok yıllık çalı ve otsu taksonlardır), Hemikriptofitler (Hemicryptophytes = Uygun olmayan mevsim şartlarında tomurcukları toprak seviyesinde rozet yapraklar şeklinde yaşayan, her vejetasyon periyodunda topraküstü kısımları yenilenen, iki veya çok yıllık taksonlardır), Terofitler (Therophytes = Gelişimlerini bir vejetasyon döneminde tamamlarlar ve ölürlər, uygun olmayan mevsim koşullarında toprakta tohum olarak bulunurlar ve tek yıllıktırlar) ve Kriptofitler (Cryptophytes = Uygun olmayan mevsim şartlarında soğan, yumru veya

rizomları toprak altında yaşamaya devam eden çok yıllık taksonlardır.)’dir. Kriptofit grubu içerisinde yer alan ve toprak altında gizlenen soğanlı, yumru, kormlu ve rizomlu bitkilere Geofit (Geophyt), bataklıkta veya su altında gizlenenlere Halofit (Halophyt)-Hidrofit (Hydrophyt) bitkiler denilmektedir (Raunkiaer, 1937).

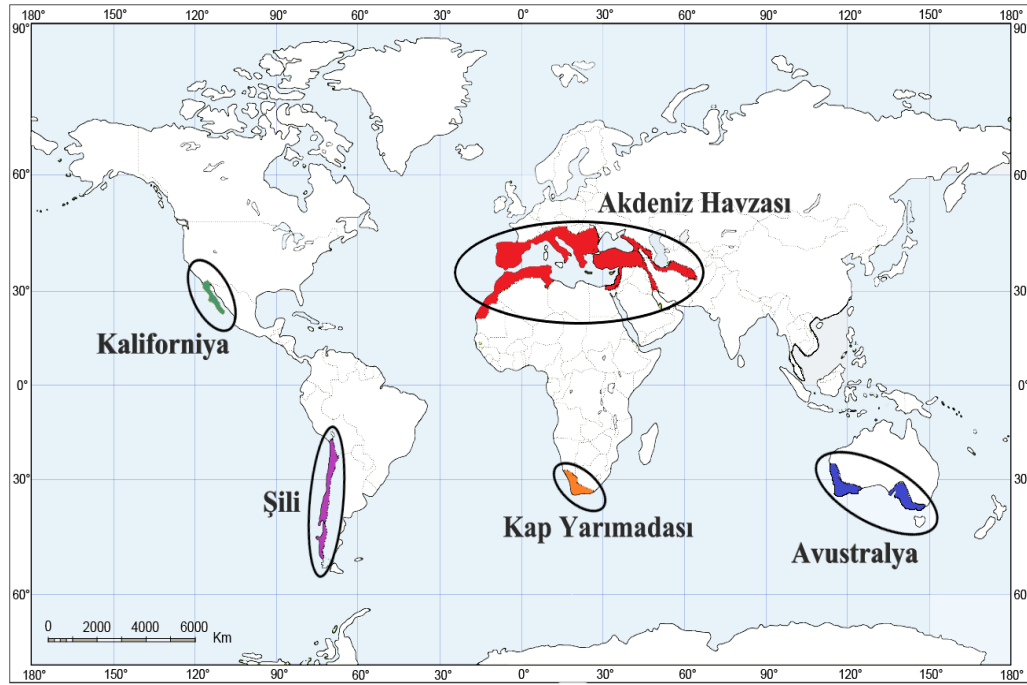


Şekil 1.1. Bitkilerde yaşam formları (Raunkiaer, 1937; Kamenetsky, 2012)

Geofitlerin, yılın büyük bir bölümünü toprak altında geçirdikleri; bazı türlerde yaprak ve çiçek gelişimi aynı zamanlarda meydana gelirken, bazılarında ise çiçeklenme ve yaprak gelişiminin farklı zamanlarda olduğu; büyük bir kısmının ilkbaharda çiçeklendiği, çiçeklerinin oldukça gösterişli olduğu fakat çiçeklenme süresinin kısa olduğu; toprak üstü kısımlarının büyüme tamamlandıktan sonra kuruyarak öldüğü, buna karşın toprak altında bulunan ve soğana benzeyen depo organlarının yaşamlarını sürdürmeye devam ettikleri; şeklinde genel özelliklere sahip oldukları sayılmıştır (Sağlam, 2019).

Geofitlerin yumru, rizom, korm ve soğan şeklinde metamorfoza uğramış toprak altı gövdelerinin yaz ve kış aylarının olumsuz hava koşullarında toprak altında geçirdikleri; ilkbahar ve sonbahar aylarında yağmurun başlaması ve sıcaklığın normale dönmesiyle beraber bu bitkilerin hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum meydana getirdikleri ve floristik dönemlerinin ilkbahar ve sonbahar ayları olduğu bildirilmiştir (Koyuncu, 1994). Geofitlerin bitkiler alemindeki yeri incelendiğinde ise, bunların Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) bölümünde, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Magnoliophyta) alt bölümünde, yer aldığı görülmektedir. Bu grup bir çenekli bitkiler

(Liliopsida) ve iki çenekli bitkiler (Magnolipsida) olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Geofitlerin çoğunluğu Bir Çenekli Bitkiler sınıfında yer almakla birlikte iki sınıfta da mevcut olduğu not edilmiştir (Koyuncu, 1994). Yılın büyük bölümünü toprak altında soğan, tuber ve rizom halinde geçiren geofit taksonları, ülkemizdeki floristik zenginliğin önemli bir parçasını oluştururlar (Baydar, 2016). Geofitlerin yeryüzündeki dağılımları incelendiğinde; coğrafi çeşitlilik bakımından; Kap (Cape) bölgesi, Kaliforniya bölgesi, Şili bölgesi, Avustralya bölgesi ile Türkiye, Yunanistan, Kuzey Afrika ve İtalya'yı kapsayan Akdeniz Havzası bölgesi olmak üzere beş önemli bölgede (Şekil 1.2) olduğu görülmektedir (Kamenetsky, 2012; Özhatay vd., 2013).



Şekil 1.2. Yeryüzünün önemli geofit bölgeleri (Kamenetsky, 2012)

Geofitlerin önemli merkezlerinden olan Anadolu'da yaklaşık 100 tohumuz geofit, 1000-1200 dikotiledon geofit, 200-250 kadar petaloid olmayan monokotiledon geofit ve 1000 civarında petaloid monokotiledon geofit taksonun bulunduğu bildirilmiştir (Demir ve Eker, 2015). Bunların endemizm oranlarının ise yaklaşık %35 civarında olduğu not edilmiştir (Ekim vd., 1991; Sargın vd., 2013). Yurdumuzdaki geofitlerin büyük bir kısmı; Liliaceae (Zambakgiller), Amaryllidaceae (Nergisgiller), Iridaceae (Süsengiller), Orchidaceae (Salepgiller), Ranunculaceae (Dügünçiçegigiller), Araceae (Yilanyastigigiller), Primulaceae (Çuhaçiçegigiller) ve Crassulaceae (Damkoruğugiller)

familyalarına ait taksonlardır. Yurdumuzda yetişen çoğu geofitlerin Batı Anadolu, Toroslar ve Kuzey Doğu Anadolu çevresinde toplandığı tespit edilmiştir (Koyuncu, 1994).

1.2. Geofitlerin Tıbbi ve Ekonomik Değeri

Geofitler zarif ve gösterişli çiçekleri sayesinde, bitki toplayan insanların dikkatini çekmiş ve hep gözde bitkiler olmuşlardır. Bir kısmı erken ilkbaharda bir kısmı da sonbaharda etkileyici güzellikte çiçek açan bu bitkilerin yumru ve soğanları, ekonomik ve tıbbi açıdan değerli olup uluslararası ihracatta büyük yer tutmaktadır (Arslan vd., 2002). Bunların yanı sıra eski çağlardan beri parfümeride ve ilaç endüstrisinde kullanılmakta, narin görünüşleriyle de park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadırlar (Tanker vd., 2007; Seyidoğlu, 2009).

Geofitlerin tedavi maksadıyla kullanılması eski zamanlara dayanmaktadır. Geofitlerin soğan, yumru ve rizomlarından elde edilen etken maddelerin hastalıkların tedavisinde ve ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır (Demirhan, 2001). Elde edilen etken maddelerinin, çoğu hastalığa sebebiyet veren vücuttaki zararlı serbest radikalleri ortadan kaldıran antioksidan özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Aydın vd., 2014).

Geofitler yalnız gösterişli çiçeklerinden dolayı süs bitkisi olarak değil aynı zamanda ilaç ve gıda maddesi olarakta kullanılmışlardır. *Colchicum* taksonlarından elde edilen Kolşisin etken maddesi, Gut, FMF ve Behçet hastalıklarının tedavisinde kullanılmıştır (Baytop, 1999; Genişel, 2013). *Urginea maritima* (L.) Baker taksonundan elde edilen glikozit türevli ‘Scillaren’ etken maddesinin kalp ve dmar hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Baytop, 1999). Özellikle *Galanthus* cinsi üyelerinden ve bazı Amaryllidaceae familyası üyelerinden elde edilen ‘Galathamin’ maddesinin Alzheimer, çocuk felci ve bazı nörolojik hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçların yapımında kullanıldığı rapor edilmiştir (Heinrich vd., 2004).

Tıbbi ve ekonomik değerlerinden ötürü bilhassa nadir ve endemik Geofitler, bilinçsiz bir şekilde habitatlarından toplanmış, insan etkisiyle doğal alanlarının bozulmasıyla bir kısmının nesli tükenmiş ve bir kısmının ise bu risk altında olduğu hazırlanan raporlarla

ortaya konulmuştur, sayılan bu vebenzeri etkilerin biyoçeşitlilik bakımından önemleri de belirtilmiştir (Demir ve Eker, 2015).

Geçmişte yaşanmış sökümlerde büyük miktarlarda tahrip edilen *Gentiana lutea* türü ile *Orchis* (salep) cinsine ait taksonlar bunun en iyi örnekleridir (Ekim vd., 1991). Salep hem dondurma yapımında hemde içecek olarak kullanılmaktadır. Özellikle *Orchis*, *Ophyris*, *Anacamptis*, *Serapias*, *Himantoglossum*, *Barilla* ve *Dactylorhiza* orkidelerinin taksonları salep elde etmek için tercih edilirler (Erzurumlu ve Doran, 2011). Bu taksonların içerdiği glikomannan ve nişasta miktarı içecek ve dondurmada kaliteyi arttırmaktadır (Şen, 2017). Kilo kontrolünün sağlanması, kan şekeri düzenleme ve soğuk algınlığına iyi geldiği bilinen salebin insan sağlığına faydalı daha nice etkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Tıgılı ve Fakir, 2017).

Geofitlerin park ve bahçeler ile desen temelli tasarımlarda toplu halde kullanılması günümüzde oldukça yaygındır. Tasarlanan bir resim veya desen üzerine binlerce geofit yerleştirilerek çekici görsel şölenler oluşturulmaktadır. Özellikle *Muscari*, *Tulipa*, *Narcissus* ve *Allium*'larla yapılan nehir, halı vediğer çeşitli desenlerle alan süslemeleri günümüzde yaygınlaşmıştır.

1.3. Bitkilerde Moleküler Sistemik

Yaklaşık olarak son 20 yıldan bu yana hızla gelişmekte olan ve birçok bitki sınıflandırılmasında bitki moleküler teknikleri kullanılmaktadır (Wen vd., 1997; Watson vd., 2000; Valles vd., 2005; Masuda vd., 2009; Sonboli vd., 2011; Sonboli vd., 2012). Filogenetik analiz yöntemlerinde yeni gelişmelerin kaydedilmesi ve yine DNA ve aminoasit sekans analiz yöntemlerinin bitkilerde kullanılmaya başlanmasıyla, morfolojik karakterlerin tür teşhisinde yetersiz olduğu durumlarda bu yöntemlerle sistematik ve filogenetik sorunların çözümüne ulaşılmıştır (Yokoyama vd., 2000).

Klasik taksonominin tür teşhisinde, kötü morfolojik karakterler karşısında yetersiz kaldığı durumlarda moleküler yöntemler, bu problemlerin çözümünü daha kolay ve kesin olarak ortaya koyduğundan dolayı bitki sistematigi açısından moleküler sistematik yöntemleri tercih haline gelmiştir (Karaağaç ve Balkaya, 2010; Tıraş, 2011). Dizi analiz metotları,

taksonların filogenilerini moleküler yöntemlerle kanıtlamanın yanında onların coğrafik orijinlerinin tespit edilmesi gibi yine pek çok alanda da kullanılmaktadır (Allan vd., 2004; Cohen ve Weydmann, 2005).

Moleküler yöntem ve tekniklerin gelişmesi ile birlikte tür üstü ve tür altı kategorilerin sistematigi üzerine çalışmalar yapan araştırmacılar ilk önce çalıştıkları taksonomik kategorilerle alakalı temel grupların tespitini yapma imkânı bulmuş daha sonra bu kategoriler arasındaki filogenetik ilişkileri ortaya koyabilmişlerdir (Bremer vd., 2003; Doğan, 2007).

Moleküler sistematik (filogenetik) molekülün yapısını ve işlevini kullanarak, tür, cins, familya veya daha yüksek kategorilerdeki taksonlar arasındaki ilişkileri gösterir ve organizmaların evrimsel süreçleri hakkında bilgiler verir (Yang ve Rannala, 2012). Moleküler sistematik analizi, nükleer veya organel (mitokondri ve kloroplast) ve/veya amino asit dizileri verilerinden türetilen DNA dizilerindeki değişikliklerin belirlenmesine dayanır (Nei ve Kumar, 2000). Moleküler bitki sistematigi, çalışılan taksonların moleküler özelliklerine bağlı olarak evrimsel geçmişini göstermek için farklı teknikler kullanarak filogenetik ağaçları oluşturur (Lio ve Goldman, 1998; Brown, 2002).

1.3.1. Moleküler Sistemattkte Kullanılan DNA Dizileri

Moleküler sistemattkte, genlerin ve organizmaların evrimsel ilişkilerini araştırmak için nükleer veya organel DNA'larından elde edilen moleküler veriler kullanılabilir.

1.3.1.1. Nükleer DNA Dizileri

Bitki nükleer genomu, DNA ve bağlı proteinleri içeren ayrı kromozomlar içerisinde organize olmuştur. Bitki genomunun kromozom sayısı ve boyutu, türler arasında 63 Mbp'den 149.000 Mbp'ne kadar 2350 kat aralığında değişiklik gösterir (Heslop-Harrison ve Schwarzacher, 2011). Bu çeşitliliğin en önemli nedenleri, kromozom setlerinin birden fazla kopyaya sahip olması ve temelde %50'sinden çoğu poliploid olan Angiospermlerin poliploidlik durumuyla alakalı olduğu bildirilmiştir (Heslop-Harrison ve Schmidt, 2007). Diğer nedenlerin ise duplikasyonlar, delesyonlar, gen akışı (Gören, 2011) ve genomdaki

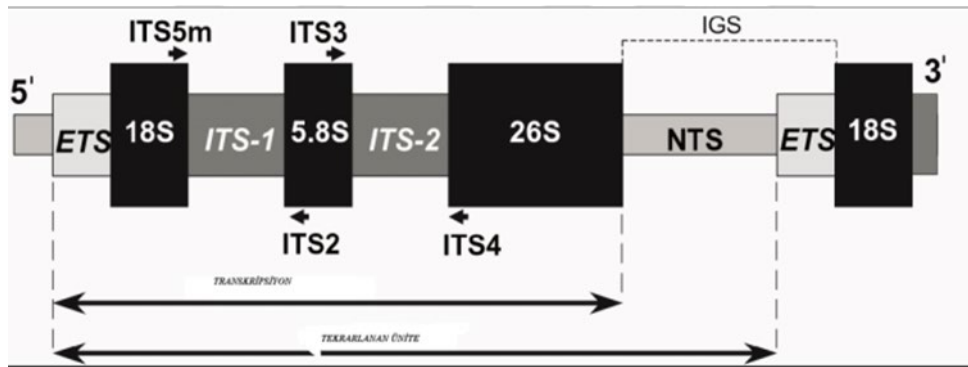
tekrarlanan DNA miktarı (Harrison ve Schmidt, 2007) gibi mutasyonlar olduğu not edilmiştir.

Bitki nükleer genomu, genler (eksonlar ve intronlar), tekrarlanan DNA dizileri, düzenleyici elemanlar ve diğer daha az kopyalanan sekanslardan oluşur (Harrison ve Schmidt, 2007).

Yapılan farklı araştırmalarda familya üstü ve familya gibi yüksek taksonomik seviyelerin tespitinde büyük oranda korunmuş nükleer ribozomal DNA bölgeleri (18S, 5.8S ve 26S) kullanılmış olup, tür ve yakın akraba cins düzeyindeki ilişkilerin ortaya çıkarılmasında ise yüksek oranda korunmuş ITS (Internal Transcribed Spacer) bölgeleri kullanılmış ve çok elverişli sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Sonuç olarak çekirdek genomunun, sistematik sorunlarının çözülmesinde kullanılabileceği gösterilmiştir (Hillis ve Dixon, 1991; Hamby ve Zimmer, 1992; Soltis vd., 1997; Bena vd., 1998; Kelch ve Baldwin, 2003; Plovanich ve Panero, 2004; Buzgo vd., 2004; Wang vd., 2005; Simpson, 2010).

Nükleer genomun büyük boyutu, içerdiği genlerin çokluğu ve çeşitliliğine rağmen çoğu filogeni çıkarımlar nükleer ribozomal DNA sistron (rDNA) sekansları ile gerçekleştirilmektedir. Yüksek oranda korunmuş kodlama bölgeleri (18S, 26S rDNA) öncelikle familya düzeyinde ve üstünde faydalıdır, oysa ITS gibi hızla gelişen bölgeler genellikle türlerin ve yakın ilişkili cinslerin karşılaştırılması için en uygun bölgelerdir. rDNA dizileri tekrarlar şeklinde bulunur ve bu tekrarların sayısı oldukça değişkendir (Rodgers ve Bendich, 1987; Jorgensen ve Cluster, 1988; Appels ve Honeycutt, 1986; Riven vd., 1986; Bobola vd., 1992; Govindaraju ve Culli, 1992).

Her bir tekrar transkribe edilen bölgeden oluşur ve bu bölgeler eksternal transkribe edilen aralıklar (ETS), 18S geni, internal transkribe edilen aralık (ITS-I), 5.8 geni, ikinci internal transkribe edilen bölge (ITS-2) ve 26S geni içerir. Her tekrar bir sonraki tekrardan intergenik aralık (IGS) ile ayrılır. Kodlanan üç bölgenin uzunlukları bitkiler arasında oldukça yakındır. 18S geni 1800 bp (Nickrent ve Soltis, 1995); 26S geni ise 3.300 bp uzunluğundadır (Bult vd., 1995; Tanaka vd., 1980). IGS bölgelerinin uzunluğu ise oldukça değişkendir (1 kb-8kb) (Jorgensen ve Cluster, 1988). ITS-1 ve ITS-2 bölgelerinin uzunluklarında da değişiklikler gözlemlenmektedir.



Şekil 1.3. ITS1 ve ITS2 bölgelerinin şematik gösterimi (Saar vd., 2001)

Son yıllarda moleküler sistematik seviyesinde yapılan çalışmalarda nükleer DNA'sında ITS (Internal transcribed spacer) bölgelerini kapsayan bölgelerin tercih edildiği ve ITS bölgelerinin son yıllarda sıklıkla kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu kısımlar hızla evrimleşen bölgeler olması sebebiyle tür, cins ve popülasyonların incelenmesinde kullanılabilir (White, 1990). Ayrıca nükleer DNA'sının ebeveyn aktarımı olması, yüksek düzeyde akrabalık ilişkilerini tespit etmek için uygundur (Baldwin vd., 1995).

1.3.1.2. Kloroplast DNA Dizileri

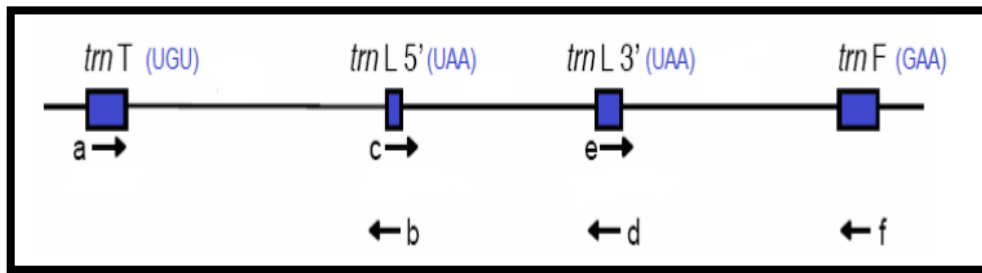
Kara bitkilerinin kloroplast genomu, 107 kb (*Cathaya argyrophylla*) ile 218 kb (*Pelargonium*) arasında değişen, 120-130 genden oluşan, fotosentez transkripsiyon ve translasyonda yer alan küçük dairesel bir moleküldür. Her kloroplastta genomun bir kopyasından daha fazlası vardır. Onların sahip oldukları çift sarmallı DNA'ları, biri büyük (LSC) diğeri küçük tek kopya bölgesi (SSC) içeren iki ters çevrilmiş tekrar segmenti (IR) ile karakterize edilir (Şekil 1.4) (Soltis vd., 1998; Daniel vd., 2016).

Kloroplast genomunun yapısal özelliklerinin araştırılması sonucunda bitki taksonomisi alanında tür, cins ve familya düzeyindeki taksonomik sorunların çözümünde kullanılabileceği sonucu çıkarılmıştır (Palmer, 1985, 1986, 1991; Zurawski ve Clegg, 1987; Soltis vd., 1992; Ronsted vd., 2002; Oberprieler, 2002). Aynı organizmanın nükleer DNA'sı ile kloroplast DNA'sı karşılaştırıldığında; birbirinden farklı baz kompozisyonu, yoğunluğu ve uzunluğuna sahip oldukları görülmektedir'' (Dilsiz, 2004). Bitki hücrelerinde, plastidlerin (kloroplast, amiloplastlar ve diğer plastid türleri tipik

olarak 50-100 kopya organel genomu) ve mitokondrinin serbest olarak yaşayan prokaryotiklerin ökaryotik hücrelere entegrasyonu ile ortaya çıktığı düşünülmektedir. Daha sonra evrimsel süreçte, başlangıçta organellerde bulunan genlerin çoğunun nükleer genoma transloke edildiği ve bu genlerin organeldeki kopyaları işlevsiz hale geldiği veya organel genomundan silindiği düşünülmektedir. Ayrıca mitokondri DNA'sında plastid DNA'sına ait sekanslar bulunmaktadır. Bütün bu evrimsel süreç kullanılan filogenetik analizlerinde organel DNA sekanslarını daha da önemli hale getirmektedir.

Kloroplast DNA'sı, çekirdek DNA'sına nispeten çok daha düşük mutasyon oranına sahip olduğu için kloroplast DNA'sının dizilimi ve genom boyutu çok iyi korunmuştur. Kloroplastın kalıtım şekli maternaldir yani kalıtım materyali tek ebeveynden (anneden) gelmektedir. Bundan dolayı genetik çeşitlilik ve evrim çalışmalarında kullanılması uygundur. Kloroplast genomunun iyi korunmuş olması, çoğu bitkide kodlanmayan bölgeleri amplifiye etmek üzere kullanılan, evrensel primer çiftlerinin tasarlanmasını mümkün kılar (Taberlet vd., 1991). Kloroplast genomu, tür içi ve familyalar arası evrimsel ilişkiyi ortaya çıkaran filogenetik kapasiteye sahip *trnL* (UAA) intron ve intergenic spacer *trnL* (UAA)-*trnF* (GAA) şeklinde kodlanmayan diziler içerir (Şekil 1.4) (Xu ve Ban, 2004; Liu vd., 2006; Tsai vd., 2006).

Kodlamayan diziler, bazı kodlama bölgelerine benzer veya onlardan daha hızlı evrim oranlarına sahiptir. Bu bölgelerin uzunluğu küçüktür, genellikle 700 bp'den kısadır, *trnL* intron uzunluğu yaklaşık 350-600 bp ve *trnL*-F spacer uzunluğu çalışma grubuna göre yaklaşık 120-350 bp'dir. Bu özellik, bu bölgelerin çoğaltılması ve sıralanmasında araştırmacı için büyük bir avantaj sağlamaktadır (Soltis vd., 1998; Tsai vd., 2006).



Şekil 1.4. tRNA genleri, intergenik kodlamayan kloroplast dizileri ve bu bölgeleri büyütme için kullanılan evrensel primerler (Taberlet vd., 1991)

1.4. Çalışılan Cinslerin Betimi

***Orchis* L. (Salep) Cinsi**

Yumrulu çok yıllık otsular. Yapraklar değişik şekillerde, benekli veya beneksiz. Periant öne doğru büzülmüş, miğfer şeklinde, iki yandaki sepaller yayık. Labellum değişik şekillerde, genellikle 3 veya 4 loplu, mahmuzlu. Avrupa ve Asya'nın ılıman bölgelerinde ve Akdeniz Bölgesinde yayılış gösterir. (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılışgösteren 50 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Serapias* L. (Sağırkulağı) Cinsi**

Yumrulu çok yıllık otsular. Çiçekler nadiren rasemus durumunda. Dıştaki 3 sepal ve 2 petalle birleşerek sivri bir miğfer şeklinde yapı oluşturmuştur. Labellum uzun, üçgen veya dil şeklinde, mahmuzsuz. Akdeniz Bölgesinde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 8 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Cephalanthera* Rich. (Çamçiçeği) Cinsi**

Rizomlu çok yıllık otsular. Yapraklar altemat. Çiçekler sapsız ve seyrek olarak spika durumunda. Ovaryum çiçek sapına benzer. Periant parçaları kaidede birleşmiş, labellum ortada daralmış. Kuzey ılıman bölgelerde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 9 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Balkaymaksalebi) Cinsi**

Yumrulu çok yıllık otsular. Yapraklar linear lanseolat, benekli veya beneksiz. Brakteler yaprağı benzer ve genellikle çiçeklerden daha uzun. Çiçekler sık veya seyrek olarak rasemus durumunda. Labellum yayık, düz ve 3 loplu ve mahmuzlu (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 33 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Allium L. (Soğan) Cinsi

Soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar, iplikliden ovata farklı şekillerde. Çiçekler, uçta şemsiye durumunda ve spata tarafından sarılmış. Periant, 6 parçalı. Meyve, zarımsı bir kapsula. Dünyanın kuzey ılıman bölgelerinde yayılış gösterir. Bazı taksonları kültüre alınarak gıda maddesi olarak kullanılır (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 198 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Fritillaria L. (Terslale) Cinsi

Soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar dairesel veya altemat dizilişli. Çiçekler tek veya nadiren az sayıda ve rasemus durumunda. Periant çan şeklinde, koyu renkte, periant parçalarının kaidesi belirgin olarak nektaryumlu. Kuzey ılıman bölgelerde yayılış gösterir. Bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 41 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Tulipa L. (Lale) Cinsi

Soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar az sayıda ve alternat dizilişli. Çiçekler tek ve periant parçaları serbest, nektaryum yok. Avrupa ve Akdeniz Bölgesinde yayılış gösterir. Süs bitkisi olarak çok önemlidir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 19 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Ornithogalum L. (Akyıldız) Cinsi

Soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar, kaidede. Çiçekler, korimboz ve uzamış bir eksen üzerinde rasemus durumunda. Periant, parçaları serbest veya kaidede birleşik. Stamenler 6. Meyve, lokulusit kapsula. Avrupa, Afrika ve Akdeniz Bölgesinde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 62 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Muscari* Mill. (Müşkürüm) Cinsi**

Soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar, kaidede ve 2-7 adet. Çiçekler uçta, rasemus veya spika durumunda, en tepedeki çiçekler ekseriyetle verimsiz. Periant, urseolat veya kampanulat şeklinde. Meyve, valfleri köşeli bir kapsula. Avrupa ve Akdeniz Bölgesinde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 30 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Crocus* L. (Çiğdem) Cinsi**

Soğansız gövdeli çok yıllık otsular. Yapraklar, çiçeklerle birlikte veya çiçeklerden sonra çıkar ve hepsi kaidede, üst yüzü düz kanallı. Çiçekler, kısa bir sap ucunda tek veya çok sayıda. Periant, aktinomorf simetrik, 6 parçalı ve parçalar kaidede birleşik. Çoğu üyesi Akdenizde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 77 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Iris* L. (Süsen) Cinsi**

Rizomlu ve soğanlı çok yıllık otsular. Yapraklar, kaidede. Çiçekler, kimoza durumunda veya nadiren tek, aktinomorf simetrik. Periant, parçalanmış iki değişik yapıda. Dıştakiler arkaya doğru kıvrılmış ve orta damar üzerinde tüyler bulunur, içtekiler dik duruşlu. Stamenler, petale benzer ve 3 adet. Stilus, basit, uç kısmında 3 parçaya ayrılmış ve stigmalar petale benzer. Kuzey yarıkürede yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 56 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Colchicum* L. (Acıçiğdem) Cinsi**

Soğanlı çok yıllık otsular. Çiçekler, tek veya kümeler halinde, her biri bir braktenin koltuğunda, mor, pembe veya beyaz renkte. Meyve, septisid kapsula. İçerdiği kolşisin alkaloidi romatizma ve nikris tedavisinde kullanılır. Ayrıca bu madde, iğ ipliklerinin oluşumunda engellediği için, yapay poliploidi oluşturulmasında kullanılır. Kolşisin bitkinin bütün kısımlarında bulunduğu gibi, en çok tohumlarında vardır (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 49 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Ranunculus L. (Düğünçiçeği) Cinsi

Bir veya çokyıllık karasal veya sucul otsular. Yapraklar, alternat dizilişli, parçalı veya tam. Çiçekler, tek veya panikula durumunda; nadiren sapsız olarak yaprak koltuklarında. Sepaller 3-5; petaller genellikle 5 veya çok, sarı, beyaz veya kırmızı, dibe doğru nektar çukurlu. Stamenler, çok sayıda. Meyve aken. Zehirli bitkiler. Kozmopolit yayılışlıdır (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 101 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Corydalis DC. (Kazgagası) Cinsi

Yumru köklü çokyıllık otsular. Yapraklar, ternat parçalı, üst petal mahmuzlu. Meyve valfli kapsula. Kuzey ılıman bölgelerde yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 22 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Anemone L. (Dağlalesi) Cinsi

Dik duruşlu çokyıllık otsular. Dip yaprakları parçalı. Skapus üzerinde çiçeğin altında 3 yapraklı involukrum dairesi var. Periant, aktinomorf ve 5-çok tepalli. Akenler çok sayıda. Kuzey yarıkürede yayılış gösterir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 8 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Geranium L. (Turnagagası) Cinsi

Bir, iki veya çok yıllık otsular. Yapraklar, loplu veya parçalı, boyu hemen hemen enine eşit. Çiçekler, ışınsal simetrik, verimli stamen genellikle 10. Kozmopolit yayılış gösteren bir cinstir (Seçmen, 1995). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 39 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Eminium (Blume) Schott (Yılanbacağı) Cinsi

Yumrulu bitkiler. Yapraklar, saplı; saplar kınlı; aya 3 loplu. Katafiller, başlangıçta etli, kuruyunca zarımsı. Çiçekdurumu sapı, yaprak sapından kısa. Spata dökülmez; aya

dikdörtgensi ile dikdörtgensi-yumurtamsı, dik ile dik-yatık. Koçan sapsız, spatadan kısa. Apendiks silindirik ile koniksi, pürüzsüz veya buruşuk-sivilceli, saplı ya da sapsız. Çiçekler tek eşeyli, çiçek örtüsü yok. Meyvedurumu, toprak seviyesinde veya biraz yukarıda; meyveler üzümsü, küremsi, 1(-2) tohumlu. Tohum ters-turpsu ile küremsi; tohum gömleği derimsi, kırıyık. Orta ve Batı Asya'da, sıcak ılıman bölgelerde yayılış gösterir (Yıldırım, 2018). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 6 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Gagea Salisb. (Sarıyıldız) Cinsi

Bitki soğanlı, çokyıllık, tek tek veya öbekler halinde. Kökler genellikle ince; varsa kalınlaşmış kökler genellikle soğanı sarar. Ana soğan tek veya çift. Tunika derimsi veya kağıtsı, lifli veya ağsı; tunika boynu var veya yok. Yeni soğanlar eski soğanla ya aynı tunikanın içinde veya dışında ve yanında, çoğunlukla kalınlaşmış köklerin arasında. Taban yaprakları, şeritsi ile şeritsi-mızraksı, ipliksi, silindirimsi veya yassı. Gövde yaprakları dairesel veya almaşlı. Çiçekdurumu tek, şemsiye, bileşik salkım veya talkımlı. Tepaller serbest, mızraksı, tersmızraksı, eliptik; ucu küt, sivri ile sipsivri, ülgerli, kirpikli ile tüysüz; balözü belirgin değil. Meyve bölmeli kapsül; çok tohumlu, silindirik ile yumurtamsı, ters yumurtamsı, bazen üstten basık. Tohumlar yassı veya armutsu, açık ile koyu kahverengi, yüzeyi ağsı. Dünyada yaklaşık 300 tür ile Zambakgiller (Liliaceae) familyasının en büyük cinsidir (Tekşen, 2018). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 32 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

Ixiolirion Fisch. Ex Herb. Cinsi

Çokyıllık, kormuslu, otsu bitkiler. Taban yaprakları az sayıda, şeritsi, uzun. Çiçekdurumu genellikle 2 veya daha fazla ışınlı şemsiye veya kısa salkım ya da bileşik salkım, bazen ana gövde yapraklarının koltuğundan 1-3 adet çiçek çıkar. Meyve dikdörtgensi ile çomaksı, 3 kapaklı, bölmeli kapsül, uçtan açık. Tohumlar minik, siyah, çok sayıda. Başlıca orta ve güneybatı Asya'ya yayılmış olan *Ixiolirion* cinsinin 4 veya 5 türü bulunmaktadır (Menemen, 2020). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 1 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Himantoglossum* Spreng. (Keşkeşçiçeği) Cinsi**

Çokyıllık otsular. Yumrular büyük, yumurtamsı-dikdörtgensel. Gövde, mızraksı ile dikdörtgensel kadar yapraklı. Başak, çok-çiçekli, geniş. Anterler, küt, polen kütesinin (poliniya) kısa sapları tek yapışkan tablaya (viskidiyum) bağlı, bir kese içinde (kesecik). Yumurtalık, silindirik, çok küçük saplı veya sapsız. Dünyada yaklaşık 12 türü bulunan bu cinsin ülkemizde 4 taksonu bulunur (<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/himantoglossum>; Güner, 2012).

***Gladiolus* L. (Kılıçotu) Cinsi**

Çokyıllık otsular. Kormus simetrik, yumurtamsı ile az küremsiye kadar. En alttaki yaprak \pm toprak altı kınlı katafile indirgenmiş, gövde yaprakları 2 ya da çok, yapraklar çiçekler ile aynı zamanda oluşan (sinantus). Çiçekler, gevşek ya da sık yayılmış. Çiçek örtüsü zigomorf. Filamentler çiçek örtüsü tüpüne yapışık, ipliksi, yaysı; anterler içkin, tabandan bağlı. Sıtulus ipliksi, tepede 3 genişlemiş-kaşık dala yarılmış, dekürent sitigma yüzeyli, yumurtalık 3-gözlü, kapsül bölmeli, çok-tohumlu. Tohumlar yassılaştırmış-elipsoit ile küremsi-üç yüzlüye kadar, kanatlı veya kanatsız. Dünyada yaklaşık 280 türü bulunan bu cinsin ülkemizde 10 takson ile temsil edilir (<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/gladiolus>; Güner, 2012).

***Scilla* L. (Sümbülcük) Cinsi**

Tüysüz soğanlı çokyıllıklar. Soğan çokyıllık, çok sayıda serbest pullar içeren ve yaprak tabanları, tedricen her yıl yenilenir. Yapraklar 2-12, tabanda. Çiçekdurumu salkım veya tek. Brakteler her çiçek için 1 (sıklıkla iki parçalı) ya da yok. Çiçek örtüsü segmentleri serbest, genellikle yayık, bazen neredeyse dik ya da geriye kıvrık, genellikle dökülücü. Kapsül neredeyse küremsi ya da 3-loplu. Tohumlar neredeyse küremsi, yumurtamsı ya da elipsoit, karunkula veya strofiyol var ya da yok. Dünyada yaklaşık 83 türü bulunan bu cinsin ülkemizde 18 taksonu bulunur (<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/scilla>; Güner, 2012).

***Anacamptis* Rich. (Sivrisalep) Cinsi**

Yumruları yuvarlağımsı, parçalanmamış. Gövdeler şeritsi-mızraksı yapraklı, tabanda sıkışık. Başak yoğun, piramitsi, dikdörtgensiyeye doğru. Çiçekler küçük. Çanakyapraklar ve taçyapraklar \pm eşit. Kolumn kısa, anter küt. Dünyada yaklaşık 34 türü bulunan bu cins ülkemizde 11 takson ile temsil edilir (<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/anacamptis>; Güner, 2012).

***Bunium* L. (Aksar) Cinsi**

Çok yıllık, yumrulu, polikarpik otsu bitkiler. Gövde enine kesitte yuvarlak, tabanda 0.7-6 mm çapında, içi dolu, dallanma tabandan veya ortadan, alt kısımlarda ince çizgili, şemsiyenin hemen altında çıkıntılı. Taban yaprakları, genellikle erken solar; yaprak ayası dış görünüşte üçgensiy veya ovat. Alt gövde yaprakları, 1-3 pinnat veya nadiren ternat; yaprak ayası dış görünüşte üçgensiy veya ovat; petiyoller tabanda belirgin kınlı. Petaller beyaz veya pembemsi, tek kanallı, dikey veya yatay yönelimli, oblong-ovat veya obovat, üst kısımda derince emerginat veya yüzeysel emerginat, uç kısmı içe doğru bükülmüş, bazen dıştaki petaller hafifçe radiant. Meyveler oblong, oblong-orbikular, silindirik veya eliptik, ribler filiform; sitilopodyum basık veya koni biçiminde (Çelik, 2019). Bu cinsin ülkemizde doğal yayılış gösteren 18 taksonu bulunmaktadır (Güner, 2012).

***Gynandris* Parl. (Keklik Çiğdemi) Cinsi**

Çok yıllık otsular. Rizom bir tunikat korm. Katafiller zarlı. Yapraklar 1-2. Gövdeler basit veya ya yakın tabandan ya da braktelerin aksillerinden dallanmış. Brakte kılıflı, zarsı. Çiçek durumu simoz, az çiçekli, açık dikey damarlı iki şeffaf brakte (spatalar) tarafından desteklenir. Çiçekler soluk, maviden beyaza. Hipantial tüp yok. Ovaryumun uç gagasına yerleştirilmiş periant segmentleri, dış kısımlar (falls) iç kısımdan (standards) daha uzun. Filamentler bazalda birleşik; anterler doğrusal-dikdörtgen. Çiçekte Ovaryum spatalarda kapalı, subsesil, alttakiler 1/3 fertil, 3-lokuslu, üstteki kısımlar uzun ince ve streli gagalı. Kapsül kapalı, şeffaf; tohumlar siyahımsı, çok sayıda. Akdeniz ılıman iklim kuşağında ve Güney Afrika ile Asya kıtasında yayılış gösterir ve ülkemizde 1 takson ile temsil edilir (Davis vd., 1984; Güner, 2012).

1.5. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma ile floristik olarak hangi geofitlerin doğal yayılış gösterdiği bilinmeyen Kulp (Diyarbakır) ilçesinin Geofit taksonları belirlendi. Çalışma alanımızdaki geofit taksonların çeşitliliği araştırıldı. Toplanan taksonların nrDNA ITS ve cpDNA *trnL-F* dizileri analizleri standart laboratuvar şartlarında yapıldı sonuçlar aynı bitki grubu için ortak yöntemler kullanmak suretiyle tespit edildi, elde edilen sonuçlarla interspesifik ve infraspesifik filogenetik ilişkileri ortaya konuldu.

Bu çalışma, klasik ve modern taksonomik yöntemlerin kullanılmasıyla moleküler sistematik çalışmalar alanında yapılmış bir model olma özelliğindedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyaller

2.1.1. Bitki Materyalleri

Araştırma alanı olarak seçilen Diyarbakır İlinin Kulp ilçesi ve çevresine, 2019-2020 yılları içerisinde vejetasyon dönemlerinde, gidilerek 42 geofit örneği toplanmıştır. Bu bitki örneklerinin arazi ve lokalite bilgileri kaydedilmiş olup tür teşhisi yapıldıktan sonra herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde preslenip, kurutulup ve kartonlara yapıştırılmak suretiyle herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bu herbaryum materyalleri BIN (Bingöl Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu)'da muhafaza edilmiştir. Bitki örneklerin teşhisinde “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000) adlı eserlerden faydalanılmıştır. Ayrıca araştırma alanında tespit edilen *Fritillaria imperialis* L. türünden alınan yeşil yaprak örneği silika-jel içinde muhafaza edilerek izolasyon sürecine kadar saklanmıştır. Toplanan bitki örnekleri ve lokalite bilgileri aşağıda verilmiştir.

Orchis coriophora L.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD41

Orchis mascula (L.) L. subsp. ***pinetorum*** (Boiss & Kotschy) G. Camus: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Devlet Hastahanesi civarındaki tepeler, meşelik alanlar 950-1000 m 20/04/2020 İD25

Orchis punctulata Steven ex Lindley: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD25

Orchis laxiflora Lam. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları 1100-1150 m 20/05/2020 İD40

Orchis anatolica Boiss. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 15/04/2020 İD16

Orchis simia Lam. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 14/04/2020 İD14

Orchis papilionacea L. subsp. *papilionacea*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 12/05/2020 İD35

Orchis tridentata Scop: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 30/04/2020 İD17

Allium scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 28/05/2020 İD44

Allium pallens L. subsp. *pallens* Camus: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Hastahane civarındaki tepeler, stepler, meşelik alanlar 950-1000 m 15/06/2020 İD46

Allium cardiostemon Fisch. & C.A. Mey. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD45

Allium wiedemannianum Regel: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü kuzeyindeki tepeler, meşelik alanlar 1250-1300 m 19/05/2020 İD43

Eminium rauwolfii (Blume) Schott var. *rauwolfii*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Hastahane civarındaki tepeler, tarla kenarları, meşelik alanlar, stepler 950-1000 m 20/04/2020 İD24

Scilla siberica Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Karabulak Köyü, Muş yolu 5.km yol kenarındaki tarlalar, tarla içi, tarla kenarları 800-850 m 29/02/2022 İD02

Ixiolirion tataricum (Pall.) Schult. & Schult.f. var. *tataricum*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD26

Gynandrisis sisyrinchium (L.) Parl. K. Koch. : **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Hastahane civarındaki tepeler, tarla kenarları, meşelik alanlar, stepler 950-1000 m 15/04/2020 İD20

Fritillaria imperialis L.: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, hesandin tepesi, hazırbaba mevki, taşlık kayalık alanlar, meşelik alanlar 1500-1550 m 25/04/2020 İD33

Fritillaria minuta Boiss. & Noë. : **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Argün Köyü güneyindeki tarlalar, meşe altları, stepler 900-950 m 22/03/2020 İD09

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD39

Himantoglossum affine (Boiss.) Schltr. : **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD36

Himantoglossum comperianum (Steven) P.Delforge: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD38

Ranunculus millefolius Sol. subsp. *millefolius* K.Koch. : **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 15/04/2020 İD18

Ranunculus kotchii Ledeb. : **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Özbek Köyü merkezindeki tarlalar, tarla içi, tarla kenarları, 950-1000 m 08/03/2020 İD06

Ranunculus asiaticus L.: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD30

Ranunculus cuneatus Boiss. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD32

Muscari comosum (L.) Mill. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD27

Corydalis caucasica DC. subsp. *caucasica*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Yeşilköy Mahallesi merkezindeki tarlalar, tarla içi, tarla kenarları, 1200-1250 m 11/03/2020 İD07

Anemone coronaria L.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü merkezindeki tarlalar, meşe altları, tarla kenarları, stepler 1000-1050 m 06/03/2020 İD05

Gagea luteoides Stapf. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Yeşilköy Mahallesi merkezindeki tarlalar, tarla içi, tarla kenarları, 1200-1250 m 11/03/2020 İD08

Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet var. *villosa*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Argün Köyü güneyindeki tarlalar, meşe altları, stepler 900-950 m 22/03/2020 İD10

Gagea commutata K.Koch.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 09/04/2020 İD12

Gladiolus italicus Mill.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 12/05/2020 İD34

Bunium paucifolium DC. : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 24/04/2020 İD31

Tulipa armena Boiss var. *armena*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi güneyindeki tarlalar, tarla içi, tarla kenarları, stepler 900-950 m 22/03/2020 İD21

Ornithogalum umbellatum L.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Zeyrek Köyü, okul etrafındaki tarlalar, tarla içi, stepler 900-950 m 24/04/2020 İD22

Serapias vomeracea (Burm.f.) Briq : Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları, meşelik alanlar 1100-1150 m 20/05/2020 İD37

Colchicum szovitsii Fsieh. & C.A. Mey. subsp. *szovitsii*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü merkezindeki tarlalar, meşe altları, ıslak alanlar 1000-1050 m 28/02/2020 İD01

Dactylorhiza romana (Seb.) Soó subsp. *romana*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü, Hadada Mezrası tarlaları, tarla içi, tarla kenarları 1100-1150 m 09/04/2020 İD15

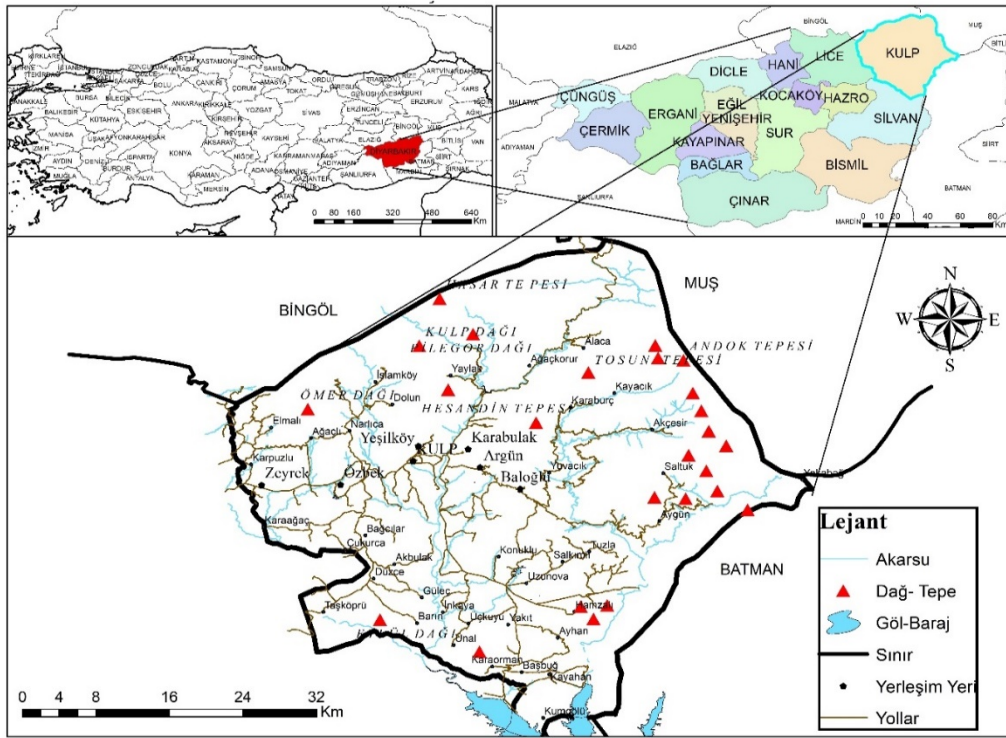
Iris reticulata M.Bieb. var. *reticulata*: **Diyarbakır**, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü kuzeyindeki tepeler, meşe altları, 1200-1250 m 25/03/2020 İD19

Iris persica L.: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü merkezindeki tarlalar, meşe altları, tarla kenarları, stepler 1000-1050 m 06/03/2020 İD04

Crocus biflorus Mill. subsp. *tauri* (Baw) B.Mathew: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü merkezindeki tarlalar, meşe altları, stepler 1000-1050 m 02/03/2020 İD03

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch: Diyarbakır, Kulp İlçesi, Baloğlu Köyü merkezindeki tarlalar, meşe altları, 1000-1050 m 24/04/2020 İD29

Geranium libanoticum Schenk. : Diyarbakır, Kulp İlçesi güneyindeki tepeler, taşlık alanlar, meşelik alanlar 950-1000 m 05/04/2020 İD11



Şekil 2.1. Çalışma alanının coğrafi haritası

2.1.2. Cam ve Plastik Malzemeler, Kimyasallar, Enzimler ve Kitler

Çalışmaya başlamadan önce, ısıya dayanıklı tüm cam ve plastik malzemeler, pipet uçları mikrosantrifüj ve PCR tüpleri 121°C’de 20 dakika boyunca otoklav kullanılarak sterilize edildi. Tez çalışmasında kullanılan kimyasallar, enzimler, kitler ve markaları listelendi ve Tablo 2.1’de gösterildi.

Tablo 2.1. Kullanılan kimyasalların ve enzimlerin tedarikçileri

Kimyasallar ve Enzimler	Markası
Agaroz	Sigma Aldrich
Kloroform	Chemsolute
CTAB	Acros Organics
DNA İzolasyon Kiti	Macherey-Nagel
EDTA	Bioshop
Etanol	Merck

Tablo 2.1. (Devam): Kullanılan kimyasalların ve enzimlerin tedarikçileri

Ethidium Bromide	Vivantis
Glacial acetic acid	Fisher
HCl	Sigma-Aldrich
Isoamylalcohol	Fisher
6X loading buffer	ThermoScientific
2. mercaptoethanol	Acros Organics
Molecular size marker	Solis Biodye
NaCl	Sigma-Aldrich
NaOH	Sigma-Aldrich
Phenol:Chloroform:Isoamylalcohol	Acros Organics
Taq Polimeraz	BioLabs
Tris	BioShop

2.1.3. Bufferlar ve Çözeltiler

2.1.3.1. Agaroz Jel Hazırlama

DNA örnekleri ve PCR ürünlerini görüntülemek için %0,8 (w/v) ve %1,2 (w/v) agaroz jel hazırlandı. Bu amaçla 0,8 g veya 1,2 g agaroz ve 2,0 mL 50X TAE tamponu 100 mL distile su içinde eklenip çözüldü ve mikrodalgada homojenize edildi.

2.1.3.2. EDTA (0,5 M, pH 8,0)

EDTA'nın hazırlanması için (etilendiamintetra asetik asit di-sodyum salt) (0,5M ve pH 8,0) 186,1 g EDTA tartıldı ve 800 mL damıtılmış suya ilave edildi. pH, NaOH ile 8,0'a ayarlandı ve otoklavlanarak sterilize edildi.

2.1.3.3. 50 X TAE Buffer

242 g Tris bazı, 600 mL damıtılmış su içinde çözündürüldü ve pH, 57,1 mL buzlu asetik asit ile 8,0'a ayarlandı. Daha sonra 100 mL 0,5 M EDTA (pH 8,0) eklendi ve hacim 1 litreye ayarlandı. TAE tamponu kullanımdan önce 1X'e seyreltildi.

2.1.3.4. CTAB Buffer

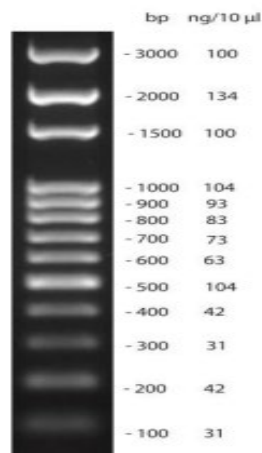
2,0 g CTAB (heksadesil trimetil-amonyum bromür), 10,0 mL 1 M Tris (pH 8,0), 4,0 mL 0,5 M EDTA (pH 8,0), 28,0 mL 5 M NaCl, 40,0 mL ddH₂O eklendi ve pH, HCl ile pH 5,0'a ayarlandı ve ddH₂O ile 100 mL'ye tamamlandı.

2.1.3.5. Tris (1,0 M, pH 8,0)

121 g Tris bazı 800 mL H₂O içinde çözüldü. pH, 42 mL HCl eklenerek 8,0'a ayarlandı. Hacim ddH₂O ile 1 L'ye ayarlandı.

2.1.3.6. 1X TE Buffer

988 mL ddH₂O'ya 10 mL Tris (1 M) ve 2 mL EDTA (0,5 M, pH 8,0) eklendi.



Şekil 2.2. Moleküler Marker

2.1.4. Moleküler Markerler

Şekil 2.2'de gösterilen DNA fragman boyutu tespiti için 100 bp DNA ladder kullanıldı. Bu ladder 13 DNA parçası içerir ve boyutları 100 bp ile 3.000 bp arasında değişir.

2.2. Yöntemler

2.2.1. Bitki Materyallerinden Toplam DNA İzolasyonu

Silika jel içinde toplanan ve korunan bitki örneklerinin toplam genomik DNA izolasyonu, modified CTAB protokolü (Doyle ve Doyle, 1987) veya Nucleospin Plant Kit (Macherey-Nagel, Düren-Almanya) ile yapıldı.

2.2.1.1. CTAB Protokolü

Toplam genomik DNA, aşağıda belirtildiği gibi setiltrimetilamonyum bromür (CTAB) yönteminin modified (Doyle ve Doyle, 1987) protokolü ile ekstre edildi.

- Silika jelin içinde 20 mg kuru bitki yaprak dokusu öğütüldü ve sterilize edilmiş havan ve tokmak kullanılarak sıvı nitrojen ile ince toz halinde homojenleştirildi.
- 1,5 mL CTAB eklendi ve özüt karışımı 1,5 mL mikrosantrifüj tüplerine aktarıldı, 20 uL β -merkaptoetanol ile karıştırıldı ve vortekslendi. CTAB/bitki özü karışımı yaklaşık 30 dakika inkübe edildi. 65°C'de bir su banyosunda ve her 10 dakikada bir vortekslendi.
- İnkübasyondan sonra CTAB / bitki ekstresi karışımı 15 dakika 14,000 rpm'de santrifüjlendi. Süpernatant temiz 1,5 mL mikrosantrifüj tüpüne aktarıldı ve 0,8V Fenol:Kloroform:İzoamilalkol (25:24:1) eklendi ve 14,000 rpm'de 12 dakika santrifüjlendi.
- Süpernatant temiz 1,5 mL mikrosantrifüj tüpüne aktarıldı, 0,8V Kloroform:İzoamilalkol (24:1) eklendi ve 14,000 rpm'de 10 dakika santrifüjlendi.

- Süpernatant alındı ve 0,7V Isopropanol eklendi ve karıştırıldı.
- Numuneler, DNA'nın çökeltilmesi için gece boyunca -20°C'de inkübe edildi.
- Peletler %70 soğuk etanol ile yıkandı ve DNA peletleri oda sıcaklığında havada kurutuldu ve 50 µL TE tamponunda yeniden çözüldü.

2.2.1.2. NucleoSpin Kiti ile DNA İzolasyonu

Toplam genomik DNA izolasyonu aşağıda belirtildiği gibi kit prosedürü doğrultusunda yapılmıştır.

- 20 mg kuru ağırlıktaki bitki materyali sıvı nitrojen ile havan ve tokmak kullanılarak homojenize edildi.
- Toz yeni bir tüpe aktarılarak 400 µL Buffer PL1 eklendi ve karışım iyice vortekslendi. 10 µL RNase A solüsyonu eklendi ve karıştırıldı. Süspansiyon, bir su banyosunda 65°C'de 30 dakika inkübe edildi.
- Mor halkalı NucleoSpin® Filtre 2 mL'lik bir toplama tüpüne yerleştirildi ve lizat kolona yüklendi ve 2 dakika 14.000 rpm'de santrifüjlendi. Filtre atıldı ve süpernatant toplandı.
- Süpernatanta 450 µL PC Buffer ilave edildi ve pipetlenerek karıştırıldı.
- Yeşil halkalı NucleoSpin® Kolonu 2 mL'lik yeni bir toplama tüpüne yerleştirildi, kolona 700 µL numune yüklendi ve 1 dakika boyunca 14,000 rpm'de santrifüjlendi. Santrifüjden sonra süpernatant atıldı.
- Kolona 400 µL tampon PW1 eklendi, 1 dakika santrifüj edildi. 14,000 rpm'de ve süpernatant atıldı.

- 700 µL PW2 tamponu kolona eklendi, 1 dakika santrifüj edildi. 14,000 rpm'de ve süpernatant atıldı.
- Kolona 200 µL tampon PW2 eklendi, 14,000 rpm'de 2 dakika santrifüj edildi.
- Kolon yeni bir 1,5 mL mikrosantrifüj tüpüne yerleştirildi. 65 °C'de 50 mL tampon PE, membrana aktarıldı ve 5 dakika 65°C'de inkübe edildi ve ardından DNA'yı ayırtmak için 14,000 rpm'de 1 dakika santrifüjlendi.

2.2.2. DNA Saflığı ve Miktar Tayini

DNA miktarını belirlemek için mikropilaka okuyucuda (Molecular Devices, ABD) 260 nm'de absorpsiyon ölçülerek absorpsiyon değerleri ölçüldü ve DNA miktarı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplandı; dsDNA konsantrasyonu (ng/µL) = OD₂₆₀ x seyreltme faktörü x 50ng/µL DNA'nın saflığı, 260 nm ve 280 nm'lik absorpsiyon değerinin oranı ile hesaplandı.

2.2.3. Agaroz Jel Elektrofrez

DNA numunelerini ve PCR ürünlerini görüntülemek için sırasıyla %1,0 (w/v) veya %1,2 (w/v) agaroz jel hazırlandı. Jel solüsyon hazırlanması için 1,0 g veya 1,2 g agaroz tartıldı ve 100 mL 1X TAE tamponu içinde eklendi ve agaroz yaklaşık 3 dakika tamamen eriyene kadar mikrodalgada eritildi. 50-55°C'ye soğuyunca 0,2-0,5 µg/mL etidyum bromür solüsyonu ilave edildi ve karıştırıldı. Agaroz jel, kuyu tarağı yerinde olacak şekilde bir jel tepsisine yavaşça döküldü. Agaroz jelin polimerizasyonu için 20-30 dakika oda sıcaklığında bekletildi. Jelin polimerizasyonundan sonra tarak çıkarıldı ve tepsi elektrofrez tankına yerleştirildi. Tank 1X TAE tamponu ile dolduruldu. DNA numuneleri veya PCR ürünleri, 6X yükleme tamponu ile karıştırıldı ve kuyucuklara yüklendi. Moleküler ağırlık ladderi genellikle jelin ilk şeridine ve son şeridine yüklendi. Jel, 30-45 dakika boyunca 5-10V/cm'de çalıştırıldı. Jel, jel görüntüleme sistemi (Bio-Rad, Kanada) ile görüntülendi.

2.2.4. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)

Bu çalışmada kullanılan primer setleri evrensel primerlerdir. nrDNA ITS bölgesinin tüm bölgesi, ITS AB101 ve ITS AB102 primerleri ile amplifiye edildi (Douzery vd., 1999). nrDNA ITS bölgesi ayrıca bazı durumlarda ITS4 ve ITS5 (White vd., 1990) gibi başka bir primer seti ile amplifiye edilmiştir. cpDNA kodlanmayan *trnL* (UAA) 3' ekson-*trnF* (GAA) arası bölgenin ampifikasyonu B49873-A50272 primer çifti kullanılarak gerçekleştirildi (Taberlet vd., 1991). Primer dizileri Tablo 2.2'de listelenmiştir.

Tablo 2.2. Evrensel primerlerin dizileri

Primer	Primer Dizisi
ITS-AB101 (forward)	ACGAATTCATGGTCCGGTGAAGTGTTCCG
ITS-AB102 (reverse)	TAGAATTCCCCGGTTCGCTCGCCGTTAC
ITS-4 (reverse)	TCCTCCGCTTATTGATATGC
ITS-5 (forward)	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG
B49873 (forward)	GGTTC AAGTCCCTCTATCCC
A50272 (reverse)	ATTTGAACTGGTGACACGAG

Tablo 2.3'te. PCR reaksiyonlarında kullanılan solüsyonlar verilmektedir. OneTaq 2X PCR karışım standart tamponu tercih edildi. Tüm solüsyonlar PCR tüplerine eklendikten sonra pipetle karıştırıldı. Toplam hacim steril ddH₂O ile 50 µL'ye ayarlandı.

Tablo 2.3. PCR reaksiyonlarında kullanılan solüsyonlar

Solüsyon	Miktar	Konsantrasyon
Standard tampon	25 µL	-
Forward primer	1 µL	10 µM
Reverse primer	1 µL	10 µM
Kalıp DNA	3 µL	50 ng/ µL
Steril su	50 µL	-

PCR uygulaması Sensoquest Labcyclers cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. PCR reaksiyon prosedürü Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. PCR prosedürü ve döngüleri

Adım	Sıcaklık	Süre	Döngü Sayısı
İlk Denatürasyon	95°C	5 dk.	1 döngü
Denatürasyon	95°C	1 dk.	35 döngü
Primer Bağlama	60°C	1 dk.	
Uzatma	72°C	1 dk.	
Son Uzatma	72°C	6 dk.	1 döngü

2.2.5. DNA Dizileme ve Dizi Analizi

nrDNA ITS bölgesi ve *trnL* ve *trnL-F* bölgesine ait PCR ürünleri BMLabosis (Ankara) tarafından dizilendi. Diziler, ClustalW (Thompson vd., 1994) yazılımı kullanılarak hizalandı ve görsel olarak kontrol edildi.

2.2.6. Filogenetik analiz

Örnekler iki veri seti altında analiz edildi. Birincisi nrDNA ITS bölgesinden, ikincisi ise *trnL-F* arasındaki bölgeden gelen dizilerden oluşmaktadır. Her veri için moleküler çeşitlilik istatistikleri, Molecular Evolutionary Genetics Analysis yazılımı MEGA 11.0 kullanılarak analiz edildi (Tamura vd., 2021) ve pilogenetik ağaç Maximum Likelihood Metodu ile oluşturuldu.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kulp (Diyarbakır) İlçesi ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı Geofit Taksonlarının Deneysel Moleküler Filogenisi İçin Stratejiler

Toplanan geofit taksonların moleküler filogenisini incelemek için kullanılan deneysel strateji Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Bu çalışmada, Diyarbakır Kulp İlçesi ve çevresinden toplanan geofit taksonları arasındaki sistematik ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır. İlk olarak kurutulmuş bitki yapraklarından bitki DNA izolasyon kit prosedürüne uygun olarak CTAB yöntemi ile total DNA izolasyonu yapıldı. İzole edilip saflaştırılmış total DNA kullanılarak, nrDNA ITS bölgeleri evrensel primer seti kullanılarak ve optimize edilmiş PCR prosedürü uygulanarak çoğaltıldı. Aynı şekilde cpDNA kodlanmayan *trnL* (UAA) 3' ekson ve *trnF* (GAA) arasındaki intergenik spacer, bu bölgeye uygun evrensel primerler kullanılarak çoğaltıldı. Amplifikasyondan sonra PCR fragmanları DNA dizi analizine gönderildi. DNA dizi analizi sonucu elde edilen veriler, ClustalW (Thompson vd., 1994) yazılımı kullanılarak hizalandı.

Tablo 3.1. Deneysel stratejilerin akış şeması

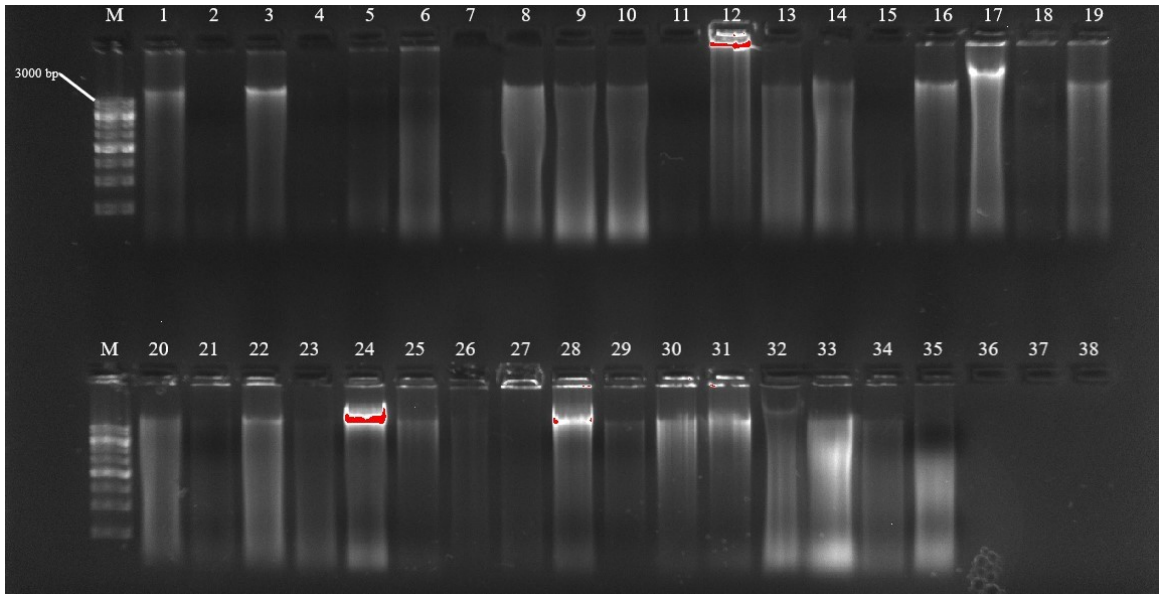
Total DNA izolasyonu
nrDNA'dan ITS bölgelerinin amplifikasyonu
cpDNA'dan <i>trnL</i> -F bölgelerinin amplifikasyonu
DNA dizilimi
Sekans verilerin hizalanması
Filogenetik ağaç yapımı

Değişken bölgeler, genetik mesafeler, nükleotid çeşitliliği ve parsinomy-bilgilendirici bölge sayısı Molecular Evolutionary Genetics Analysis yazılımı MEGA 11.0; (Tamura

vd., 2021) kullanılarak hesaplandı. Maksimum Likelihood yöntemi kullanılarak filogenetik ağaçlar oluşturuldu.

3.2. Bitki Örneklerinden Total DNA İzolasyonu

Total genomic DNA izolasyonunun sonrası DNA miktarı ve saflık derecesi spektrofotometrik ölçümler ile tayin edildi ve DNA örnekleri, Şekil 3.1'de gösterildiği gibi agaroz jel elektroforezi üzerinde yürütüldü.

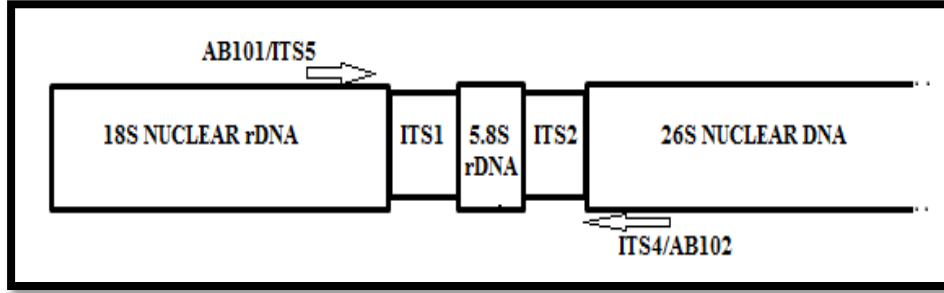


Şekil 3.1. % 1,0 agaroz jel içinde kurutulmuş bitki yapraklarından NucleoSpin Kit ile izole edilen toplam genomik DNA'nın elektroforezi. Agaroz jele genomik DNA'nın 3 µl'si yüklenmiştir. M: Moleküler size marker (100 bp DNA ladder). 1-38 numaralar çeşitli geofit takdonlarının genomik DNA izolasyon sonuçlarını göstermektedir.

3.3. PCR Amplifikasyonu

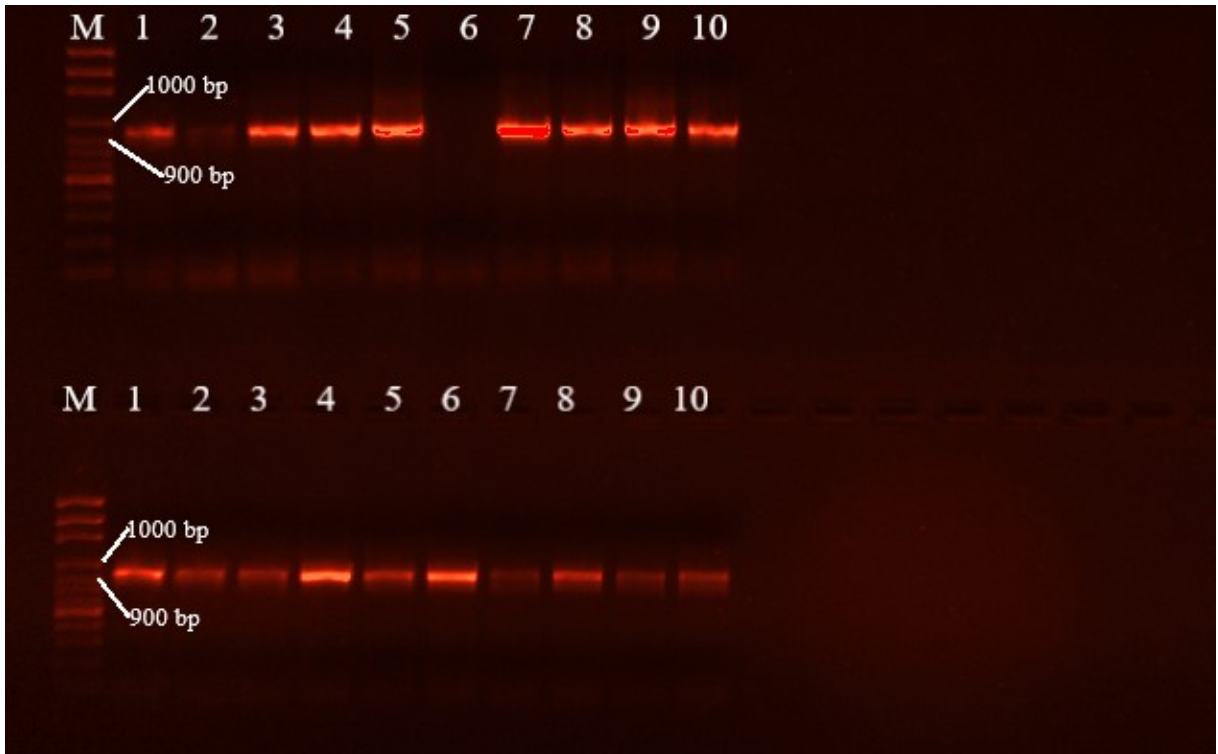
3.3.1. nrDNA ITS Bölgelerinin Amplifikasyonu

Bitki örneklerinin nrDNA ITS1+5.8S+ITS2 bölgeleri hem AB101+AB102 primer seti kullanılarak amplifiye edildi (White vd., 1990; Douzery vd., 1999). Bu primerler tarafından amplifiye edilen bölgeler Şekil 3.2'de gösterildi. Bu primer çifti ile çoğaltılamayan örnekler için ITS5+ITS4 primer çifti kullanıldı.



Şekil 3.2. AB101/ITS5 ve AB102/ITS4 primerleri tarafından amplifiye edilmiş bölgenin şematik gösterimi (Baldwin, 1992; Douzery vd., 1999)

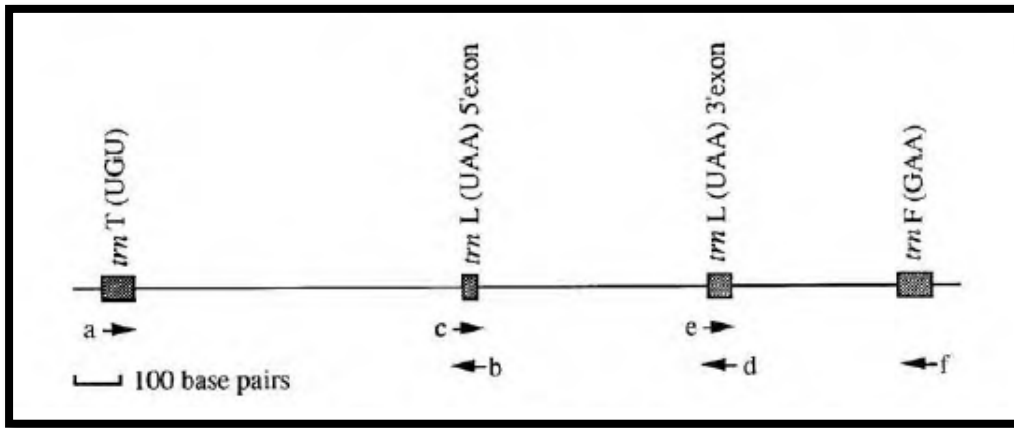
PCR reaksiyonlarını optimize etmek için 50-65 °C arası farklı sıcaklıklar denendi. AB101/AB102 ve ITS5/ITS4 primer seti ile amplifikasyon sonucu yaklaşık 900-1000 bp arası uzunlukta bantlar gözlemlendi (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. %1,2 agaroz jel içinde AB101/AB102 ve ITS5/ITS4 primer setleri ile amplifiye edilmiş PCR ürünlerinin elektroforezi M: Moleküler size marker (100 bp DNA ladder). 1-20 çeşitli geofit taksonlarının ITS bölgelerinin elektroforez sonuçlarını göstermektedir.

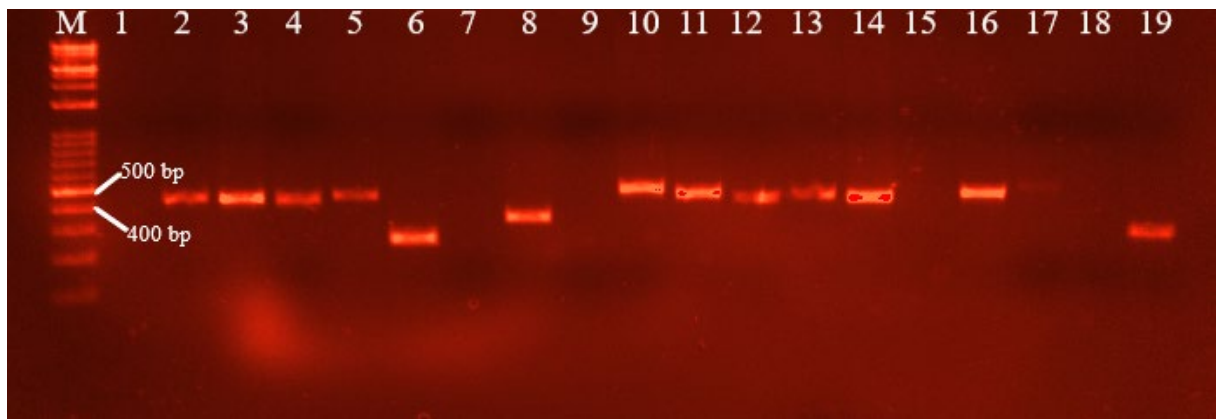
3.3.2. cpDNA *trnL*-*F* Bölgelerinin Amplifikasyonu

cpDNA üzerinde *trnL* (UAA) 3' ekson ve *trnF* (GAA) arası kodlanmayan bölgenin PCR ile çoğaltılması için B49873-A50272 primer seti kullanıldı (Taberlet vd., 1991).



Şekil 3.4. B48557-A49291 (a-b) ile amplifiye edilmiş bölgenin şematik gösterimi; B49317-A49855 (c-d) ve B49873-A50272 (e-f) ve bu evrensel primerlerin konumları ve yönleri, primerlerin 3' uçları ok uçları ile belirtilmiştir (Taberlet vd., 1991)

trnL (UAA) 3' ekson ve *trnF* (GAA) arasındaki bölgelerin primer B49873-A50272 seti ile amplifikasyonu bitki örnekleri ile 300-500 bp PCR ürünü verdiği tespit edildi (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. B49873-A50272 ile amplifiye edilmiş PCR ürünlerinin elektroforezi; Her PCR ürününden 5 ul elektroforez uygulanmıştır M: Moleküler size marker (100 bp DNA ladder); 1-19 çeşitli geofit taksonlarının elektroforez sonuçları

3.4. Dizilerin özellikleri

Tüm ITS ve *trnL-F*'nin hizalanmış veri seti toplam sırasıyla 78 (41) ve 60 (18) takson olup GenBank'tan alınan takson numarası parantez içinde belirtildi. ITS ve *trnL-F* dizileri uzunluğu, %GC içeriği, korunmuş bölgeler, parsinomy bilgilendirici ve değişken bölge istatistikleri Tablo 3.3'de gösterildi.

3.5. Evrimsel özellikler

Diyarbakır ilinin Kulp ilçesi ve çevresinde doğal yayılış gösteren toplam 43 geofit taksonu toplandı. nrDNA ITS1+5.8S+ITS2 bölgesinin çoğaltılması için PCR reaksiyonlarında iki farklı primer seti ITS5-ITS4 ve A101-A102 kullanıldı, numunelerin tamamının PCR sonucunda 800-900 bp civarında bant verdiği gözlemlendi. Doğal yetiştirme alanlarından toplanmış 37 taksonun nrDNA ITS1+5.8S+ITS2 DNA bölge dizileri ile beraber GenBank'tan 41 takson dizisi bulundu ve filogenetik ağaç yapımı için değerlendirildi. Numunelerin tümü, *trnL* (UAA) 3' ekson ve *trnF* (GAA) cpDNA arasındaki intergenik ayırıcının polimerizasyonu için kullanılan primer seti ile amplifiye edildi. Tamamının 300-500 bp arasında bantlar verdiği tespit edildi. GenBank'tan elde edilen 18 farklı dizi, filogenetik ağaç değerlendirmesi için eklendi.

Tablo 3.2. NCBI veritabanından erişim numarası

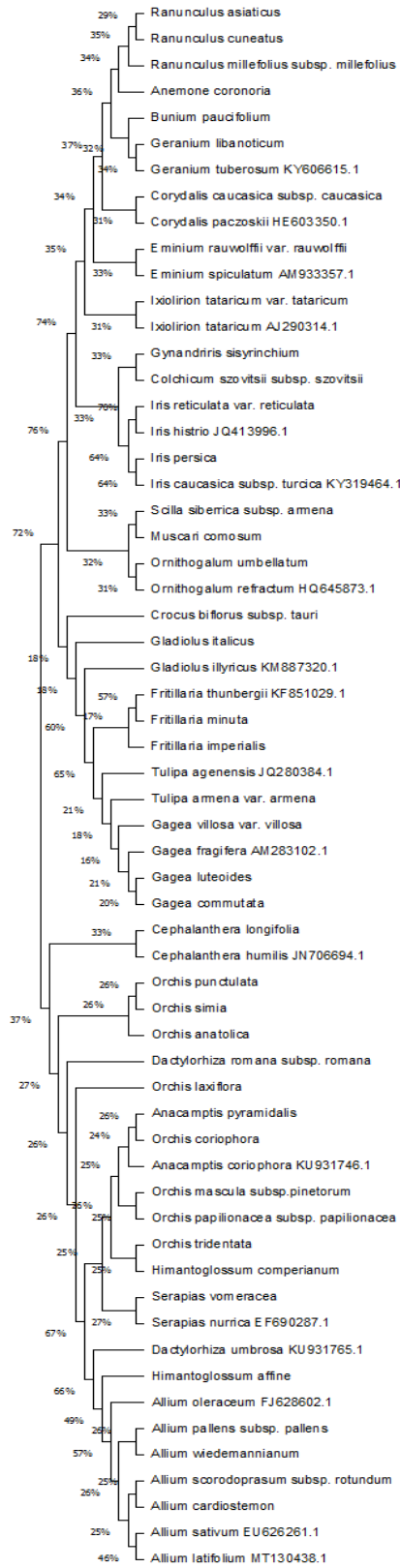
Specimens	Internal transcribed spacer (ITS)	<i>trnL-F</i>
<i>Fritillaria imperialis</i>	AY616725.1	
<i>Fritillaria chitralensis</i>	AY616716.1	
<i>Fritillaria minuta</i>	AY616733.1	
<i>Fritillaria crassifolia</i>	AY616717.1	
<i>Fritillaria thunbergii</i>		KF851029.1
<i>Tulipa armena</i> var. <i>armena</i>	JQ776500.1	
<i>Tulipa julia</i>	HF952964.1	
<i>Tulipa borszczowii</i>	HF952959.1	
<i>Tulipa agenensis</i>	JQ280384.1	
<i>Iris minutoaurea</i>	KT119547.1	
<i>Iris odaesanensis</i>	KT595384.1	
<i>Iris lactea</i>	DQ277639.1	
<i>Iris koreana</i>	KT634245.1	
<i>Iris caucasica</i> subsp. <i>turcica</i>		KY319464.1
<i>Iris histrio</i>		JQ413996.1

Tablo 3.2. (Devam): NCBI veritabanından erişim numarası

<i>Crocus biflorus</i> subsp. <i>adamii</i>	HE663958.	
<i>Crocus almeimensis</i>	HE801162.1	
<i>Crocus roopiae</i>	LN864717.1	
<i>Crocus neglectus</i>		KT357298.1
<i>Ornithogalum refractum</i>	HQ615075.1	
<i>Gagea fragifera</i>	EU912046.1	AM283102.1
<i>Gagea villosa</i> var. <i>hermonis</i>		KU232888.1
<i>Ixiolirion tataricum</i>		KF261069.1
<i>Ranunculus linearilobus</i>	MW737445.1	
<i>Ranunculus leptorrhynchus</i>	MW737444.1	
<i>Ranunculus oxyspermus</i>	MT271834.1	
<i>Ranunculus kochii</i>	AY680193.1	
<i>Anemone edwardsiana</i>	FJ639880.1	
<i>Corydalis pumila</i>	MN662999.1	
<i>Corydalis paczoskii</i>		HE603350.1
<i>Bunium elegans</i>	KF974538.1	
<i>Bunium allioides</i>	JX312805.1	
<i>Allium pallens</i>	KP221824.1	
<i>Allium paniculatum</i>	AJ411949.1	
<i>Allium longipapillatum</i>	MK776898.1	
<i>Allium chrysantherum</i>	MG944302.1	
<i>Allium cardiostemon</i>	FM177277.1	
<i>Allium rothii</i>	FM177400.1	
<i>Allium oleraceum</i>		FJ628602.1
<i>Allium sativum</i>		EU626261.1
<i>Allium latifolium</i>		MT130438.1
<i>Serapias orientalis</i>	KY512512.1	
<i>Serapias nurrica</i>		EF690287.1
<i>Anacamptis papilionacea</i>	KY512514.1	
<i>Anacamptis coriophora</i>	MF944259.1	KU931746.1
<i>Anacamptis palustris</i>	KU931742.1	
<i>Orchis purpurea</i>	MT179742.1	
<i>Orchis adenocheila</i>	KU931695.1	
<i>Cephalanthera humilis</i>		JN706694.1
<i>Dactylorhiza umbrosa</i>		KU931765.1
<i>Ornithogalum refractum</i>		HQ645873.1
<i>Gladiolus illyricus</i>		KM887320.1
<i>Ixiolirion tataricum</i>		AJ290314.1
<i>Eminium spiculatum</i>		AM933357.1
<i>Geranium tuberosum</i>		KY606615.1

Tablo 3.3. ITS ve *trnL-F*'nin sayısal bilgiler

	ITS	<i>trnL-F</i>
Hizalanmış dizinin uzunluğu	885	331
% GC içeriği	56	33.2
Korunmuş siteler	3	1
Parsinomy bilgilendirici siteler	813	305
Değişken siteler	856	307



Şekil 3.7. *trnL-F* dizilerinden elde edilen verilere dayalı Maksimum Olabilirlik cpDNA ağacı

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

nrDNA analiz sonuçlarına göre monokotil petaloid taksonların, dikotiledon geofit taksonlarından farklılık gösterdiği açıkça görülmektedir (Şekil 3.6). Ayrıca Orchidaceae familyası üyeleri, dikotiledon geofitlerden ve çalışılan diğer monokotil petaloid familyalardan tamamen ayrılmıştır. Kloroplast DNA analiz sonuçlarına göre bütün monokotil petaloid taksonlar bir araya gelerek, dikotil geofit taksonlarından keskin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir (Şekil 3.7). Hem nrDNA hem de cpDNA sonuçları *Orchis*, *Serapias*, *Anacamptis*, *Cephalanthera*, *Hymanthoglossum* ve *Dactylorhiza* cinslerinin betiminin çok dikkatli yapılması gerektiğini göstermektedir. Diğer monokotil petaloid cinslerinin ayırımında herhangi bir filogenetik problem gözlemlenmemiştir. İncelenen dikotil geofitler, Türkiye Florası'ndaki klasik sistematik sıraya göre moleküler filogeni göstermekte ve bu taksonların tür içi ve türler arası ayrımlarının doğruluğunu ortaya koymaktadır. Türkiye Florası'ndaki familya altı kategorilerle benzer şekilde, ITS dizi analizine göre tüm cinslerin bir araya toplandığı görülmüştür. Nükleer genomdan türetilen ITS dizilerinin sonuçlarının aksine, *trnL-F* verileri sonuçları Iridaceae ve Liliaceae familyalarının klasik sınıflandırma ile uyumlu değildir. Önceki çalışmalar, bu çalışmadaki moleküler verilerin Liliaceae'nin monofilisini güçlü bir şekilde doğruladığını göstermektedir (Thomas vd., 2002).

Fay vd. (2006)'nin çalışmalarında, Liliaceae'yi plastid *rbcL*, *trnL intron*, *trnL-F* intergenik bölge, *rnatK*, ve *ndhF* ve mitokondrial *atp1* DNA sekanslarına göre A, B, C, D ve E kladlarına ayırmıştır. A kladı; *Amana* ve *Tulipa*'yı, B kladı; *Cardiocrinum*, *Fritillaria* ve *Lilium*'u, C kladı; *Clintonia* ve *Medeola*'yı, D kladı; A, B ve C kladlarını ve *Gagea*'yı ve E kladı; *Streptopus*, *Prosartes* ve *Scoliopus*'u içerdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *Fritillaria*, *Gagea* ve *Tulipa* incelenmiştir. nrDNA ve cpDNA sekansları esas alınarak çizilen her iki filogenetik ağaçta da *Fritillaria*, *Gagea* ve *Tulipa* taksonlarının yakın akrabalık ve güçlü bir filogenetik ilişki gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 3.6-7).

Son yıllarda, *Orchis* cinsinin üyeleri ile akraba cinsler olan *Aceras*, *Barlia*, *Neotinea*, *Ophrys*, *Anacamptis*, *Dactylorhiza*, *Cephalanthera*, *Himantoglossum* ve *Serapias* arasındaki filogenetik ilişkiler, nrDNA'nın ITS bölgelerindeki nükleotit dizileri ve cpDNA varyasyonlarından elde edilen bilgiler RFLP's tekniği ile ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları, bazı moleküler verilerin çiçek morfolojisi ile yakın uyum sağladığını, ancak bazılarının çeliştiğini göstermiştir. Önceki çalışmalarda, *Orchis* cinsi karyoloji, moleküler veriler, morfoloji ve enzimatik karakterlere dayalı olarak bazı bölümlere ayrıldığı not edilmiştir (Vermeulen, 1972; Cauwet-Marc ve Balayer, 1984; Rossi vd., 1994). *Orchis* ve yakın cinslerin filogenetik ilişkileri de araştırılmıştır (Cozzolino vd., 1998; Aceto vd., 1999). ITS bölgesi veri setine dayalı moleküler analizler sonucuna dayanarak (Cozzolino vd., 1998) ve (Aceto vd., 1999), *Orchis*'in *Acreas* ve *Dactylorhiza* ile yakın ilişki göstermesi ve dendrogramda iç içe yer almasından ötürü, parafiletik bir cins olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise, *Acreas* ve *Orchis*'e akraba cinsler olan *Dactylorhiza*, *Serapias*, *Cephalanthera*, *Anacamptis* ve *Himantoglossum* cinslerinin filogenetik ilişkileri incelenmiştir. Burada temsil edilen filogenetik hipotez (Şekil 3.6), Vermeulen'in (1972) morfolojisine dayanan önceki bilgilerle çelişmektedir. ITS'ye dayalı filogenetik analiz sonuçları *trnL-F* sonuçlarıyla genel olarak uyumluluk göstermiştir (Şekil 3.7). Fakat bazı farklılıklar da göze çarpmaktadır. İki analiz arasındaki en önemli farklardan biri, ITS dizilerine dayanan filogenetik ağaçta *Orchis*'in dış grubu olan *Serapias* ve *Cephalanthera*'nın, *trnL-F* verileriyle oluşturulan filogenetik ağaçta ise birbirinin kardeş grubu konumunda yer almasıdır. Diğer bir fark, *Anacamptis* taksonlarının *trnL-F* analizi sonucu oluşturulan ağaçta aynı grup içerisinde bir araya toplanmışken, ITS dizileri ile oluşturulan ağaçta *Orchis* taksonları arasına dağıldığı görülmüştür. Aceto vd. (1999)'nin ITS dizileri kullanılarak elde ettiği filogenetik ağaçta *Himantoglossum*, iç grubun geri kalanı ile kardeş grup olarak ağacın tabanında yer almıştır. Bu sonuçların aksine hem ITS hem de *trnL-F* analiz sonuçlarımız *Dactylorhiza* ve *Himantoglossum*'un *Orchis* ile yakın ilişki içinde olduğunu, Amarylidaceae familyasına ait olan *Allium*'un ise, Orchidaceae familyası gibi monokot Asparagales takımından olduğunu göstermektedir. Nükleer ve kloroplast türevli dizilere dayanan filogenetik sonuçlar, *Orchis* ve *Allium* arasında beklenen yakın ilişki ile uyumludur.

Ixioidae, Iridaceae'nin en büyük subfamilyasıdır ve tektat-perforat ve skabrat-skulptur özel polen tanelerine sahip olmalarıyla diğer üyelerden farklıdır (Goldblatt vd., 1991). Crocoideae, Ixioidae'nin sinonimidir ve Türkiye Florası'nda üç cins ile temsil edilmektedir, bunlar: *Crocus*, *Romulea* ve *Gladiolus* (Güner vd., 2000). Konnat tepalli, sesil çiçekli, operkutat polenli, yaprak kılıfı kapalı ve soğanlı olmaları nedeniyle monofiletik olarak sayılırlar (Rashed-Mohassel, 2006). *Crocus* ve *Gladiolus*, kormus yapısı açısından alt familyanın diğer üyelerinden farklıdır (Erol vd., 2008). ITS ve *trnL-F* veri dizilerinden elde ettiğimiz sonuçlara göre *Crocus* ve *Gladiolus* cinsleri yakın ilişki göstermektedir. Yine *Iris*, Iridoideae alt sınıfının Iridaceae alt familyasına ve Irideae tribusuna aittir (Goldblatt, 2000).

Gynandriris, Irideae tribüsünden ve *Moraea* Mill. *Moreae* ve *Iris*, Iridaceae'nin büyük cinslerini oluşturur. *Moraea*'nin *Iris* benzeri çiçekleri vardır (Dyer, 1975). Bununla birlikte, *Iris* vejetatif çeşitlilik gösterirken, *Moreae* vejetatif tekdüzelik ve çiçek farklılığı ile karakterize edilir (Goldblatt, 2000). *Gynandriris sisyrinchium* (L.) Parl. ve *Morea austris*, *trnL-F* verileriyle oluşturulan filogenetik ağaçta *Iris* ile iç içe bulunmaktadır. Irideaceae ve yakın akraba olan Asya Ixioliriaceae familyası, dış morfoloji ile ayırt edilmemiştir. Goldblatt (2000)'a göre, bu iki familya çok uzun zaman önce farklılaşmış, ilişkileri morfolojik düzeyde belirsizleşmiş ve Iridaceae filogenetik olarak izole olmuştur (Goldblatt, 2000; Chase vd. (1995). Plastid geni *rbcL*'den elde edilen sekans bilgileri kullanılarak moleküler filogeni çalışmaları gerçekleştirilmiş, Iridaceae ve Ixioliriaceae'nin Asparagales'in diğer üyelerinden yakın bir ilişki içinde olduğunu belirtmiştir (Chase vd., 1995). Açıkça ITS ve *trnL-F* türevli ağaçlar göz önüne alındığında, Iridaceae ve Ixioliriaceae filogenetik olarak ayrılmıştır.

Muscari ve *Scilla*, Scilloideae'nin alt familyası olan Asparagaceae'ye aittir. Bu çalışmada, nrDNA ve cpDNA'dan elde edilen dizi verileri kullanılarak oluşturulmuş filogenetik ağaçlarda, *Muscari* ve *Scilla*'nın yakın akrabalık ilişkisi göstermiştir. Önceki verilerde yine *Muscari*'nin *Scilla* ile yakın bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur (Pfosser ve Speta, 1999).

Ranunculus ve *Anemon*, Ranunculaceae familyasına ait cinslerdir. Ranunculaceae'nin kladistik moleküler analizi Johansson ve Jansen (1993), Johansson (1995) ve Hoot (1995) gibi bazı araştırmacılar tarafından yapılmıştır ve *Ranunculus*'u *Anemone* ile yakın akraba

olarak ilişkilendirmişlerdir. Bu çalışmadaysa, *Ranunculus* ve *Anemone*'un benzer şekilde yakın akraba olduğu belirlenmiştir ve elde ettiğimiz sonuçlar (Şekil 3.6-7) önceki araştırmaları destekler niteliktedir.

Çalışma alanından toplanan geofit taksonların moleküler filogenetik analizleri, Türkiye Florası'ndaki klasik sistematikle uyumluluk göstermesine karşın, bazı taksonomik farklılıkların olduğunu da moleküler temelde ortaya koymuştur. Bu bakımdan çalışılan taksonların ve hasseten ülkemiz geofitlerinin sistematik pozisyonlarının net olarak ortaya konulabilmesi için, floramızda var olan bütün üyelerinin nrDNA ITS ve cpDNA *trnL-F* dizi analizleri yapıldıktan sonra toplu bir şekilde değerlendirilmesi ve filogenilerinin ortaya konulması gerekmektedir. Geofit taksonların net pozisyonları, cinslere ait bütün elementlerin moleküler dizi analizleri yapıldıktan sonra tespit edilebilir ve böylece ortaya konulacak sonuçlar neticesinde taksonların betimlerinde var olan sorunlar ortadan kalkmış olacaktır.

KAYNAKLAR

Aceto, S., Caputo, P., Cozzolino, S., Gaudio, L. and Moretti, A. (1999). Phylogeny and Evolution of Orchis and Allied Genera Based on ITS DNA Variation: Morphological Gaps and Molecular Continuity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 13, 67-76.

Allan, G. J., Francisco-Ortega, J., Santos-Guerra, A., Boerner, E. and Zimmer, E. A. (2004). Molecular phylogenetic evidence for the geographic origin and classification of canary island lotus (Fabaceae: Loteae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32(1), 123-138.

Appels, R. & Honeycutt., R. L. (1986). *rDNA: evolution over a bilion years. In DNA Systematics*. Vol. II, Plants, ed. S. K. Dutta. Boca Raton, Florida: CRC Press. 81-135.

Arslan, N., Özcan, S., Gürbüz, B., Parmaksız, İ., Sarıhan, E. O., Mirici, S., ... ve Gümüşçü, A. (2002). *Sternbergia fisheriana* (Herbert) rupr. türünün kültüre alınması üzerinde araştırmalar. II. *Ulusal Süs Bitkileri Kongresi*, 22(24), 78-84.

Aydın, Ç., İleri, R., Deniz, N., Taşdelen, G. ve Mammadov, R. (2014, Haziran 23-27). *Crocus pallasii* subsp. *pallasii* Tuber ve Yaprak Ekstraktlarının Antioksidan ve DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil) Serbest Radikal Süpürücü Aktivitesinin Belirlenmesi. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.

Baldwin, B. G. (1992). Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: An example from the Compositae. *Mol. Phylogenet. Evol* 1, 3-16.

Baldwin, B. G., Sanderson, M. J., Porter, M., Wojciechowski, M. F., Campbell, C. S. And 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*, 82, 247-277.

Baydar, H. (2016). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Teknolojisi*. 5. Baskı, Isparta, Türkiye.

Bobola, M. S., Smith, D. E. and Klein, A. S. (1992). Five major nuclear ribosomal repeats represent a large and variable fraction of the genomic DNA of *Picea rubens* and *P.mariana*. *Molecular Biology and Evolution*, 9, 125-137.

Bremer, K., Bremer, B., & Thulin, M. (2003). *Introduction to phylogeny and systematics of flowering plants* (Vol. 33, No. 2). Department of Systematic Botany, University of Uppsala.

Brown, T. A. (2002). *Genomes. Molecular Phylogenetics*. Oxford: Wiley-Liss UK.

Bult, C. J., Sweere, J. A. and Zimmer, E. A. (1995). Cryptic sequence simplicity, nucleotide composition bias, and molecular coevolution in the large subunit of ribosomal DNA in plants: implications for phylogenetic analyses. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 82, 235-246.

Buzgo, M., Soltis, D. E., Soltis, P. S. and Hong, M., (2004). Towards A Comprehensive Integration of Morphological And Genetic Studies of Floral Development. *Trends in Plant Science*, 9, 164-173.

Cauwet-Marc, A. M. and Balayer, M. (1984). Les genres *Orchis* L., *Dactylorhiza* Necker ex Newski, *Neotinea* Reichb. et *Traunsterinera* Reichb.: Caryologie et proposition de phylogé'nie et d'e'volution. *Bot. Helvetica*, 94, 391-406.

Chase, M. W., Duval, M. R., Hillis, H. G., Conran, J. G., Cox, A. V., Eguiarte, L.E., Hartwell, J., ... and Hoot, S. (1995). *Molecular phylogenetics of Liliaceae*. in P. J. Rudall, P. J. Cribb, D. F. Cutler, and C. J. Humphries, eds. *Monocotyledons: systematics and evolution*. Kew, U.K.: The Royal Botanical Gardens. 109-137.

Cohen, B. L. and Weydmann, A. (2005). Molecular evidence that phoronids are a subtaxon of brachiopods (brachiopoda: phoronata) and that genetic divergence of metazoan phyla began long before the early cambrian. *Organisms Diversity & Evolution*, 5(4), 253-273.

Cozzolino, S., Aceto, S., Caputo, P., Nazzaro, R. and Gaudio, L. (1998). Phylogenetic relationships in *Orchis* and some related genera: An approach using chloroplast DNA. *Nord. J. Bot.*, 18, 79-87.

Çelik, M. (2019). *Türkiye Bunium L.(Apiaceae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu* (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Çelik, T. (2006). *Kesan Deresi (Bitlis) Florası*. (Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Daniell, H., Lin, C. S., Yu, M., and Chang, W. J. (2016). Chloroplast genomes: diversity, evolution, and applications in genetic engineering. *Genome biology*, 17(1), 1-29.

Davis, P. H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh University Press. Vol 1-9.

Davis, P. H., Mill, R. R. And Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press. Vol.10.

Demir, S. C. & Eker, İ. (2015). *Petaloid Monocotyledous Flora of Bolu Province, Including Annotations on Critical Petaloid Geophytes of Turkey*. Ankara, Türkiye: Pegem Akademi.

Demirhan, E. (2001). *Şifali Bitkiler*. Istanbul, Türkiye: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

Dilsiz, N. (2004). *Moleküler Biyoloji*. Ankara, Türkiye: Palme Yayıncılık

Doğan, B. (2007). *Türkiye Jurinea Cass. (Asteraceae) Cinsinin Revizyonu*. (Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Douzery, E. J. P., Pridgeon, A. M., Kores, P., Linder, H. P., Kurzweil, H. And Chase, M. W. (1999). Molecular phylogenetics of Deseae (Orchidaceae): A contribution from nuclear ribosomal ITS sequences. *Am J Bot*, 86, 887-899.

Doyle, J. J. and Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochem Bull.*, 19, 11-15.

Dyer, R. A. (1975). *The Genera of Southern African Flowering Plants*. ISBN 0-621-02854-1.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B. ve Vural, M. (1991). Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Ankara.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., ve Vural, M. (1991). Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. *TC Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı*, 111.

Erik, S. ve Tarıkahya, B. (2004). Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 17, 139-163.

Erol, O., Kucuker, O. ve Uzen, E. (2008). Corm tunic morphology of Turkish Crocoideae (Iridaceae) and their systematic significance. *Nordic Journal of Botany* 26, 66-73.

Erzurumlu, G. ve Doran, İ. (2011). Türkiye'de salep orkideleri ve salep kültürü. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 15(1), 29-34.

Fay, M. F., Chase, M. W., Ronsted, N., Devey, D. S., Pillon, Y., Pires, ...and Davis, J. I. (2006). Phylogenetics of Liliales. Phylogenetics of Liliales: Summarized Evidence from Combined Analyses of Five Plastid and One Mitochondrial Loci. *Aliso*, 22, 559-565.

Genişel, H. (2013). *Türkiye Florası'ndaki Acı Çiğdem (Colchicum L.) Yeni Tür Adaylarının Karakterizasyonunda ISSR Markörlerin Kullanımı*. (Yüksek Lisans Tez, İstanbul Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Goldblatt, P. (2000). Phylogeny and Classification of the Iridaceae and the relationships of Iris. *Annali Botanica.*, 58, 13-28.

Goldblatt, P., Manning, J. C. and Bari, A. (1991). Sulcus and Operculum Structure In The Pollen Grains of Iridaceae Subfamily Ixioideae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 78, 950-961.

Govindaraju, D. R. and Culli, C. A. (1992). Ribosomal DNA variation among populations of a *Pinus rigida* Mill. (pitch pine) ecosystem:I. Distribution of copy numbers. *Heredity*, 69, 133-140.

Gören, G. (2011). *Türkiye'de Yetişen Sideritis L. (Lamiaceae) cinsinin Hesiodia ve Burgsdorfia Seksiyonlarının ITS nrDNA trnL-F ve ndhF cpDNA Dizileriyle Moleküler Sistemik Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Güner, A. (editors) (2018). *Resimli Türkiye Florası (Illustrated Flora of Turkey) Vol:2*. NYayınları, ISSN: 978-605-67172-3-9.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M. T. (Editörler) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul, Türkiye: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.

Güner, A. & Ekim, T. (2014). *Resimli Türkiye Florası*. Cilt 1. İstanbul, Türkiye: NGBB Yayınları, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları yayını.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K. H. C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Second Supplement. Edinburgh: Edinburgh University Press. Vol. 11.

Hamby, R. K. & Zimmer, E. A. (1992). *Ribosomal RNA As a Phylogenetic Tool in Plant Systematics*. In *Molecular Systematics of Plants*. New York, NY: Chapman and Hall. 50-91.

Heinrich, M. and Teoh, H. L. (2004). Galanthamine From Snowdrop-The Development Of A Modern Drug Against Alzheimer's Disease From Local Caucasian Knowledge. *Journal Of Ethnopharmacology*, 92, 147-162.

Heslop-Harrison, J. S. & (Pat) Schmidt, T. (2007). *Plant Nuclear Genome Composition*. Wiley Online Library. doi: 10.1002/9780470015902.a0002014.

Heslop-Harrison, J. S. and Schwarzacher, T. (2011). Organisation of the plant genome in chromosomes. *The Plant Journal*, 66, 18-33.

Hillis, D. M. and Dixon, M. T. (1991). Ribosomal DNA: Molecular Evolution and Phylogenetic Inference. *Quarterly Review of Biology*, 66, 411-453.

Hoot, S. B. (1995). Phylogeny of the Ranunculaceae based on preliminary atpB, rbcL and 18S nuclear ribosomal DNA sequence data. *Pl. Syst. Evol., Suppl.*, 9, 241-251.

(<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/anacamptis>).

(<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/gladiolus>).

(<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/himantoglossum>).

(<http://ibuflora.ibu.edu.tr/cins/scilla>).

Jansen, R. K. (1993). Chloroplast DNA variation and phylogeny of the Ranunculaceae. *Pl. Syst. Evol.*, 187, 29-49.

Johansson, J. T. (1995). A revised chloroplast DNA phylogeny of the Ranunculaceae. *Pl. Syst. Evol., Suppl.*, 9, 253-261.

Johansson, J. T. and Jansen, R. K. (1993). Chloroplast DNA variation and phylogeny of the Ranunculaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 187(1), 29-49.

Jorgensen, R. A. and Cluster, P. D. (1988). Modes and tempos in the evolution of nuclear ribosomal DNA: new characters for evolutionary studies and new markers for genetic and population studies. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75, 1238-1247.

Kamenetsky, R. (2012). *Biodiversity of Geophytes, Kamenetsky R., & OKUBO H. Ornamental Geophytes*. Boca Raton, FL: CRC Press. 57-76.

Karaağaç, O. ve Baklaya, A. (2010). Bafra Kırmızı Biber populasyonları [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish] Tanımlaması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*, 25(1), 10-20.

Karataş, M. (2016). *Kambos Dağı'nın Florası (Bitlis)*. (Yüksek Lisans Tezi, Bitlis Eren Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Kelch, D. G. and Baldwin, B. G. (2003). Phylogeny and ecological radiation of new world thistles (Circium, Compositae) based on ITS and ETS rdna sequence data. *Molecular Ecology*, 12, 141-151.

Lio, P. and Goldman, N. (1998). Models of molecular evolution and phylogeny. *Genome Res.*, 8(12), 1233-44.

Liu, Q. L., Ge, S., Tang, H. B., Zhang, X. L., Zhu, G. F. and Lu, B. R. (2006). Phylogenetic relationships in Elymus (Poaceae: Triticeae) based on the nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast *trnL-F* sequences. *New Phytol*, 170, 411-420.

Masuda, Y., Yukawa, T. and Kondo, K. (2009). Molecular phylogenetic analysis of members of Chrysanthemum and its related genera in the tribe Anthemideae, the Asteraceae in East Asian on the basis of the internal transcribed spacer (ITS) region and external transcribed spacer (ETS) region of nrDNA. *Chromosome Botany*, 4, 25-36.

Menemen, Y. (2020). Ixioliriaceae. Şu eserde: Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I., Çimen, A.Ö. ve Şen, F. (edlr.). *Resimli Türkiye Florası web sürümü*. İstanbul, Türkiye: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, eISBN: 978-605-70199-1-2; DOI No: 10.30796/ANGV.2020.10.

Nei, M. & Kumar, S. (2000). *Molecular Evolution and Phylogenetics*. USA: Oxford University Press.

Nickrent, D. L. and Soltis, D. E. (1995). A comparison of angiosperm phylogenies from nuclear 18S rDNA and rbcL sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 208-234.

Oberprieler, C. and Vogt, R. (2002). The position of Castrilanthemum Vogt & Oberprieler and the phylogeny of Mediterranean Anthemideae (Compositae) as inferred from nrDNA ITS and cpDNA *trnL/trnF* IGS sequence variation. *Plant Systematics and Evolution*, 225, 145-170.

Özhatay, N., Koçyiğit, M., Yüzbaşıoğlu, S. and Gürdal, B. (2013). Mediterranean Flora and Its Conservation in Turkey: with Special Reference to Monocot Geophytes. *Flora Mediterranea*, 23, 195-208.

Palmer, J. D. (1985). *Evolution of chloroplast and mitochondrial DNA ind plants and algae*. In *Molecular Evolutionary Genetics* (ed.) R. J. MacIntyre. New York: Plenum Pres., 131-240.

Palmer, J. D. (1986). *Isolation and structural analysis of chloroplast DNA*. In: *Methods in Enzymology.*, 118, 167-186. New York: Academic Press.

Palmer, J. D. (1991). Plastid chromosomes: Structure and Evolution, In: Cell Culture and Somatic Cell. *Genetic Plants*, 7, 5-53.

Pfossler, M. and Speta, F. (1999). Phylogenetics of Hyacinthaceae based on plastid DNA sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 86, 852-875.

Plovianich, A. E. and Panero, J. L. (2004). A phylogeny of the ITS and ETS for *Montanoa* (Asteraceae: Heliantheae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 815-821.

Rashed-Mohassel, M. H. (2006). *Saffron Botany*. 1st edition. eBook ISBN9780429083242.

Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: At the Clarendon press.

Riven, C. J., Cullis, C. A. and Walbot, V. (1986). Evaluating quantitative variation in the genome of *Zea mays*. *Genetics*, 113, 1009-1019.

Rodgers, S. O. and Bendich, A. J. (1987). Ribosomal RNA genes in Plants: variability in copy number and in the intergenic spacer. *Plant Molecular Biology*, 9, 509-520.

Ronsted, N., Mark, C., Dirk, C. and Bello, M. (2002). Phylogenetics Relationships Within *Plantago* (Plantaginaceae): Evidence From Nuclear Ribosomal ITS And Plastid *trnL-F* Sequence Data. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 139, 323-338.

Rossi, W., Corrias, B., Arduino, P., Cianchi, R., and Bullini, L. (1994). Multilocus electrophoresis and European orchid systematics: the genus *Orchis* and related genera. In Proceedings of the 14th World Orchid Conference. Edinburgh: HMSO. 78-83.

Saar, D. E., Polans, N. D., Sorensen, P. D. and Duvall, M. R. (2001). Angiosperm DNA Contamination by Endophytic Fungi: Detection and Methods of Avoidance. *Plant Molecular Biology Reporter*, 19, 249.

Sağlam, A. C. (2019). Geofitler [online]. (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr>).

Sargın, S. A., Selvi, S. ve Akçiçek, E., (2013). Alaşehir (Manisa) ve çevresinde yetişen bazı geofitlerin etnobotanik açıdan incelenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 29(2), 170-178.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. & Leblebici, E. (1995). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi* (Ders Kitabı). 4. baskı. İzmir, Türkiye: Ege Üniv. Fen Fak. Ders Kitapları Serisi, (116).

Seyidoğlu, N. (2009). *Bazı Doğal Geofitlerin Peyzaj Dúzenlemelerinde Kullanımı ve Üretimi Üzerine Araştırmalar*. (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Simpson, M. G. (2010). *Plant Systematics* 2nd Edt. Burlington: Elsevier. 752.

Soltis, D. E., Doyle, J. J. & Soltis, D. E. (1992). *Molecular Data And Polyploid Evolution In Plants. Molecular Systematics of Plants*. London, U.K.: Chapman & Hall. 448.

Soltis, D. E., Soltis, P. S. & Doyle, J. J. (1998). *Molecular Systematics of Plants II: DNA Sequencing*. Boston MA: Kluwer Academic Press.

Soltis, D. E., Soltis, P. S., Nickrent, D. L., Johnson, L. A., Hahn, W. J., Hoot, S. B., ... and Sytsma, K. J. (1997). Angiosperm Phylogeny Inferred from 18S ribosomal DNA sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84, 1-49.

Sonboli, A., Osaloo, S. K., Valles, J. and Oberprieler, C. (2011). Systematic status and phylogenetic relationships of the enigmatic *Tanacetum paradoxum* Bornm. (Asteraceae, Anthemideae): evidences from nrDNA ITS, micromorphological and cytological data. *Plant Syst Evol* 292, 85-93.

Sonboli, A., Stroka, K., Osaloo, S. K. and Oberprieler, C. (2012). Molecular phylogeny and taxonomy of *Tanacetum* L. (Compositae, Anthemideae) infreered from nrDND ITS and cpDNA trnH-psbA sequence variation. *Plant Syst Evol*, 298, 431-444.

Şen, A. M. (2017, Aralık). Osmanlı Mutfağından Günümüze Gastronomik Deđerlerimiz “Salep”, Eurasian Academy of Sciences Social Science Journal.

Şen, A. M. (2017). Topraktan külaha yasak hazine “Salep” 2017. *Gıda Mühendisliđi Dergisi*, Sayı:42, 67-69.

Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. and Bouvet, J. (1991). Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17, 1105-1109

Tamura, K., Stecher, G. and Kumar, S. (2021). MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. *Molecular Biology and Evolution.*, 38, 3022-3027.

Tanaka. Y., Dyer, T. A. and Brownlee, G. G. 1980. An improved direct RNA sequence method: its application to *Vicia faba* 5.8S ribosomal RNA. *Nucleic Acids Research*, 8, 1259-1272.

Tanker, N., Koyuncu, M. & Coşkun, M. (2007). *Farmasötik Botanik*. 3. Baskı. Ankara: Üniversitesi Eczacılık Fakóltesi Yayınları.

Tekşen, M. (2018). *Gagea Salisb.*, Şu eserde: Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (edlr.). *Resimli Türkiye Florası 2*: 880-926. İstanbul, Türkiye: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları. ISBN 978-605-67172-4-6.

Thompson, J. D. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22, 4673-4680.

Thorne, R. F. (2002). How Many Species Of Seed Plants are There. *Taxa*, 51, 511-512.

Tığlı, H. E. ve Fakir, H. (2017). Bucak (Burdur) Yöresindeki Bazı Doğal Orkide Türlerinin Yayılış Alanları, Morfolojik ve Fenolojik Özellikleri. *Turkish Journal of Forestry.*, 18(4), 289-294.

Tıraş, Z., (2011). *Türkiye Eminium (Blume) Schott (Araceae) Cinsinin Morfolojik, Anatomik, Palinolojik, Nümerik, Sitotaksonomik ve Moleküler Revizyonu*. (Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi). Ulusal Tez Merkezi (<https://tez.yok.gov.tr/>).

Vallès, J., Garnatje, T., Garcia, S., Santz, M. and Korobrow, A. (2005). Chromosome numbers in the tribes Anthemideae and Inuleae (Asteraceae). *Bot J Linn Soc.*, 148, 77-85.

Vermeulen, P. (1972). U" bersicht zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Orchis* s. str. Jahresber. *Naturwiss. Ver. Wuppertal*, 25, 22-36.

Wang, Y. J., Pan, J. T., Liu, S. W. and Liu, J. Q. (2005). A New Species of *Saussurea* (Asteraceae) From Tibet and ITS Systematic Position Based on ITS Sequence Analysis. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 147, 349-356.

Watson, L. E., Evans, T. M. and Boluarte, T. (2000). Molecular Phylogeny and Biogeography of Tribe Anthemideae (Asteraceae), Based on Chloroplast Gene *ndhF*. *Mol Phylogenet Evol*, 15, 59-69.

Wen, J., Vanek-Krebitz, M., Hoffmann-Sommergruber, K., Scheiner, O. and Breiteneder, H. (1997). The potential of *betv1* homologues, a nuclear multigene family, as phylogenetic markers in flowering plants. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 8(3), 317-333.

White, T. J., Bruns, T., Lee, S. & Taylor, J. (1990). *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. San Diego, USA: Academic Press.

Xu, D. H. and Ban, T. (2004). Phylogenetic and evolutionary relationships between *Elymus humidus* and other *Elymus* species based on sequencing of non-coding regions of cpDNA and AFLP of nuclear DNA. *Theor Appl Genet.*, 108, 1443-1448.

Yang, Z. and Rannala, B. (2012). Molecular phylogenetics: Principles and practice. Nature reviews. *Genetics*, 13, 303-314.

Yıldırım, H. (2018). *Eminium* (Blume) Schott, Şu eserde: Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (edlr.). *Resimli Türkiye Florası 2*: 880-926. İstanbul, Türkiye: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları. ISBN 978-605-67172-4-6.

Yokoyama, J., Suzuki, M., Iwatsuki, K. and Hasebe, M. (2000). Molecular phylogeny of *Coriaria*, with special emphasis on the disjunct distribution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14(1), 11-19.

Zurawski, G. and Clegg, M. (1987). Evolution of higher plant chloroplast DNA coded genes; implications for structure-function and phylogenetic studies. *Annual Review of Plant Physiology*, 38, 391-418.

EKLER

Ek A. Çalışılan Taksonların ITS sekansları

Orchis coriophora

GTTCCGCCGCCCTGCGATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAG
TCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAACGAGAGA
ATGATTTGACAACCTGTGAATTATTTACAGCAGCTTACTAAGTTGTTGCGCACCTGTTCATGTAT
TGCATGATAACCTGAAGGAAACATGCTATAGGTGGACGGGGAAAACAAATCGNGCGCAGCTT
TGCGCCAAGGTAAATGCATCATGAGCATTTC AACCGCACCCCTCAAAGCATTATTTTTTTTTG
AGTTTTTGTGTTGCCCCCAAAAATTTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCCCATCC
ATAAAAACCAACCAAAATGCGATACCTGGGGCGAATGCAAAAACCCCTGAACCCTCCAGTT
TTTTAACCAAGTTGCCCCCGAGGCCCGCTGGCCAGGGCACCTCCCCCTGGGCGTCAAGCAT
TTTGTCCCTCCCTAGGACCTTCCCTGCCATGCGGTCGTCTTATCTAGGAAGCGTAAAAAGGCCT
GTCATGCCCTGAAGTGTGGCTGGCTTAAAAACGGGATGATACTCTCTTGGCAATTGTCCATTA
ATGGGTGGGATGAAACCCCACTCTTCNTCCCTCCGGGTGCTTCCAAAAAATTTTTGCATA
TCCAGCTAACCAACACCATTGTCTATCCCATTTGACAATTTGACATTGCGACCCCGGATGG
GNGGGGATGACCCCCCAAGTTTAAAGCTTATCCATTAAAGCGGAAGGAAAAAAAAAATTACC
ATGGATTTCCCTTCTTAACGGGCAAGGGAACCGGGGA

Orchis mascula subsp. pinetorum

CCTGGCGGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAA
CAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAATGACT
TGATAACTTGTGAATTATTTACAGCAGCTTGATAAAGTTGTTGCGCACCTGTTTATCTATTGCAT
CACGCTATAAATGGAGAGGAAACAATTCGGCGCAGCTGTGCGCAAGGAAAAATTCATCATG
AGCATTTTCAACCCCACTCCTCAAAGCATTGTTGTTTTGTGGAGTTGTTGTTGCTCTCAAATAGC
CGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGA
TACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAG
GCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTGCTCCATAGGACCTTCG
CTGCAATGCGGTGCTCTTATTCAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGCTGATGTGTGGCTG
GCTGAAGAGCGAGATGATACTATCTACACAACGGTCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCA
GTTGATTCATCGTCAGTTTGTGTTTGTAGTTTTCCACATAACCAACACAATTGTGCTCACAAG
ACAATTGACATGTGACCCAGGATGGGCGGGATGACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATTAAAGC
GGAGGAGAAAAACTTTCGAGGATTCCCCTAGTAACGGCGAACGAACCGGAAAA

Gagea commutata

AGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGTCCCTG
ATCGAAAGACCGCGAACTTGTAACCGATGGCTCGGGTGGTGGGGCCAGCCCTATCGCCC
CGGGGCCCGCCTCCTCGTGTGAGGCGTCGCCTTAGACGGGGACGGCGGGGGAACGGACAAA
ACCCCGGCGCGGCCAGCGCCAAGGATCATAAATTGGAGTTAGAGTGTGCCGCGGCCCTTGC
GGCCGTAGGTGCTCCCTAAAGAATCTTTAAGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACAT
CGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGA
GTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCCCTTGGGTTGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACG
CCTCGCATCGAACCGCACCCCTACTCCCTCGCGGTTGGGTGTGGCTTCGGAGATTGGCCAT
CCGTGCACTCGCGCGGTTGGGCTTAAAGAGCGGTTGCCGGCCGTGCAGGCACGACGAGTGG

TGGACCTTGTGCCAACAGGATGTCGTGTCCCAGGCCGGCGAAGAGCCTAGTACTCCCGGAATG
GGCGTGTAGGTGCCCTCCCGTCTGGGAGGGTGCGCCGCTCGCACCGTGACCCAGGTCAGGC
GGGGACACCCGCTGAGTTTAAGCATATC

Himantoglossum comperianum

CTGCGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAA
GGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAATGATTTGAC
AACTTGTGAACATTTTCAGCAGCATACTTATGTTGCTACGCACCCGTCCATCTATTGCATGAAT
AACCTTGCAGTAACATGTCATGGGGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTTGCGCCAAGGT
AAAATGCAGCATGAGAAGTTTGAACAATATCTTCAAAGCAATATGTTTTGTGGAGTTGTCAGC
TTTCTCCCAAAGAGTTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAG
CGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTATTTGAAC
GCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAATC
GCTCCACAAGACCTCCGATGCTATGCGCGGACTGTCCAGGATGCGGAGATTGGCCCGTCAT
GCGCTGATGTGTGGCGGGCTTAAAGCAGGATGCTTTCTCTTAGCAATGATCGATTAACGGGT
GGGATGGAAGCCCCAGCTGATCCTTTCATCGTCATGTTGCTCTGAGAAAGCTGCGCCTTTCCC
TGCTAACCCAACTCAATTGTCATTAATAAAAAAAAAAATTGACATGCGACCCCGGATGGGCGGGAT
AACCCGCTGAATTTAAGCATATCATTAAGCGGAGGAAAAAAAAAATTACAAGGATT

Corydalis caucasica subsp. caucasica

GCCCCGGCGAACGTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTA
ACAAGTTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCCAGCAAAACGAC
CCGCGAACACGTGATGCCCCGGTTGCGCCGGACGGTCGGTTCGGCGGTTCGCGAAAGCCGCC
CCCGGCCCGCCCGCCCGGAAAAACGAACCCCGCGCGGACCGCGCCAAGGAAAACGAAC
AACGGATCGGGCGCCCCGAGAGGACCCGCCCCCAAATCTCAACGACTCTGGGCAACGGAT
ATCTTGGCTCTCGCATCAATAAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAAT
CCCGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCTAGGCCTTCAGGCCGAGGGCACGCC
TGCCTGGGCGTACGCACCGAGTCGCCCCCCACCCTTCTCTCCGCTTAATGCGGCGGGGATGC
GGCGGGGAGCGGAAAAATGGCCCCCGTGCCTCTGTGCGCGGTTCGGCCAAACACAGGCCCGG
GGAGGCCGACGTCACGATCCGTGGTGGTTGTAACAGACACCCCTCGTAACCGGATCCCGTGC
ACGCCGCGCCGAGCCCAGGGGCCACAGCGACCCCGAGGGCCGTCCCCGGACGGCACCCACT
CTGCGACCCCGGGTCAGGCGGGACCACCCGCTGAATTTAAGCATATCAATAAGCGGAAGAAA
AAAAACTTACAAGGATTCCCCTA

Allium scorodoprasum subsp. rotundum

CCTTGTGGGCCGTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAAC
AAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTAGAGTTCCTTTTCGAACAATTGTGAA
ATTGTGCTCATACCCGACGAGTACTACGTGTTTGTATTGTTAGTGCATGCATTGTCTTGGCGGG
TTCCCTTTTGTGCTTTCGTGTTGCTTTATTTGAAGTGAAACGAAGAGCAGAAATAAGACACC
GGCACAGTTTGTGCCAAGGACAATTATTGTTGGAGTGCATCGCCATCGTTTTGATGTGCTTTGT
GCTATTCTAACGAGCGTCTGAATGACTCCTGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGTGTGATGAA
GAACGTAGCGAAATGCGACACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGA
ATGCAAGTTGCGCACGAGGCCATTAGGTCGAGTGCACGTCTGTTTGGGCGTCATGTATAGCGT
CATTCCAATCTCCACATGCGACGAGTGTGGTTTGGGCGATGATGGATATGGAGAATGACCTT
CCGCTCTTTAATTGTACGGTAGGTTTAAAGTGATTGTCGTTGCCAGGTATATGTGAGGCCGAATG
GTGTGTCGAGTTAACGCGGATGTCTAATCGCGTCCGTGAGACCTAGGCATGACATAGAAC
TAATCAAACCGATTTTCGATGTTTGTCTCCGTGGAAAAGCTCGGAACCATGACCTCAGAATCA
GAACGGGGCCGA

Scilla siberrica subsp. *armena*

TCGAGGCCCGAACGGACGAACGCGAACAAGTCTACCCGCCCGTGGGGGGCGGCTGGGGGGC
 AGCGCCGGCCGCCCTCCCCGCCCTCCCCGGATGGGCCCCCAGGCCACGACCGCCCCCGCCTC
 GGCGCGGGGTGGGCGGTGCCGAACAAGACCCGGGCGCGGTGGGCGCCAAGGAACAGTGCAT
 CCGGATATCACCGTCCGCCGCCCGCGTGATGAGCGGGGGCGCGCGGACGGGGCGATCCTGCC
 ATACAGTGAACTTTTACGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGT
 AGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCCGT
 GAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCGAGGCCATCTCGGCCGAGGGCACGCCTGCC
 TGGGCGTCACGCATCGCGTCGCTCCGTGCCCCCGCCGGGGCGCGGACGCGGAGACTGGCCC
 CCCGTGCCCTCGCGGCGCGGGTTCGAAGTTCGGGTTCGCCGGCCGGGCCGACGCGGCGAGT
 GGTGGACGGGAATGCACGGCGCTGAACGCCACGCTCCCCGGCCCCAGCGGCCACGCAAGG
 AACCCACGCT

Crocus biflorus subsp. *tauri*

CGTGAACGTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTTCGTAACAAG
 GTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCGAACGAACGGACGATCGCGA
 ACGTGTACATATCTGCTCTAACGACTCCGGTTCGTCCCGCCGCTCCTCGCGGCACGGCGTG
 ACGAGACGGAGGAAACGAAACCCCGGCGCAGTGGGCGCCAAGGAACACTTTTTAGAAGCGTC
 GTCGCGGCCTCCTCCTCCACCTCCCCATTGCCATCACAGATAGCATGGGGAGGAAGGAGGGCG
 AACGCGGGCGTGGATATAGATTTTCGTATTCTGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCT
 CGCATCGATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCCGTGAACC
 ATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCGAGGCCATCCGGTCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCG
 TCACGCCTCCCGTCGCTCCCCACAGTCGTGCGGATGCGGAGATTGGCCACCGTGCCTCGTGC
 ACGGCGGGTTCGAAGTTCGGGGCCGTCGTGCGCCGGCGCGGCGAATGGTGGACGAATACTAC
 GTTGTGTCCTACTCTCCGTGCCCGCCCTCAACAATGCGACGCGCCGTCGCGGACCCCT
 CACCAGGAAAGGTCCCTCTCTGCTTCTCTCTAATAGCTAGGAGGAAGAAAAAGAAAGAAAT
 CGTCTCGGAACGCGACCCCGGGTCAGGCGGGGCTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAG
 CGAAAGAAAAAAACTTACAAGGATTCCCCATT

Fritillaria minuta

CGTCCCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTTCGTAACAAGGTTTCCG
 TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGAACCAGGAGACCGCGAACCCTGTAACG
 GATGACACCGTGTGCGGGCGGACAGTTTGCTTTGCCCGCCCTGCTCGGGACCCCGCATCGTGT
 CGCGATCGCCCCCGGGCGCCCCGGACACGCTCTGCGGGGGACGGACGAAACCCCGGCGCGGC
 CTGCGCCAAGGAACATACGACAGGACGGACGCGGTCAACGCCTCGGCGGCGGGCGGGCGCC
 CGCTCTCTATCTATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTA
 GCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAG
 TTGCGCCCCGAGGCCTTTCGGTCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCCTTGTTCGCTCCGT
 TCCCATGGCCCCCTCGGGGGGGGGCCACGGATGCGGAGACTGGCCCTCCGTGCCCTCGCGTGCG
 GCGGGCTTAAGCGCGGGCCGTGCGGCGCGGGATGGGCACGACGAGTGGTGGACGGAGACCA
 GCAGGATGTCGTGGCCCCCGTCCGCTAAGGGGCCAAGAGACCCGACCAGGCGAGCCGT
 GCTCCGTACGAGGAGGGCGTCCGCTCTCGCAACGCGACCCCAAGGTCAGGCGGGGACACCCCG
 TGAGTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAGAAGAACTTACAAGGATTCC

Allium pallens subsp. *pallens*

TCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTTCGTAACAAGGTTTCCGT
 AGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTAGAGTCCCTTTTGAACAGCCGTGAAGTCGTGGCCGT
 ACCCGTCGAGAACAACGTCCCTGCACGGCGTGCAGTTCGCGATGTTTCGGACGGGTTCCAACCGC
 TACCTCCCTCTCCGCCGAACCGCAGCGAGAAGGTGCGTAGAAATAAGAAACCGGCACGGTT
 CGTGCCAAGGACAGTTGTTGTTGGAGCACTTTCGGTTCGGTCCGACGTGCTTCGTGCTGTGCTG
 ACGAGAGTTTAAACGACTCCTGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGTGTGATGAAGAACGTAGC
 GAAATGCGACACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAATGCAAGTT

GCGCTCGAGGCCATTAGGTTCGAGAGCACGTCTGTTTGGGCGTCATGCCATGTCTCACCCCTAC
CGCCAAGCACGGCAAACGTGCCAGCGAAGGGCGTGGAGATTGACCCTCCGTGCTTTGCCTGC
GCGGTTCGGTTCAAGTGTATGTTGTCGCTTGGTCCCCGCGCGGCGAGTGGTGTGTGCGAGTTAAC
GCACGATGTGTCTAGCCGCGTCCAGGATACCTACGGGCGGTGCAGCATGA

Anemone coronaria

CATTGTGATGCATGCCAAGCAGAATACCTCGCGAACACGTGAAAACAACCTCACGCTCGGGG
AGCAGGCTTTAGCCTGCGGCCCGCAACAGCAACAAACCCGATGCGGCACAAGGAAAAATCAC
CGTAAGCAAGGCACCGGTATATCCGGCACCGCGCGCCCGAATACTCAAACGACTCTCGGCAA
GGGATATCTCAGCTCTTGCCACGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGC
AGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAATGCAAGTTGCGCCCGAAGCCTTTTGGCCGAGGGC
ACGCCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGCCCCACCCGATGGTATGGGGCGGAGATTGGC
CCCCGAGCCCCCGGGGCATGGTCCGGCTTAAATGTTGGTCCCCGGCGGCGAGCGTCGCGGT
AGCGGTGGTTGTATCTCACCCAAAGATGAAATAACGCGCACGCCTCGCCGCCCGGCGGGCA
GAGCAAACCCAGGAAGCCGGCTT

Orchis punctulata

TCGCCGCCCTGCGATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCG
TAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGATCGAG
TGATTTGATAACTTGTGAATATTTTTAGCAGCACATTAAGGTGCCGCGCACCCGTCCATCTGC
TGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTTGTAGGGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTTG
CGTCAAGGTAATAATGTAGCATGAGCGAATTTTCAACCATATATCTTCAAACAATTTGTTTTG
TGGAGTTGTTGTTTGTCTCTAAAGAGTTTTAGGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCA
TCGATAAAAAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCG
AGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCTGGGCGTCAA
GCATTGAATCGCTCCATAAGACCTTCGATGATATGCGGTGGTCTTATTTAGGATGCGGGGAAT
GGCTTGTGATGTGCTAATGTGTGGCAGGCTGAAGAGTGGGATGATTTTCTCTTGGCAACGATC
GATTAATGGGTGGGATGAAAGCCTCGGTTGATCCTATCATCGTCAGGTTGCGTTGAGAAAGCT
GTGCATATCCCGGGCTAACCTAACTCACTTGTCTTGGAAAGACAACCTGATATGCGACCCAGG
ATGGGCGGGGTGACCCGCTTAGT

Iris reticulata var. *reticulata*

GGTTCGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCG
TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGTACCGAACACAGAACGACCGCGAACGTGTC
ATCAACATGCGCCTCGCCCTCGGGCGGGGCACCCCGTGCAGGCCCGTTCGGCCCCGGGTGGC
GCTGCATCCCGGTGCACGCCTTCGGGTCCCGGCGCGGTGGCACAACGAACCCCGGCGCAGT
GGGCGCAAGGAACACTGTATAACGGCGTGGCCGCTCCCTCACGGGGAGGAGAGCCTCGTC
GAACCACAACAAGTTGTACTTCTGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCG
ATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGT
CTTTGAACGCAAGTTGCGCCGAGGCCTCCCGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCC
TCGTGTCGCTCCGCACCTTCCCGGCTGCGGACGCGGAGATTGGCCCACCGTGCCTTGTGCGCG
GCGGGCTCAAGTGCGGGCCGTGCGGAGCCGGTACGGCGAATGGTGGACAATGAAACACAC
GGCTCCTTACCGTGCCCTGGCCCAACGAACGCGACGCATCACGGCCCCGAGAGCAAAGAGA
CCCTTTACCGGAGAAGGGGGGTGCGCCCCCCCCGATCGGAACGCGACCCCGGGTCAGGGGG
GGTACCCGCTG

Ranunculus millefolius subsp. *millefolius*

CGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAG
GTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCTAAGCAGACGACCTGAGAACACGTTAAA
AAGTACCTAAGTGGATTGTTGATGGGTGTGAGCCCTGATTGCTCTGCTTGGGTGCTGGAG
TTGATCGCATCCCTTGGGGTTGTGGTCACTTTGCGTTTTGGCACAACATTA AAAATCCGGCGCG

ATTGGCGTCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAAAGCGTTGTGCCTTCATCGGTATAACGCCAAGA
 ATCCCATTAACAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTA
 GCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAG
 TTGCGCCCGAGACCTTTAGGTTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGCTCCC
 CACCAACCTAGTTGGTAGAGAGCGGAGATTGGCCCCCGAGTCCCTTGGGCACGGTCGGCAC
 AAATATTGATCCTCGGCAGCGAGTGTGCGGGTCAGCGGTGGTTGTATTTCTCCAAAGACAAA
 ATGACGCGTGCCTCGTTGCATGTTGGATCGAAACAACCCTTGAATGTCATTTACGACATTAC
 CCTGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAA
 AAGAAA

Ranunculus kotchii

CGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGT
 GAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGAAACCTGCAAAGCAGACGACCCGCGAACACGTGAAAAA
 ATACACTTGGATTGGCGACGGGCGCAAGCCCTGAGCCGTCCTTAGTCGGGTTTCGTAGAGTTG
 GCTGCATCCCTTGTGGTTGTGGTCGCTACGCGTTCTCGCACAAAAACAAAATCCGGCGCGGTT
 GGCGTCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGCGTTGCGCCCTTACCGGTCCAACGCCGCGAAT
 CCAATACTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGC
 GAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTT
 GCGCCCGAGACCTTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGCTCCCCA
 CCAACCTAGTTGGCAGAGAGCGGAGATTGGCCCCCGAGTTCTTTGGACACGGTCGGCACAA
 ATGTTGGTCCCCGGCAGCGAGTGTGCGGGTCAGCGGTGGTTGTAATCATCCCCAAAGACGA
 AATGACGCGTTCTCGTTGCATGTTGGACCAAACGACCCTCGAAAGCCGTTTCGCGGCCTTCA
 CCCTGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA
 AAAGAAAC

Allium cardiostemon

CCGGGGGGGGGAAGGAAGGGGGTTCGGCCACTTTTGACATCGCGAGAAGTCCATTGAACCTT
 ATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGTTTTTCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCAT
 TGTCGAGTTCATTTTGAATGGATTGAGAAGATATAGTTTTACCCATCTAAAAACAAGGTAGTAG
 TGTTTTATATTTGATCTTTGAGATGGAATTCCCTTTGTTGCATTCACCTTGTTTTTCTTTGAAGTA
 AAAGAAGAAATGGGAATTATAAGAATGACATGATTTATTCAAAGGATAGCTATTGCTGTAGT
 GTAATGCCTTCTTTTGGTTTATGCCAAGGTCACTCTGCAAGCTTTTGAATGACTCTCGACAATG
 GATATCTTGGCTCTCGTGATGATGAAAAATGTAGCGAAATGCGGCATTTGGTGTGAATTGCAG
 AATCCCGCAACCATCTAGTCTTTGAATGCAAGTTGCGCTCGAGACCATTGGGTCAAGGGCAT
 GTATGTTTGGGTGTCTTGCAATCGTGTCAATTATGAAAACCAACTATCTTAAATAACAAGATTA
 GGTAACGGTGGATGTGGATATTGGCCCTCCGTGCTTTTGGTTGGCGGTTGGTCCAAATGATGG
 TTGTCGCTAGGCTTTACATGGTGAATTGTGAATAGAGTCAATGCATTAATCTCTTATTGTGT
 ACATGACTCCTAGCCATGTTGTATAATAATTGAAACCATTTTCGATGTTTACGTGATTTCGTAAG
 CT

Orchis laxiflora

AGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGA
 ACCTGCGGAAGGATCATTGTGAGACCCCTAAAGAGAGAGTGATTTGACAACCTGTGAAATATT
 TTAGCAGCTTTACTAAAGTTGCTGTGCACTCTTCTGTCTATTGCATGAATAACTTGATGTTACC
 ATGTTATAGGGGGGGGAGAGATCAATTCGGCGCACCATTCGCGCAAGGTAAATTATAGTATG
 AGCATCTTCAACCATCCTCAAAGCGGTTTTTGTTTTAAAGGAGTTGTTGTTTGGCTCCCAAAGAGT
 TGTATATGGCTCTCGACAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATAAAAAGCGCAGCGAAATGC
 GATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTG
 AGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTCGCTCCATAGGACCAT
 CGTTGTTATGCGACCGTCTTATCTAGGATGCGGAAAAATGGCCTGTCATGCGCTAATGTGTGGC
 TGGCTGAAGAGAGGGATGATTTTCTTGGCAATGGTCGATTAACGGGTGGTTTGGAAAGCTCC
 CGCTGATCCTCTTCATCGTCTGGTTGCTTTGAGAAAGCTGTGCATATTCCAGCTAACCCAACAC
 AATTGTTATCACAAGATAATTGACATGCGACCCCCGGATGGGCGGGATGACCCGCTGAGTTTA
 AGCATATCAATAAGCGGAGGAAAAAAACTTACAAGGATTC

Tulipa armena var. armena

GCAAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAG
 GTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGATACCCGACCGAAAGACCGTGAACCTTGTAACGGAT
 GCCACCAGGGTTGTCGGGCAAGCTCGGCCTCCTTGGAACCTGTGCGCCCCCTTTCGGAGCGAC
 CTTGTGTTGCACGGACGGGGTGGTACGGGATAACGAAACCCCGGCGCTGCATGCGCCAAGG
 AACATATATGACCGGATGGACGTGCGCCTTTGCCCTTGCGGCGAGGCAACGACCGCTGAACAT
 TACCATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATG
 CGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC
 GAGGCCCTCCGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCTATGCTTCTG
 ACCCTTTGGGGCAGTGGTGTGATGCGGAAATTGGCCCTCCGTGCCTCGTGTGCGGTGGGCTA
 AAGATAGGGCTGCCAGCCAGGTGTGGCGGGCTAGTGGTGGACATAGAGCCAGCAGGATGCC
 GTGGCCTCCCTAGATGGAAGGACCAAGTGACCCGGATAAGGTGAGGCACAATCCTCTAAGG
 GTGTGTGTCGTTGCCCTCGCAACGCGACCCAGGTCAGGCGGGGACACCCGCTGAGTTTAAGCA
 TATCAATA

Fritillaria imperialis

ACGTCACGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCC
 GTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGCCGATAACCGACCGAGAGACCGCGAACCTGTAAAC
 GGATGACACCGTGTGCGGGCGGGCACTGTGCCCGCCCTGCTCGGGACCTCGCACCGTGTCCGGG
 ACCGCCTTCGAGCGCTCCGGACACGATTTGCGGGGGACGGACGAAACCCCGGCGCGGCCTGC
 GCCAAGGAACATATGACAGGACGGACGCACGTCAACGCCTCTGCGGCGGGGCGACGTTTCGT
 CTCTATCCATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGA
 AATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGC
 GCCGAGGCCTTTGCGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCCTGTTTCGCTCCGTGCC
 CATGCCCCCTCGGGGCGGTACGGATGCGGGAATGGCCCTCCGTGCCTCGTGTGCGGGCGGG
 CTTAAGCGCGGGCCGTGCGCGCCGGATGGGACGACGAGTGGTGGACGGAGCACCAGCAGG
 ATGTCGTGGCCCCCGTGCCTTTAGGGGCTCAAGAGACCCGGAACAGGCGAGCCGTGCTCCT
 TTACGAGGAGGGCGTGCCGTCTCGCAATGCGACCCAGGTCAGGCGGGGACACCCGCTGAGT
 TTAAGCATA

Muscari comosum

TCGATGCCCGAAAGGACGAACGCGAACAAGTAAACCCGCCCGTGGGTGGCGGACGGGGGGC
 GCCATGCCCTCCCCGCCTCCCCGTGGGGGGCCCCCACGGCCACGCCCGCCCCGCCTAGG
 CGTGGGGCGGGCTGCGCCGAACAATACCCGGGCGCGTTGGGCGCAAGGAACAGTGCAGCCG
 GAAAGCAACGTCCGCCCGCGTGCCTCCGAGCGGGGGCGGTGCGGCGGGGCGATCCTTCAAT
 ACCATGAAATTTTACGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAG
 CGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGT
 TGCGCCCGAGGCCACCACGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCATCGCGCCGCTCC
 GCGCCCCCTGCGGGCGCGGACGCGGAGAATGGCCCCCGTGCCTCGCGGCGCGGTGGGCCGA
 AGTGAGGGCTGCCGGCCGGGACGGACGCGGCGAGTGGTGGACGGGAACGCACGGCGCTGAA
 CGCCGCGTCCCCCGGCCCGGTGCCACGCAAGGAACCCACGCCGACGGGGGCTTCTATA
 CCCCCCTCGGAACA

Gagea luteoides

CGTCATGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCG
 TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTTGAGTCCCTGATAGGAAGATTGCGAACTTGTGAACG
 GATCACTCGGGGTGATTGGGCCAGCCCCTACCACCTCGGGGCCTTGCTCCTCGTCTTGAGGT
 GTCGCTCTGACGGGGTAGGCGGGGGACGGACCAAACCTCCGGCGCGGTGACGCGCAAGGATC
 ATACAATTCGAGTAGAGTGTGCCATGGCCCTTGGCGCCGTGCGGTGCTCCCTAGTAAATCATT
 AGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACATCGATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACT
 TGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCC

TCGGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCCTCGCATCGGACAACACCCACTGCCCTCC
 TGGGTTCGGGTGTGGCTTCGGACATTGGCCTTCTGTGCACTCGCGCGCAGTGGGCTTAAAAGAG
 GGCCGTCGGTTCGGTTCGGCACGACAAGTGGTGGACTTTGTGCCAACAGGATGTCCTGTCCCCG
 GACGCTGAATAACCAACGACCCCGAACTGGGCGTGCTAGGCGCTCTCCCGTTTTGGAGGGCC
 TCACCCTCGAACGTGACCCCGGGTCAG

Gagea villosa var. villosa

ACGTCATGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTTCC
 GTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTTGAGTCCCTGATGGGAAGATTGCGAAGTTGTGAAC
 GGATCACTCGGGGTGATTGGGCCAGCCCCTACCACCTCGGGGCCTTGCCCTCGTCTTGAGG
 GGTCCCCTCTGACGGGGTAGGGGGGGGACGAACCAAACTCCGGCGCGGCCAGCGCCAAGGAT
 CATAAATCAAGTAGGGTGTGCCGTGGCCCTTGCGGCCGTCGGTGTCCCTAGTTAATCATT
 AAAACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACTTCGATAAAAAACGTAGCGAAATGCAATAC
 TTGGGGGAATTGCAAAAATCCCGGGAACCATCAAGTCTTTGAACCAAGTTGCCCCCAAGGCC
 TTCGGGTTCGGGGTGGGTTCCGACATTGGCCTTCTGTGCACTCTCCCCAGTGGGCTTAAAAAA
 GGGCCGTCCGTCCGGTCGGCACCAATGGTGGAAATTTTTGCCAACAGGATGTCCTGTCCCC
 GGACGCTATATAGACCCAAGACCCCAATTGNTGCGTGCTAAACGCTCTCCCTTTGGGAGGG
 GCCTCACCTCCCAACCTGACCCCGGGCAGGGGGGGGACACCCCTGAGTTTTAAGCCTAT
 TCAATAAAGCGGGAGGAAAAAAAATTTTCAAAGGATTTCCCCCT

Ixiolirion tataricum var. tataricum

TCGGCTGCTCGGAACGTTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTC
 GTAACAAGGTTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGATGCCTAACATCAATTGGA
 TGACCCGTGAAAATGTAATATGCATGGGTAGTCGAGAAGGTCAAGGATCGGTGGGTGCAAC
 CCTGTGCTTCCCTGCCCCCTTCTCGGATACTCTACCGCCCTCCTGCATGGCATGCCTGCATGGGG
 ATGGCGACAACGAAACCCCGGCGGATTGGCGTCAAGGAACACAGTGATACGAGCGGCGCAC
 CACGGAGCTTTGTCTCTTGTAGCAAAGTGATGGGGTGTGCAGCTCGCAGCGTATGTAATATGC
 GTATGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGAT
 ACTTGGTGTGAATTGCAGAAATCCCGCAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGG
 CCATTCCGTTCGAGGGCATGCCTGCCTGGGTGTACGCTTATGTGCTCCGTGCATCTTGCTCC
 CCTTGCTTCCGTGAGGGCGTTGGAATGTGCGGATGCGGAAAATGACCTCCCGTACCCCGTGTG
 CGGTGGGTTGAAGTACGGGCTGTTGGATGGGCCGGACACGGCGAGTGGTGGACGGATTTTTG
 CACGCCGGCCGTGCTGCTCGACCCTGGCGGCAATATGGCCCACCAAGACCCCTCTCGAGGTG
 CATTTTTGCTATTGCAGTCCCCTCGAACTGGGACCCAGGTCAGACGANGCCACCCGCTGAGC
 TTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAAAAGAACTTACCAGGATCCCCTAGTAACGGCGAGCG
 AACCG

Orchis anatolica

TCGAGACCCTAAAGAGATCGAGTGATTTGACAACCTTGTGAACACTTTTAGCAGCACATTAATG
 GTGCCGTGACCCGTCCATTTGCTGCATGAAGAACCCGATGGGTGCATGTTGCAGGCGGAGGG
 GAGATCCATTTCGGCGCAGCTTTGCGTCAAGGAACATACGCAGCATGAGCGGACTTTCAACCAT
 TCAAAGCAATTTGTTTTGGGGAGTTGTTGTTGCTCCGAAAGAGTTGTAGGGCTCTCGGCAAT
 GGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCA
 GAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCTAAGGGCA
 CGTCCGCTGGGCGTCAAGCACTGAATCGCTCCATAAGGCCTTCCATGCTATGCGGTGGCCTT
 ATCTAGGATGCGGTGAATGGCCCGTCATGTGCTGATGCGTGGCAGGCTGAAGAGCGGGATGA
 TTTTCTCTTGCAATGAACGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCTCGGTTTATCCTATCATCGTTA
 GTTGCTTTGAGAAGTTGTGCGTGTCCCTGTCTAACCTAACTCACTTGTCACTGGAAGACAAC
 TACT

Bunium paucifolium

GCTCGGACGTCGAAAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACA
 AGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCAAGCCTGCGATAGCAGTACGACCCG
 CTAACCTCGTAAACACATCGGGCAAGCTCACGGGGATTTGGTTCCTCGTGTGTGAACCCTTGGT
 AGGTGGCCTCTCTCCAGTGGCCACCGGCTAATAAAAATCACCCGGGCGAAAATGCGCCAAGG
 AAAATAAAACCGAATTGACGTCCGCTTCTCGTTAGCGGGCAGTGGCGTCATTCCGAATCACAA
 ACGACTCTCGACAACGGATATCCCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATA
 CTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
 CTATGGCTAAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTCACGCATCGAGTTGCCCCACCCTCACTCCT
 CTAGGAGCTCTGGTTTGGGGCGGAAACTGGCCTCCCGTGCCTTGTGCGCGGCTGGCGCAAA
 AGCGAGTCTCCGGCGACGGACGTCTGACATCGGTGGTTGTA AAAAGACCTTGTCTTGTGCGG
 CGAATCCGGGTCACCTTAGCGAGCTCGAGGACCCATTGCAGCACACATTGTGTGCACGCTCAG
 ATTGTGACCCAGGTCAGGCGGGACTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAA
 AAGAACTTACAAGGATTCCCTTAGTAACGGCGAGCGAACC GGGGAAATTCAAAA

Geranium libanoticum

TGCGGAAGGATCATTGTGCAACCCTGCACAGCAGAATGACCCGCGAACTCGTTAACA AATTGC
 GGCGAGCGGGGGCGCTTGCGCCCTCGGCAACCCGATGTCTGGGGCTGGGGCGAGAGCCCTTT
 CTGCCCGGCAACAATGTACCCCGGCGCGGCCTGTGCCAAGGAACCGAAATGAAGCAACGT
 GCGCCGTCCGGCCGTTTCGCGGGATGCGGATGGCAGCACTGCCTTCCAATTTATACTAAACGA
 CTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTGG
 TGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
 GGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCGCTCCGTCGCCCCGCAACCCCAACCCCGAA
 ACGGGCCAGGGTGCYTGCAGTGCAGATGGTCTCCCGTTAGCTCGTGTCTCGCGGCTGGCCT
 AAAATCGAGTCCCGGACGCTCTGTTTTGCGCCGACGGTGGTTGAGAAGCCCCAGATAAATGTG
 CTGCTGCAGTGACGGCCGATTCGGACCCCTTGACCCTTGCGCAACTTCTCCTCTTGGGGGAGG
 GAGCTCCTACTGCGACCCAGGTCAGGCGGGGCTACCCGCT

Anacamptis pyramidalis

TTTAAGGAAACATGCTATAGGTGGACGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTGGCTCAAGGTAAA
 TGCATCGTGAGCATTTC AACTACATCCTCATAGCATTGCTTTGTGGAGTTGTTGTTGCTCT
 CAATTAATTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCG
 AAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTG
 CGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTGCTCCATAG
 GACCTTCGCTGGTATGCGGTTGTCCTATATAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGTTGATG
 TGTGGCTGGCTGAAGAGCGGGATGATACTCTCCTGGCAATGGTTCGATTAATGGGTGGGATGGA
 AGCCCCAGTGATTCATCGTCAGGTTGCCTTGAGAAGTTTTTGCATTTTCCAGCTAACCCAACAC
 AATTGTCATTACAAGACAATTGACATGCGAC

Orchis simia

TCGAGACCCTAAAGAGATCGAGCGATTTGATAACTTGTGAACATTTTTAGCAGCACATTAAG
 GTGCCGCGCACCCGTCCATCTGCTGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTTGTAGGGGAAGG
 GAGATCAATTCGACGCAGCTTTCGCTCAAGGTAAATATGTAGCATGAGCGAATTTTCAACCAT
 ATATCTTCAAACAATTTGTTTTGTGGAGTTGTTGTTGCTCCTAAAGAGTTTTAGGGCTCTCG
 GCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGA
 ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCA
 AGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAATCGCTCCATAAGACCTTCGATGATATGCGGT
 GGTCTTATTTAGGATGCGGGGAATGGCTTGTGCTGATGTGTGGCAGGCTGAAGAATGG
 GATGATTTTCTCTTGGCAACGATCGATTAATGGGTGGGATGAAAGCCTCGGTTGATCCTATCA
 TCGTCAGGTTGCTTTGAGAAAGCTGTGCATATCCCGGGCTAACCTAACTCACTTGTCTTGGAA
 GACAACTGATAT

Orchis papilionacea subsp. *papilionacea*

TGCGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAG
 GTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGAGACCCTAAAGAGAGAATGACTTGATA
 ACTTGTGAATTATTTTCAGCAGCTTGATAAAGTTGTTGCGCACCTGTTTCATCTATTGCGTCACGC
 TATAGATGGAGAGGAGACAATTCGCGCAGCTGTGCGCCAAGGAAAAATTCATCATGAGCAT
 TTCAACCACATCCTCAAAGCATTTTGTGTTTGTGGAGTTGTTGTTGCTCTCAAATAGCCGTAT
 GGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGT
 GGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAG
 CTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTCGCTCCATAGGACCTTCGCTGCA
 ATGCGGTCGTCTTATTCAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGCTGATGTGTGGCTGGCTGA
 AGAGCGAGATGATACTATCTACACAACGGTCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCCAGTTGA
 TTCATCGTCAGTTTGTGTTTGTAGTTTCCACATAACCCAACACAATTGTCGTCACAAGACAAT
 TGACATGTGACCCAGGATGGGCGGGATGACCCGCTGA

Ranunculus cuneatus

AACGTCGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTC
 CGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGAACCTGCTAAGCAGACGACCTGAAAACACG
 TAAAAAGTACCTAAGTGGATTGTTGATGGGTGTGAACCTGATTTCGTCTGCTTGCTGGGACG
 TGGAGTTGATCGCATCTCTTGTGGTTGTGGTCGCTTTGCGTTTTGGCACAACATAAAAAATCCG
 GCGCGATTGGCGTCAAGGAAATTTTAGCGGAAACAAAGCGTTGTGCCTTCATCGGCATAACGC
 CAAAAATCCCATTAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGA
 ACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAAC
 GCAAGTTGCGCCCCGAGACCTTAGGTTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCG
 CTCCCCACCAACCTAGTTGGTAAAGAGCGGAG

Ornithogalum umbellatum

TCGAGGCCCGAACGGACTATCGTGAACCTTGTGAACGCACCCGCGGGCCCGGAGCGCGGGG
 GGAGGCATATGCCCCCTCCCCGCCCGCCCTCCTCGGGTGCCCCGCGGCTCCCCGCCCGCCCC
 GCCTCGCCGCGGGACGGGCGGGAGCCGAACAAGACCCGGGCGCGGTGGGCGCCAAGGAACA
 TTGCTTTAGGAGAGCGGAGGGCGCCGACCGCTCAGGCGGACAAGGCGCCCGAAGCGACCCCT
 TCTATACCGTAAACTTATATGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAA
 CGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGCGAACCATCGAGTCTTTGAACG
 CAAGTTGCGCCCGAGGCTATCCGGCCGAGGGCACGCTGCCTGGGCGTCACGCCTCACGTGCG
 TCCGCGCGCCGCTCCCCGGCGGGTGCAGGAGCGGAGATTGGCCCTCCGTGCCTCGCGGCGCG
 GCTGGTTGAAGTGCGGGCCGTGCTCGGGTCGGACGCGGCGAGTGGTGGACGCAAACGCACG
 GCGCTGAGCGCCGCGGACCATCGACCCAAGCGGCGCACGCAAGGAACCCACGCCGGCGGGG
 GCCGACAGGCTCCCTCGGAAA

Serapias vomeracea

TAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATAGTAATCAGTCTTTGACGTTCTATT
 CCGTCGTCTCGGGACGTTAAGGTGCTCTGGTCGAGGATAAACGACCCCTCTGACCGAGGTTA
 AATGGTCGTGCTGTGTTACCTCTTTGGAGGCACACGTTAAAGATCGTTCCGCGTTGTGAGTCT
 AACACCAGTTGTAACATTTTACAACCGGCAGCGCTGGATCCCTTGGCAGCTCATTTCGATGAAG
 ACCGTTGCAAATTGCGATAAAGTGATGTGATGCGCAAGTCCACCACTTATACGTGAATCATCG
 AGTTGTTGAACGCATTGCACCGCGCCCTAATCCGGCTGCGGTATGCCCTTTGAGCGTCATTGT
 ATTCTTCCGGAGTCTTTCCTTGCAGAAAGACCCGAGTTCGGAGTCCCTCGGTCTTTGGATCGTGT
 TCTCTCAGATGCGTCGCGCCGATCGCCTGATGGGTAATTAATGCCTGAGCGTGGAGTCCCTCT
 GGGTTTGGAGACGCGCTTGACCGGCCGTTGGGCTCGTGTACCAAGTCCGCGTCTTTGCAACG
 TCGGTAATAACA

Dactylorhiza romana subsp. *romana*

CGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGAGACCCTAAAGAGATCG
 AGCGATTTGACAACCTTGTGAACTTCTTCAGCAGCTCACTTACGCTGCTGCGCACCCGTCCATCT
 GTTGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTCGTAGGCGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCT
 TTGTGCCAAGGTAAATATGCAGCATGAGCAGTTTCAACCACATATCCTCAAAGCATTGTTTT
 GTGGGAGTTGTTTGTCTCTAAAGAGTTGTAGGGCTCTCGACAATGGATATCTTGGCTCTCGCAT
 CGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGA
 GTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCCGGCCGAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAG
 CATTGAATCGCTCCATAAGACCTTTAATTGCAATGCAATGGTCTCTTATATAGGATGCGGAGA
 ATGGCCCGTCATGCGCTGATGTGTGGCAGGCTGAAGAGGGGGGATGATTTTTCTCTTAGCAACG
 ATCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCCAGTTGATCCTCATCATCGTTAGGTTGCTTTGAGAA
 AGGTGTGCATATCCCGGGCGATCCCAACTCAATTGTTTGAAGAAAATTGACATGCGACCCCA
 GGATGGGCGGGA

Cephalanthera longifolia

AGATTTAGAGAACTCATGAACCAAGTGGTGGCAGTCAATGCCACAAAACATACGTCCAACCA
 TTTGCTTCAACTCCTTGGGAGTTCGCGTAAAGGTTGGATGAATAACCCAAGCTAGCGCATT
 TCGCGCCAAGGGAATGTGCAAAACACGAGCCACATAAAGTTTGGTGGCATGTATATTATATGA
 CTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGG
 TCGCAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCAAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAGGCCAATC
 GGCTAAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCAAGCGTTGCGTCACTTCGTACCATCACCACACACTA
 ATGGGTGTGTTTCTGTAGGCTCGAATGTGAAGAGTGGTTCGCCGTGCCATTGGTGCACGGA
 CTGAAGAGCGGGTTGTTGTCTCATGGCCACGATTGACAAAGGGTGGACGAAAGCCACGAGC
 ACGACCAAACATTGTCTAATTCTGGCCTGAGGAAGCTTATACATCCCAGGTGAACCTCAAACCC
 ACATGCCGCAATCGTTCGGCTTGAATGCGACCCCCGGATG

Gladiolus italicus

GGGGGTTTCGCGGAGAANTTCCACTTGAACCTTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAAC
 AAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGATACCCCGAACGAACGGACGATC
 CCAAACGTGTCATACCACACAACCTCCTCCTCCCGCCGTCCCTCGCCCCGCTCCTGGGTGCGCG
 CGCGGTACGGACGCGGAGGGAAACAAAACCCCGGCGCAGTGGGCGCCAAGGAACATTTTTTGG
 AAGCGCCGTCCCGGGCCCCCCCCCTCCTCCTCCTTCGGGGGGGAGGGAAAGGGGGGAACGCGG
 GCGTGGATATAGATATTTTATTCTGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCCCATCGA
 TGA AAAAAGTAACGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCT
 TTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCCATCCGGCCAAGGGCACGCTGCCTGGGCGTCACGCCTC
 CCCGTGCTCCGCGCAGTCCATCAAAGTACGTGCGCGGATGCGGAAATTGGCCACC

Colchicum szovitsii subsp. *szovitsii*

CGGAAGACCCCGGAACCCAGTGAACGGACGTCCCCCTCCTCCCGGGCCGCCCGGGCGGCGC
 GGGCGGGGGAAACGGACGAAACCCCGGCGGACCCCGCGCAAGGAACACGAACGGAGAGG
 AGCACCCCTCCTCACGAGACAACCAATATCGACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCG
 CATCGATGAAGAACGCAGCAAAG

Himantoglossum affine

GACAACCTTGTGAACTATTTACAGCAGCTTATTAATGCTGCTGCCACCCATTCATCTACTGCATG
 AGTATCCTTACAGGATCATGTTTTAGGTGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTCGCGTCAA
 GGTAAAATGCAGCATGAGCAGTTTGAACAACATCTTCAAACAATTTGTTTTGCGGCGTTGTT
 GTTTGCTCTCCATAACAGTTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAA
 GAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTGA
 ACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCGAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAA

TCGCTCCACAAGACCTTCGAAATTATGCGGCGGTCTTTTTTTGGATGCGGAGAATGGCCCGTC
 GTGCGCTGATGTGCGGCGGGCTGAAGAGCGGGATGATTTTCTCTTAGCACTGATCGATTAATT
 GGTGGGATGGAAGCCCCAGCTGATCCTCTTCATCGTCATGTTGCATTGAGAAACGCTGTGCAT
 TTCCAGCTTAACCCAACCTCAATATTCAATAGAAGAAAATTGACATGCGACCCAGGATGGG
 GGGATGACCCGCTGAATTTA

Ek B. Çalışılan Taksonların *trnL-F* sekansları

Orchis coriophora

GTTCCGCGGCCCTGCGATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAG
 TCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAACGAGAGA
 ATGATTTGACAACCTGTGAATTATTTTACGACGCTTACTAAGTTGTTGCGCACCTGTTTCATGTAT
 TGCATGATAACCTGAAGGAAACATGCTATAGGTGGACGGGGAAAACAAATCGNGCGCAGCTT
 TGCGCCAAGGTAAATGCATCATGAGCATTTCACCACCCCTCAAAGCATTATTTTTTTTGG
 AGTTTTTGTGGCCCCCAAAAATTTTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCCCATCC
 ATAAAAACCAACCAAAATGCGATACCTGGGGCGAATTGCAAAAACCCCTGAACCCTCCAGTT
 TTTAACCCAAGTTGCCCCCGAGGCCCGCTGGCCAGGGCACCTCCCCCTGGGCGTCAAGCAT
 TTTGTCCCTCCCTAGGACCTTCCCTGCCATGCGGTGCTTATCTAGGAAGCGTAAAAAGGCC
 GTCATGCCCTGAAGTGTGGCTGGCTTAAAAACGGGATGATACTCTTGGCAATTGTCCATTA
 ATGGGTGGGATGGAAACCCAGTACTCTTNTCTCCGGGTGCTTCCAAAAAATTTTTGCATA
 TTCCAGCTAACCAAAACACCATTTGCATCCCATTGACAATTTGACATTGCGACCCCGGATGG
 GNGGGGATGACCCCCCGAGTTTAAAGCTTATCCATTTAAGCGGAAGGAAAAAAAACCTTACC
 ATGGATTTCCCTTCTTAACGGGCAAGGGAACCGGGGA

Orchis mascula subsp. *pinetorum*

CCTGGCGGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAA
 CAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAATGACT
 TGATAACTTGTGAATTATTTACGACGCTTGATAAAGTTGTTGCGCACCTGTTTCATCTATTGCAT
 CACGCTATAAATGGAGAGGAAACAATTCGGCGCAGCTGTGCGCCAAGGAAAAATTCATCATG
 AGCATTTCACCCCATCCTCAAAGCATTGTTTTGTTGGAGTTGTTGTTGCTCTCAAATAGC
 CGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGA
 TACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAG
 GCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTCGCTCCATAGGACCTTCG
 CTGCAATGCGGTGCTTATTACAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGCTGATGTGTGGCTG
 GCTGAAGAGCGAGATGATACTATCTACACAACGGTCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCA
 GTTGATTCATCGTCAGTTTGTGTTTATAGTTTTCCACATAACCCAACACAATTGTGTCACAAG
 ACAATTGACATGTGACCCAGGATGGGCGGGATGACCCGCTGAGTTTAAGCATATCATTAAAGC
 GGAGGAGAAAAACTTTCGAGGATTCCCCTAGTAACGGCGAACGAACCGGGAAAA

Gagea commutata

AGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGTCCCTG
 ATCGAAAGACCGCGAACTTGTAACGGATGGCTCGGGTGGTGGGGCCAGCCCCTATCGCCC
 CGGGGCCCGCCTCCTCGTGTGAGGCGTCGCCTTAGACGGGGACGGCGGGGGAACGGACAAA
 ACCCCGGCGCGCCAGCGCCAAGGATCATAAATTGGAGTTAGAGTGTGCCGCGGCCCTTGC
 GGCCGTAGGTGCTCCCTAAAGAATCTTTAAGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACAT
 CGATGAAGAAGTGCAGAAATGCGAATCTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGA
 GTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCGAGGCCCTTTGGGTTGAGGGCACGCTGCCTGGGCGTCACG
 CCTCGCATCGAACCGCACCCCTCACTCCCTCGCGGGTTGGGTGTGGCTTCGGAGATTGGCCAT
 CCGTGCACCTCGCGCGCGGTGGGCTTAAAGAGCGGGTTGCCGGCCGTGCAGGCACGACGAGTGG
 TGGACCTTGTGCCAACAGGATGTCGTGTCAGGCGGCGAAGAGCCTAGTACTCCCGGAATG
 GCGGTGATAGGTGCCCTCCCGTCTGGGAGGGTGCGCCGCTCGCACCGTGACCCAGGTCAGGC
 GGGGACACCCGCTGAGTTTAAGCATATC

Himantoglossum comperianum

CTGCGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAA
 GGTTTCCGTAGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAATGATTTGACA
 ACTTGTGAACTATTTTCAGCACATACTTATGTTGCTACGCACCCGTCATCTATTGCATGAATAA
 CCTTGCGGTAACATGTCATGGGGGAGGGGATCAATTCGGCGCAGCTTTGCGCCAAGGTAAA
 ATGCAGCATGAGAAGTTTGAACAATATCTTCAAAGCAATAGTTTTGTGGAGTTGTCAGCTTTC
 TCCCAAAGAGTTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCA
 GCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCGAATCCCGTGAACCATCGAGTATTGAACGCAA
 GTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCAGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAATCGCTCC
 ACAAGACCTCCGATGCTATGCGGCGGACTTGTCCAGGATGCGGAGATTGGCCCGTCATGCGCT
 GATGTGTGGCGGGCTTAAAAGCAGGATGCTTTCTCTTAGCAATGATCGATTAACGGGTGGGAT
 GGAAGCCCCAGCTGATCCTCTTATCGTCATGTTGCTCTGAGAAAGCTGCGCCTTTCCCTGCTA
 ACCCAACTCAATTGTCATTAATAAAAAAAAAAATTGACATGCGACCCCCGGATGGGCGGGATAACC
 CGCTGAATTTAAGCATATCATTAAGCGGAGGAAAAAAAAACTTACAAGGATT

Corydalis caucasica subsp. *caucasica*

GCCCCGGCGAACGTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTA
 ACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCCAGCAAAACGAC
 CCGCGAACACGTGATGCCCCGGTTGCGCCGGACGGTCGGTCGGCGGTTCGTAAGCCGCC
 CCCGGCCCCGCCCGCCGGAACCAACGACCCCCGGCGCGGACCGCGCCAAGGAAAACGAAC
 AACGGATCGGGCGCCCCGAGAGGACCCGCCCCCAAAAATCTCAACGACTCTGGGCAACGGAT
 ATCTTGGCTCTCGCATCAATAAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAA
 CCCGTGAATCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCTAGGCCTTCAGGCCGAGGGCACGCC
 TGCCTGGGCGTCACGCACCGAGTCGCCCCCAACCTTCTCTCGCTTAATGCGGCGGGGATGC
 GCGGGGAGCGGAAAAATGGCCCCCGCTGCTGTGCGCGGTTCGGCCCAACACAGGCCCCCG
 GGAGGCCGACGTCACGATCCGTGGTGGTTGTAACAGACACCCCTCGTAACCGGATCCCGTGC
 ACGCCGCGCCGAGCCAGGGGCCACAGCGACCCCGAGGGCCGTCCCCGGACGGCACCCACT
 CTGCGACCCCGGGTCAGGCGGGACCACCCGCTGAATTTAAGCATATCAATAAGCGGAAGAAA
 AAAAACTTACAAGGATTCCCCTA

Allium scorodoprasum subsp. *rotundum*

CCTTGTGGGCCGTGCGGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAAC
 AAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTAGAGTTCCTTTTGAACAATTGTGAA
 ATTGTGCTCATAACCCGACGAGTACTACGTGTTTGTATTGTTAGTGCATGCATTGTCTTGGCGGG
 TTCCCTTTTGTGCTTTCGTGTTGCTTTATTTGAAGTGAACGAAGAGCAGAAATAAGACACC
 GGCACAGTTTGTGCCAAGGACAATTATTGTTGGAGTGCATCGCCATCGTTTGTATGTGCTTTGT
 GCTATTCTAACGAGCGTCTGAATGACTCCTGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGTGTGATGAA
 GAACGTAGCGAAATGCGACACTTGGTGTGAATTGCGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGA
 ATGCAAGTTGCGCACGAGGCCATTAGGTCGAGTGCACGTCTGTTTGGGCGTCATGTATAGCGT
 CATTCCAATCTCCACATGCGACGAGTGTGGTTTGGGCGATGATGGATATGGAGAATGACCTT
 CCGCTCTTTAATTGTACGGTAGGTTAAGTGATTGTCGTTGCCAGGTATATGTGAGGCGAATG
 GTGTGTCGAGTTAACGCGGATGTCTTAATCGCGTCCGTGAGACCTAGGCATGACATAGAAC
 TAATCAAACCGATTTCGATGTTTGTCTCGGTGGAAGCTCGGAACCATGACCTCAGAATCA
 GAACGGGGCCGA

Scilla siberrica subsp. *armena*

TCGAGGCCCGAACGGACGAACGCGAACAAGTCTACCCGCCCGTGGGGGGCGGCTGGGGGGC
 AGCGCCGGCCGCCCTCCCCGCCCTCCCCGGATGGGCCCCCGAGGCCACGACCGCCCCCGCCTC
 GCGCGGGGTGGGCGGTGCCGAACAAGACCCGGGCGCGGTGGGCGCCAAGGAACAGTGCAT
 CCGGATATACCGTCCGCCGCCCGTGTGATGAGCGGGGGCGCGCGGACGGGGCGATCCTGCC
 ATACAGTGAACCTTTACGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGT
 AGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAA

GTTGCGCCCGAGGCCATCTCGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCTC
 CGTGCCCCCGCCGGGGCGCGGACGCGGAGACTGGCCCCCGTGCCTCGCGGCGCGGGGGT
 CGAAGTGCGGGTCGCCGGCCGGGCCGACGCGGCGAGTGGTGGACGGGAATGCACGGCGCTG
 AACGCCACGCTCCCCGGCCCCAGCGGCCACGCAAGGAACCCACGCT

Crocus biflorus subsp. *tauri*

CGTGAACGTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAG
 GTTCCGTTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCGAACGAACGGACGATCGCGA
 ACGTGTACATATCTGCTCTCTAACGACTCCGGTTCGTCCCGCCGCTCCTCGCGGCACGGCGTG
 ACGAGACGGAGGAAACGAAACCCCGGCGCAGTGGGCGCCAAGGAACACTTTTTAGAACGCTC
 GTCGCGGCCTCCTCCTCCACCTCCCATTGCCATCACAGATAGCATGGGGAGGAAGGAGGGCG
 AACGCGGGCGTGGATATAGATTTTCGTATTCTGTACGACTCTCGGCAACGATATCTAGGCTCTC
 GCATCGATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACAT
 CGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCCATCCGGTCGAGGGCACGCCTGCCCTGGGCGTC
 ACGCCTCCGTCGCTCCCCACAGTCGTGCGGATGCGGAGATTGGCCACCCGTGCCTCGTGCACG
 GCGGGTCGAAGTGCGGCCGTGTCGGGGCCGGGCGCGGCGAATGGTGGACGAATACTACGTTG
 TTTGTGCTACTCTCCGTGCCCGGCCCTCAACAATGCGACGCGCCGTGTCGGACCCCTCACC
 AGGGAAGGTCCCTCTCTTGTCTCTCTCCTAATAGCTAGAGGAAGAAAAAGAAAGAAATCGTCC
 TCGGAACGCGACCCCGGGTCAGGCGGGGCTACCCGCTGAGTTAAGCTATCAATAAGCGAAA
 GAAAAAAACTTACAAGGATTCCCTATT

Fritillaria minuta

CGTCCCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCG
 TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGAACCAGCCGAGAGACCCGGAACCCGTAACG
 GATGACACCGTGTGCGGGCGGACAGTTTGCTTTGCCCGCCCTGCTCGGGACCCCGCATCGTGTC
 CGCGATCGCCCCCGGGCGCCCCGACACGCTCTGCGGGGGACGGACGAAACCCCGCGCGGC
 CTGCGCCAAGGAACATACGACAGGACGGACGCGGTCAACGCCTCGGCGGCGGGCGGGCGCC
 CGCTCTCTATCTATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTA
 GCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAG
 TTGCGCCCCGAGGCCTTTCGGTCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCCTTGTTCGCTCCGT
 TCCCATGGCCCCCTCGGGGGGGGGCCACGGATGCGGAGACTGGCCCTCCGTGCCCTCGCGTGCG
 GCGGGCTTAAGCGCGGGCCGTGCGGCGCCGGATGGGCACGACGAGTGGTGGACGGAGCACCA
 GCAGGATGTCGTGGCCCCCGTCCGCTAAGGGGCCAAGAGACCCGGACCAGGCGAGCCGT
 GCTCCGTACGAGGAGGGCGTGCCGTCTCGCAACGCGACCCCAAGGTCAGGCGGGGACACCCCG
 TGAGTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAGAAGAACTTACAAGGATTCC

Allium pallens subsp. *pallens*

TCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGT
 AGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTAGAGTCCCTTTTGAACAGCCGTGAAGTCGTGGCCGT
 ACCCGTCGAGAAACAACGTCCCTGCACGGCGTGCAGTTCGCGATGTTTCGGACGGGTTCCAACCGC
 TACCTCCCTCTCCGCCGAACCGCAGCGAGAAGGTGCGTAGAAATAAGAAACCGGCACGGTT
 CGTGCCAAGGACAGTTGTTGTTGGAGCACTTTGCCGTCCGTCCGACGTGCTTCGTGCTGTGCTG
 ACGAGAGTTTAAACGACTCCTGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGTGTGATGAAGAACGTAGC
 GAAATGCGACACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAATGCAAGTT
 GCGCTCGAGGCCATTAGGTGCGAGACGCTCTGTTTGGGCGTCATGCCATGTCTCACCCCTAC
 CGCCAAGCACGGCAAACGTGCCAGCGAAGGGCGTGGAGATTGACCCTCCGTGCTTTGCCTGC
 GCGGTGCGTTCAAGTGTATGTTGTGCTTGGTCCCCGCGCGGCGAGTGGTGTGTCGAGTTAAC
 GCACGATGTGTCTAGCCGCTCCAGGATACCTACGGGCGGTGCAGCATGA

Anemone coronaria

CATTGTCGATGCATGCCAAGCAGAATACCTCGCGAACACGTGAAAACAACCTCACGCTCGGGG
 AGCAGGCTTTAGCCTGCGGCCCGCAACAGCAACAAACCCGATGCGGCACAAGGAAAAATCAC
 CGTAAGCAAGGCACCGGTATATCCGGCACCGCGCGCCCGAATACTCAAACGACTCTCGGCAA
 GGGATATCTCAGCTCTTGCCACGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGC
 AGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAATGCAAGTTGCGCCCGAAGCCTTTTGGCCGAGGGC
 ACGCCTGCCTGGGCGTACACACAGCGTCGCCCCACCCGATGGTATGGGGCGGAGATTGGC
 CCCCCGAGCCCCCGGGGCATGGTCGGCTTAAATGTTGGTCCCCGGCGGCGAGCGTCGCGGT
 AGCGGTGGTTGTATCTACCCCCAAAGATGAAATAACGCGCACGCCTCGCCGCCGGCGGGCA
 GAGCAAACCCAGGAAGCCGGCTT

Orchis punctulata

TCGCCGCCCTGCGATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCG
 TAACAAGGTTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGATCGAG
 TGATTTGATAACTTGTGAATATTTTTAGCAGCACATTAAGGTGCCGCGACCCGTCCATCTGC
 TGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTTGTAGGGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTTC
 CGTCAAGGTAATAATGTAGCATGAGCGAATTTTCAACCATATATCTTCAAACAATTTGTTTTG
 TGGAGTTGTTGTTGCTCCTAAAGAGTTTTAGGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCA
 TCGATAAAAAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCG
 AGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCTGGGCGTCAA
 GCATTGAATCGCTCCATAAGACCTTCGATGATATGCGGTGGTCTTATTTAGGATGCGGGGAAT
 GGCTTGTATGTGCTAATGTGTGGCAGGCTGAAGAGTGGGATGATTTTCTCTTGGCAACGATC
 GATTAATGGGTGGGATGAAAGCCTCGGTTGATCCTATCATCGTCAGGTTGCGTTGAGAAAAGCT
 GTGCATATCCCGGGCTAACCTAECTCACTTGTCTTGGAAAGACAACCTGATATGCGACCCAGG
 ATGGGCGGGGTGACCCGCTTAGT

Iris reticulata var. reticulata

GGTCGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTTCCG
 TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGTACCGAACCACAGAACGACCGCGAACGTGTC
 ATCAACATGCGCCTCGCCCTCGGGCGGGGCACCCCGTGCAGGCCCGTCGGCCCCGGGTGGC
 GCTGCATCCCGGTGCACGCCTTCGGGTCCCGGCGCGGTGGCACAACGAACCCCGGCGCAGT
 GGGCGCAAGGAACACTGTATAACGGCGTGGCCGCTCCCCTCACGGGGAGGAGAGCCTCGTC
 GAACCACAACAAAGTTGTACTTCTGTACGACTCTCGGCAACGATATCTAGGCTCTCGCATCG
 ATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGT
 CTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCCCTCCCGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCC
 TCGTGTGCTCCGCACCTTCCCGGCTGCGGACGCGGAGATTGGCCACCGTGCCTTGTGCGCG
 GCGGGCTCAAGTGCGGGCCGTGCGCCGAGCCGGGTACGGCGAATGGTGGACAATGAAACACAC
 GGCTCCTTACCGTGCCCTGGCCCAACGAACGCGACGCATCACGGCCCCGAGAGCAAAGAGA
 CCCTTACCGGAGAAGGGGGGTGCGCCCCCCCCGATCGGAACGCGACCCCGGGTCAGGGGG
 GGCTACCCGCTG

Ranunculus millefolius subsp. millefolius

CGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTTCCGTAG
 GTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCTAAGCAGACGACCTGAGAACACGTTAAA
 AAGTACCTAAGTGGATTGTTGATGGGTGTGAGCCCTGATTCGTCTGCTTGGTGGTTCGTGGAG
 TTGATCGCATCCCTTGGGGTTGTGGTCACTTTGCGTTTTGGCACAACATTAATAAATCCGGCGG
 ATTGGCGTCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAAAGCGTTGTGCCTTCATCGGTATAACGCCAAGA
 ATCCCATTACTCAAACGACTCTCGGCAACGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTA
 GCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAG
 TTGCGCCCCGAGACCTTTAGGTTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTACACACAGCGTCGCTCCC
 CACCAACCTAGTTGGTAGAGAGCGGAGATTGGCCCCCGAGTCCCTTGGGCACGGTCGGCAC
 AAATATTGATCCTCGGCAGCGAGTGTGCGGGTCAGCGGTGGTTGTATTTCTCCAAAGACAAA

ATGACGCGTGCCTCGTTGCATGTTGGATCGAAACAACCCTTGAATGTCATTTACGACATTCAC
 CCTGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAA
 AAGAAA

Ranunculus kotchii

CGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGT
 GAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCAAAGCAGACGACCCGCGAACACGTGAAAAA
 ATACACTTGGATTGGCGACGGGCGCAAGCCCTGAGCCGTCCTCTAGTCGGGTTTCGTAGAGTTG
 GCTGCATCCCTTGTGGTTGTGGTCGCTACGCGTTCTCGCACAAAAACAAAATCCGGCGCGGTT
 GGCGTCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGCGTTGCGCCCTTACCGGTCCAACGCCGCGAAT
 CCCAATACTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGC
 GAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTT
 GCGCCCGAGACCTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGCTCCCA
 CCAACCTAGTTGGCAGAGAGCGGAGATTGGCCCCCGAGTTCTTTGGACACGGTCGGCACAA
 ATGTTGGTCCCCGGCAGCGAGTGTGCGGTCAGCGGTGGTTGTAACATCCCCCAAAGACGA
 AATGACGCGTTCTCGTTGCATGTTGGACCAAACGACCCTCGAAAGCCGTTTCGCGGCCTTCA
 CCCTGCGACCCAGGTCAGGCGGGATTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA
 AAAGAAAC

Allium cardiostemon

CCGGGGGGGGAAGGAAGGGGGTTCGGCCACTTTTGACATCGCGAGAAGTCCATTGAACCTT
 ATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGTTTTTCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCAT
 TGTCGAGTTCATTTTGAATGGATTGAGAAGATATAGTTTTACCCATCTAAAACAAGGTAGTAG
 TGTTTTATATTTGATCTTTGAGATGGAATTCCCTTTGTTGCATTACCTTGTTCCTTTGAAGTA
 AAAGAAGAAATGGGAATTATAAGAATGACATGATTTATTCAAAGGATAGCTATTGCTGTAGT
 GTAATGCCTTCTTTGGTTTATGCCAAGGTCCTCTGCAAGCTTTTGAATGACTCTCGACAATG
 GATATCTTGGCTCTCGTGATGATGAAAAATGTAGCGAAATGCGGCATTTGGTGTGAATTGCAG
 AATCCCGCAACCATCTAGTCTTTGAATGCAAGTTGCGCTCGAGACCATTGGGTCAAGGGCAT
 GTATGTTTGGGTGTCTTGCAATCGTGTCATTATGAAAACCACTATCTTAAATAACAAGATTA
 GGTAAACGGTGGATGTGGATATTGGCCCTCCGTGCTTTTGGTTGGCGGTTGGTCCAAATGATGG
 TTGTCGCTAGGCTTTACATGGTGAATTGTGAATAGAGTCAATGCATTAATCTCTTATTGTGT
 ACATGACTCCTAGCCATGTTGTATAATAATTGAAACCATTTTCGATGTTTACGTGATTTCGTAAG
 CT

Orchis laxiflora

AGAAGTCCATTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGA
 ACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAGTGATTTGACAACCTGTGAAATATT
 TTAGCAGCTTTACTAAAGTTGCTGTGCACTCTTCTGTCTATTGCATGAATAACTTGATGTTACC
 ATGTTATAGGGGGGGGAGAGATCAATTGCGCGCACCATGCGCCAAGGTAAATTATAGTATG
 AGCATCTTCAACCATCCTCAAAGCGTTTTTTGTTTTAAGGAGTTGTTGTTTGTCTCCCAAAGAGT
 TGTATATGGCTCTCGACAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATAAAAAGCGCAGCGAAATGC
 GATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTG
 AGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTCGCTCCATAGGACCAT
 CGTTGTTATGCGACCGTCTTATCTAGGATGCGGAAAATGGCCTGTCATGCGCTAATGTGTGGC
 TGGCTGAAGAGAGGGATGATTTTCTCTTGGCAATGGTCGATTAACGGGTGGTTTGGAAAGCTCC
 CGCTGATCCTCTTCATCGTCTGGTTGCTTTGAGAAAGCTGTGCATATTCCAGCTAACCCAACAC
 AATTGTTATCACAAGATAATTGACATGCGACCCCGGATGGGCGGGATGACCCGCTGAGTTTA
 AGCATATCAATAAGCGGAGGAAAAAAACTTACAAGGATTC

Tulipa armena var. armena

GCAAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAG
 GTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGATACCCGACCGAAAGACCGTGAACCTTGTAACCGGAT
 GCCACCAGGGTTGTCGGGCAAGCTCGGCCTCCTTGGAACCTGTGCGCCCCCTTTCGGAGCGAC
 CTTGTGTTGCACGGACGGGGTGGTACGGGATAACGAAACCCCGGCGCTGCATGCGCCAAGG
 AACATATATGACCGGATGGACGTGCGCCTTTGCCCTTGCGGCGAGGCAACGACCGCTGAACAT
 TACCATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATG
 CGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC
 GAGGCCCTTCGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTTCGCTCTATGCTTCTG
 ACCCTTTGGGGCAGTGGTGTGATGCGGAAATTGGCCCTCCGTGCCTCGTGTGCGGTGGGCTA
 AAGATAGGGCTGCCAGCCAGGTGTGGCGGGCTAGTGGTGGACATAGAGCCAGCAGGATGCC
 GTGGCCTCCCTAGATGGAAGGACCAAGTGACCCGGATAAGGTGAGGCACAATCCTCTAAGG
 GTGTGTGTCGTTGCTCGCAACGCGACCCAGGTCAGGCGGGGACACCCGCTGAGTTTAAGCA
 TATCAATA

Fritillaria imperialis

ACGTCACGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCC
 GTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGCCGATAACCGACCGAGAGACCGCAACCTGTAAAC
 GGATGACACCGTGTGCGGGCGGGCACTGTGCCCGCCCTGCTCGGGACCTCGCACCGTGTCCGGG
 ACCGCCTTCGAGCGCTCCGGACACGATTTGCGGGGGACGGACGAAACCCCGGCGCGGCCTGC
 GCCAAGGAACATATGACAGGACGGACGCACGTCAACGCCTCTGCGGCGGGGGCGACGTTTCGT
 CTCTATCCATACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGA
 AATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGC
 GCCCGAGGCCTTTGCGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCCTTGTTTCGCTCCGTGCC
 CATGCCCCCTCGGGGGCGGTACGGATCGGAGATAAGGCCCTCCGTGCCTCGTGTGCGGGCGG
 CTTAAGCGCGGGCCGTGCGCCCGGGATGGGACACGAGTGGTGGACGGAGCACCAGCAGG
 ATGTCGTGGCCCCCGTGCCTTTAGGGGCTCAAGAGACCCGGAACAGGCGAGCCGTGCTCCT
 TTACGAGGAGGGCGTGCCGTCTCGCAATGCGACCCAGGTCAGGCGGGGACACCCGCTGAGT
 TTAAGCATA

Muscari comosum

TCGATGCCCGAAAGGACGAACGCGAACAAGTAAACCCGCCCGTGGGTGGCGGACGGGGGGC
 GCCATGCCCTCCCCGCCTCCCCGTGGGGGGCCCCCACGGCCACGCCCGCCCCGCCTAGG
 CGTGGGGCGGGCTGCGCCGAACAATACCCGGGCGCGTTGGGCGCAAGGAACAGTGCAGCCG
 GAAAGCAACGTCCGCCGCCGTGCCCCGAGCGGGGGCGGTGCGGCGGGGCGATCCTTCGAAT
 ACCATGAAATTTTACGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAG
 CGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAGATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGT
 TGCGCCCGAGGCCACCACGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGCCGCTCC
 GCGCCCCCTGCGGGCGCGGACGCGGAGAATGGCCCCCGTGCCTCGCGGCGCGGTGGGCCGA
 AGTGAGGGCTGCCGGCCGGGACGGACGCGGCGAGTGGTGGACGGGAACGCACGGCGCTGAA
 CGCCGCGTCCCCCGGCCCGGTGCCACGCAAGGAACCCACGCCGACGGGGGCTTCTATA
 CCCCCCTCGGAACA

Gagea luteoides

CGTCATGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCCG
 TAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTTGAGTCCCTGATAGGAAGATTGCGAACTTGTGAACG
 GATCACTCGGGGTGATTGGGCCAGCCCCTACCACCTCGGGGCCTTGCTCCTCGTCTTGAGGT
 GTCGCCTCTGACGGGGTAGGCGGGGGACGGACCAAACTCCGGCGCGGTGACGCGCAAGGATC
 ATACAATTCGAGTAGAGTGTGCCATGGCCCTTGGCGCCGTGCGTGCCTAGTAAATCATTAA
 AGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACATCGATGAAAAACGTAGCGAAATGCGATACT
 TGGTGTGAATTGCAAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGGCCT
 TCGGGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACGCCTCGCATCGGACAACACCCACTGCCCTCC

TGGGTCGGGTGTGGCTTCGGACATTGGCCTTCTGTGCACTCGCGCGCAGTGGGCTTAAAAGAG
 GGCCGTCGGTTCGGTTCGGCACGACAAGTGGTGGACTTTGTGCCAACAGGATGTCCTGTCCCCG
 GACGCTGAATAACCAACGACCCCGAACTGGGCGTGCTAGGCGCTCTCCCGTTTTGGAGGGCC
 TCACCCTCGAACGTGACCCCGGGTCAG

Gagea villosa var. villosa

ACGTCATGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTCC
 GTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTTGAGTCCCTGATGGGAAGATTGCGAACCTTGTAAC
 GGATCACTCGGGGTGATTGGGCCAGCCCCTACCACCTCGGGGCCTTGCCCTCGTCTTGAGG
 GGTCCCCTCTGACGGGGTAGGGGGGGGACGAACCAAACTCCGGCGCGGCCAGCGCCAAGGAT
 CATACAATCAAGTAGGGTGTGCCGTGGCCCTTGCGGCCGTGCGTGTCCCTAGTTAATCATT
 AAAACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTACTTCGATAAAAAACGTAGCGAAATGCAATAC
 TTGGGGGGAATTGCAAAAATCCCGGAACCATCAAGTCTTTGAACCAAGTTGCCCCCAAGGCC
 TTCGGGTCGAGGGCACCCCTGCCTGGGGTCCCCCTCCCATCGGACAACACCCACTGCCCC
 CTGGGTCGGGGTGGGTTCCGACATTGGCCTTCTGTGCACTCTCCCCAGTGGGCTTAAAAAA
 GGGCCGTCCGTCCGGTTCGGCACCAACCATGGTGAATTTTTGCCAACAGGATGTCCTGTCCCC
 GGACGCTATATAGACCCAAGACCCCAATTGNTGCGTGCTAAACGCTCTCCCTTTGGGAGGG
 GCCTCACCTCCCAACCTGACCCCGGGCAGGGGGGGGACACCCCTGAGTTTTAAGCCTAT
 TCAATAAAGCGGGAGGAAAAAAAATTTTCAAAGGATTTCCCCCT

Ixiolirion tataricum var. tataricum

TCGGCTGCTCGGAACGTTCGCGAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTC
 GTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGATGCCTAACATCAATTGGA
 TGACCCGTGAAAATGTAAATATGCATGGGTAGTCGAGAAGGTCAAGGATCGGTGGGTGCAAC
 CCTGTGCTTCTTCCCCCTTCTCGGATACTCTACCGCCCTCCTGCATGGCATGCCTGCATGGGG
 ATGGCGACAACGAAACCCCGGCGGATTGGCGTCAAGGAACACAGTGATACGAGCGGCGCAC
 CACGGAGCTTTGTCTCTGTAGCAAAGTGATGGGGTGTGCAGCTCGCAGCGTATGTAATATGC
 GTATGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGAT
 ACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGCAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGG
 CCATTCCGTTCGAGGGCATGCCTGCCTGGGTGTACGCTTATGTGCTCCGTGCATCTTGCTCC
 CCTTGCTTCCGTGAGGGCGTTGGAATGTGCGGATGCGGAAAATGACCTCCCGTACCCCGTGTG
 CGGTGGGTTGAAGTACGGGCTGTTGGATGGGCCGGACACGGCGAGTGGTGGACGGATTTTTG
 CACGCCGGCCGTGCTGCTCGACCCTGGCGGCAATATGGCCCACCAAGACCCCTCTCGAGGTG
 CATTTTTGCTATTGCAGTCCCCTCGAACTGGGACCCAGGTCAGACGANGCCACCCGCTGAGC
 TTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAAAAGAACTTACCAGGATCCCCTAGTAACGGCGAGCG
 AACCG

Orchis anatolica

TCGAGACCCTAAAGAGATCGAGTGATTTGACAACCTTGTGAACACTTTTAGCAGCACATTAATG
 GTGCCGTGCACCCGTCCATTTGCTGCATGAAGAACCCGATGGGTGCATGTTGCAGGCGGAGGG
 GAGATCCATTTCGGCGCAGCTTTGCGTCAAGGAACATACGCAGCATGAGCGGACTTTCAACCAT
 TCAAAGCAATTTGTTTTGGGGAGTTGTTGTTGCTCCGAAAGAGTTGTAGGGCTCTCGGCAAT
 GGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCA
 GAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCTAAGGGCA
 CGTCCGCTGGGCGTCAAGCACTGAATCGCTCCATAAGGCCCTCCATGCTATGCGGTGGCCTT
 ATCTAGGATGCGGTGAATGGCCCGTCATGTGCTGATGCGTGGCAGGCTGAAGAGCGGGATGA
 TTTTCTTTGGCAATGAACGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCTCGGTTTATCCTATCATCGTTA
 GGTGCTTTGAGAAGTTGTGCGTGTCCCTGTCTAACCTAACTCACTTGTCACTGGAAGACAAT
 GACAT

Bunium paucifolium

GCTCGGACGTCGAAAGAAGTCCACTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACA
 AGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCAAGCCTGCGATAGCAGTACGACCCG
 CTAACCTCGTAAACACATCGGGCAAGCTCACGGGGATTTGGTTCCTCGTGTGTGAACCCTTGGT
 AGGTGGCCTCTCTCCAGTGGCCACCGGCTAATAAAAATCACCCGGGCGAAAATGCGCCAAGG
 AAAATAAAACCGAATTGACGTCCGCTTCTCGTTAGCGGGCAGTGGCGTCATTCCGAATCACAA
 ACGACTCTCGACAACGGATATCCCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATA
 CTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGC
 CTATGGCTAAGGGCACGTCTGCCTGGGTGTACGCATCGAGTTGCCCCCCACCACTCACTCCT
 CTAGGAGCTCTGGTTTGGGGCGGAAACTGGCCTCCCGTGCCTTGTGCGGGCTGGCGCAAA
 AGCGAGTCTCCGGCGACGGACGTCTGTGACATCGGTGGTTGTA AAAAGACCTTGTCTTGTGCGG
 CGAATCCGGGTCACCTTAGCGAGCTCGAGGACCCATTGCAGCACACATTGTGTGCACGCTCAG
 ATTGTGACCCAGGTCAGGCGGGACTACCCGCTGAGTTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAA
 AAGAACTTACAAGGATTCCCTTAGTAACGGCGAGCGAACC GGGGAAATTCAAAA

Geranium libanoticum

TGCGGAAGGATCATTGTGCAACCCTGCACAGCAGAATGACCCGCGAACTCGTTAACA AATTGC
 GGCGAGCGGGGGCGCTTGCGCCCTCGGCAACCCGATGTCTGGGGCTGGGGCGAGAGCCCTTT
 CTGCCCGGCAACAATGTACCCCGGCGCGGCCTGTGCCAAGGAACCGAAATGAAGCAACGT
 GCGCCGTCCGGCCCGTTTCGCGGGATGCGGATGGCAGCACTGCCTTCCAATTTATACTAAACGA
 CTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGG
 TGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCATTA
 GGCCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCGCTCCGTCGCCCCGCAACCCCAACCCCGAA
 ACGGGCCAGGGTGCYTGCGGTGCGGAGATTGGTCTCCCGTTAGCTCGTGTCTCGCGGCTGGCCT
 AAAATCGAGTCCCGGACGCTCTGTTTTGCGCCGACGGTGGTTGAGAAGCCCCAGATAAATGTG
 CTGCTGCAGTGACGGCCGATTCGGACCCCTTGACCCTTGCGCAACTTCTCCTCTTGGGGGAGG
 GAGCTCCTACTGCGACCCAGGTCAGGCGGGGCTACCCGCT

Anacamptis pyramidalis

TTTAAGGAAACATGCTATAGGTGGACGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTGGCTCAAGGTAAA
 TGCATCGTGAGCATTTC AACTACATCCTCATAGCATTGCTTTGTGGAGTTGTTGTTTGTCTCT
 CAATTAATTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCG
 AAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAACCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGC
 GCCTGAGGCCAGCTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTGCTCCATAGG
 ACCTTCGCTGGTATGCGGTTGTCTATATAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGTTGATGT
 GTGGCTGGCTGAAGAGCGGGATGATACTCTCTGGCAATGGTCGATTAATGGGTGGGATGGA
 AGCCCCAGTGATTCATCGTCAGGTTGCCTTGAGAAGTTTTTGCATTTTCCAGCTAACCCAACAC
 AATTGTCATTACAAGACAATTGACATGCGAC

Orchis simia

TCGAGACCCTAAAGAGATCGAGCGATTTGATAACTTGTGAACATTTTTAGCAGCACATTAAG
 GTGCCGCGCACCCGTCCATCTGCTGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTTGTAGGGGAAGG
 GAGATCAATTCGACGCAGCTTGCCTCAAGGTAAATATGTAGCATGAGCGAATTTTCAACCATA
 TATCTTCAAAAACAATTTGTTTTGTGGAGTTGTTGTTTGTCTCTAAAGAGTTTTAGGGCTCTCG
 CAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAAT
 TGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCAAG
 GGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAATCGCTCCATAAGACCTTCGATGATATGCGGTGG
 TCTTATTTAGGATGCGGGGAATGGCTTGTGATGTGCTGATGTGTGGCAGGCTGAAGAATGGGA
 TGATTTTCTTGGCAACGATCGATTAATGGGTGGGATGAAAGCCTCGGTTGATCCTATCATCG
 TCAGGTTGCTTTGAGAAAGCTGTGCATATCCCGGGCTAACCTAACTCACTTGTCTTGGGAAGA
 CAACTGATAT

Orchis papilionacea subsp. *papilionacea*

TGCGAATGCTGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAG
 GTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAGACCCTAAAGAGAGAATGACTTGATA
 ACTTGTGAATTATTTTCAGCAGCTTGATAAAGTTGTTGCGCACCTGTTTCATCTATTGCGTCACGC
 TATAGATGGAGAGGAGACAATTCGGCGCAGCTGTGCGCCAAGGAAAAATTCATCATGAGCAT
 TTCAACCACATCCTCAAAGCATTTTGTGTTTGTGGAGTTGTTGTTTGTCTCTCAAATAGCCGTAT
 GGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGT
 GGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAG
 CTGGCCAAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGTGTCGCTCCATAGGACCTTCGCTGCA
 ATGCGGTCGTCTTATTCAGGATGCGGAGAATGGCCTGTCATGCGCTGATGTGTGGCTGGCTGA
 AGAGCGAGATGATACTATCTACACAACGGTCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCCAGTTGA
 TTCATCGTCAGTTTGTGTTTGTAGTTTCCACATAACCCAACACAATTGTCGTCACAAGACAAT
 TGACATGTGACCCAGGATGGGCGGGATGACCCGCTGA

Ranunculus cuneatus

AACGTCGCGAGAAGTCCATTGAACCTTATCATTTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAACAAGGTTTC
 CGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAAACCTGCTAAGCAGACGACCTGAAAACACG
 TAAAAAGTACCTAAGTGGATTGTTGATGGGTGTGAACCCCTGATTTCGTCTGCTTGCTGGGACG
 TGGAGTTGATCGCATCTCTTGTGGTTGTGGTCGCTTTGCGTTTTGGCACAACATAAAAAATCCG
 GCGCGATTGGCGTCAAGGAAATTTTAGCGGAAACAAAGCGTTGTGCCTTCATCGGCATAACGC
 CAAAAATCCCATTAACAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGA
 ACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAAC
 GCAAGTTGCGCCCCGAGACCTTAGGTTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCG
 CTCCCCACCAACCTAGTTGGTAAAGAGCGGAG

Ornithogalum umbellatum

TCGAGGCCCGAACGGACTATCGTGAACCTTGTGAACGCACCCGCGGGCCCGGAGCGCGGGG
 GGAGGCATATGCCCCCTCCCCGCCCGCCCTCCTCGGGTGCCCCGCGGCTCCCCGCCCGCCCC
 GCCTCGCCGCGGGACGGGCGGGAGCCGAACAAGACCCGGGCGCGGTGGGCGCCAAGGAACA
 TTGCTTTAGGAGAGCGGAGGGCGCCGACCGCTCAGGCGGACAAGGCGCCCGAAGCGACCCCT
 TCTATACCGTAAACTTATATGACTCTCGGCAACGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAA
 CGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGCGAACCATCGAGTCTTTGAACG
 CAAGTTGCGCCCGAGGCTATCCGGCCGAGGGCACGCTGCCTGGGCGTCACGCCTCACGTGCG
 TCCGCGCGCCCGCTCCCCGGCGGGTGCAGGAAGCGGAGATTGGCCCTCCGTGCCTCGCGGCGCG
 GCTGGTTGAAGTGCGGGCCGTGCTCGGGTCCGACGCGGCGAGTGGTGGACGCAAACGCACG
 GCGCTGAGCGCCGCGGACCATCGACCCAAGCGGCGCACGCAAGGAACCCACGCCGGCGGGG
 GCCGACAGGCTCCCTCGGAAA

Serapias vomeracea

TAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATAGTAATCAGTCTTTGACGTTCTATT
 CCGTCGTCTCGGGACGTTAAGGTGCTCTGGTCGAGGATAAACGACCCCTCTGACCGAGGTTA
 AATGGTCGTGCTGTGTTACCTCTTTGGAGGCACACGTTAAAGATCGTTCCGCGTTGTGAGTCT
 AACACCAGTTGTAACATTTTACAACCGGCAGCGCTGGATCCCTTGGCAGCTCATTTCGATGAAG
 ACCGTTGCAAATTGCGATAAAGTGATGTGATGCGCAAGTCCACCACTTATACGTGAATCATCG
 AGTTGTTGAACGCATTGCACCGCGCCCTAATCCGGCTGCGGTATGCCCTTTGAGCGTCATTGT
 ATTCTTCCGGGAGTCTTTCCTTGCAGAAAGACCCGAGTTCGGAGTCCCTCGGTCTTTGGATCGTGT
 TCTCTCAGATGCGTCGCGCCGATCGCCTGATGGGTAATTAATGCCTGAGCGTGGAGTCCCTCT
 GGGTTTGGAGACGCGCTTGACCGGCCGTTGGGCTCGTGTACCAAGTCCGCGTCTTTGCAACG
 TCGGTACTACAA

Dactylorhiza romana subsp. *romana*

CGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGAGACCCTAAAGAGATCG
 AGCGATTTGACAACTTGTGAACTTCTTCAGCAGCTCACTTACGCTGCTGCGCACCCGTCCATCT
 GTTGCATGAACAACCCGATGGGAACATGTCGTAGGCGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCT
 TTGTGCCAAGGTAAATATGCAGCATGAGCAGTTTCAACCACATATCCTCAAAGCATTGTTTT
 GTGGGAGTTGTTTGTCTCTAAAGAGTTGTAGGGCTCTCGACAATGGATATCTTGGCTCTCGCAT
 CGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGA
 GTTTTGAACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCCGGCCGAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAG
 CATTGAATCGCTCCATAAGACCTTTAATTGCAATGCAATGGTCTCTTATATAGGATGCGGAGA
 ATGGCCCGTCATGCGCTGATGTGTGGCAGGCTGAAGAGGGGGGATGATTTTTCTCTTAGCAACG
 ATCGATTAATGGGTGGGATGGAAGCCCCAGTTGATCCTCATCATCGTTAGGTTGCTTTGAGAA
 AGGTGTGCATATCCCGGGCGATCCCAACTCAATTGTTTGAAGAAAATTGACATGCGACCCCA
 GGATGGGCGGGA

Cephalanthera longifolia

AGATTTAGAGAACTCATGAACCAAGTGGTGGCAGTCAATGCCACAAAACATACGTCCAACCA
 TTTGCTTCAACTCCTTGGGAGTTCGCGGTAAAGGTTGGATGAATAACCCAAGCTAGCGCATT
 TCGCGCCAAGGGAATGTGCAAAACACGAGCCACATAAAGTTTGGTGGCATGTATATTATATGA
 CTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGG
 TCGGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCAAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAGGCCAATC
 GGCTAAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCAAGCGTTGCGTCACTTCGTACCATCACCACACACTA
 ATGGGTGTGTTTCTGTAGGCTCGAATGTGAAGAGTGGTTCGCCGTGCCATTGGTGCACGGA
 CTGAAGAGCGGGTTGTTGTCCTCATGGCCACGATTGACAAAGGGTGGACGAAAGCCACGAGC
 ACGACCAAACATTGTCTAATTCTGGCCTGAGGAAGCTTATACATCCCAGGTGAACTCAAACCC
 ACATGCCGCAATCGTCGGCTTGAATGCGACCCCCGGATG

Gladiolus italicus

GGGGGTTTCGCGGAGAANTTCCACTTGAACCTTTATCATTAGAGGAAGGAGAAGTCGTAAC
 AAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCGATACCCCGAACGAACGGACGATC
 CCAAACGTGTACATACCACAACTCCTCCTCCCGCCGTCCCTCGCCCCGTCTTGGGTGCGCG
 CGCGGTACGGACGCGGAGGGAACAAAACCCCGCGCAGTGGGCGCCAAGGAACATTTTTTGG
 AAGCGCCGTCCCGGGCCCCCCTCCTCCTTCCTTCGGGGGGGAGGGAAGGGGGGAACGCGG
 GCGTGGATATAGATATTTTATTCTGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCCCATCGA
 TGA AAAAAGTAACGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGTCT
 TTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAGGCCATCCGGCCAAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTACGCCTC
 CCCGTGCTCCGCGCAGTCCATCAAAGTACGTGCGCGGATGCGGAAATTGGCCCCACC

Colchicum szovitsii subsp. *szovitsii*

CGGAAGACCCCGCGAACCCAGTGAACGGACGTCCCCCTCCTCCCGGGCCGCCCGGGCGGCGC
 GGGCGGGGGAAACGGACGAAACCCCGGCGGACCCGCGCCAAGGAACACGAACGGAGAGG
 AGCACCCCTCCTCACGAGACAACCAATATCGACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCG
 CATCGATGAAGAACGCAGCAAAG

Himantoglossum affine

GACAACTTGTGAACTATTTACAGCAGCTTATTAATGCTGCTGCCACCCATTCATCTACTGCATG
 AGTATCCTTACAGGATCATGTTTTAGGTGGAGGGGAGATCAATTCGGCGCAGCTTCGCGTCAA
 GGTAAAATGCAGCATGAGCAGTTTGAACAACATCTTCAAACAATTTGTTTTGCGGCGTTGTT
 GTTTGCTCTCCATAACAGTTGTATGGCTCTCGGCAATGGATATCTTGGCTCTCGCATCGATGAA
 GAGCGCAGCGAAATGCGATACGTGGTGCGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTGA
 ACGCAAGTTGCGCCTGAGGCCAGCTGGCCGAGGGCACGTCCGCCTGGGCGTCAAGCATTGAA

TCGCTCCACAAGACCTTCGAAATTATGCGGCGGTCTTTTTTTGGATGCGGAGAATGGCCCGTC
GTGCGCTGATGTGCGGCGGGCTGAAGAGCGGGATGATTTTCTCTTAGCACTGATCGATTAATT
GGTGGGATGGAAGCCCCAGCTGATCCTCTTCATCGTCATGTTGCATTGAGAAACGCTGTGCAT
TTCCAGCTTAACCCAACTCAATATTCAATAGAAGAAAATTGACATGCGACCCCAGGATGGGC
GGGATGACCCGCTGAATTTA

Ek Şekil 1. Çalışılan taksonların fotoğrafları ve çalışma alanından birkaç görüntü



A. *Orchis anatolica* Boiss. B. *Orchis simia* Lam. C. *Orchis laxiflora* Lam.
D. *Orchis punctulata* Steven ex Lindley E. *Orchis papilionacea* L. subsp. *papilionacea*
F. *Orchis tridentata* Scop Taksonların Genel Görünüşü



A. *Orchis mascula* (L.) L. subsp. *pinetorum* (Boiss & Kotschy) G. Camus
 B. *Serapias vomeracea* (Burm.f.) Briq C. *Dactylorhiza romana* (Seb.) Soó subsp. *romana* D. *Orchis coriophora* L. E. *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. F. *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch
 Taksonlarının Genel Görünüşü



A. *Himantoglossum affine* (Boiss.) Schltr. B. *Himantoglossum comperianum* (Steven) P.Delforge C. *Allium wiedemannianum* Regel D. *Allium pallens* L. subsp. *Pallens*
 E. *Allium scorodoprasum* L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn F. *Allium cardiostemon* Fisch. & C.A. Mey
 Taksonların Genel Görünüü



A. *Bunium paucifolium* DC.

B. *Gagea commutata* K.Koch. C. *Gagea villosa* (M.Bieb.) Sweet var. *Villosa*

D. *Gagea luteoides* Stapf. E. *Scilla siberica* Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak

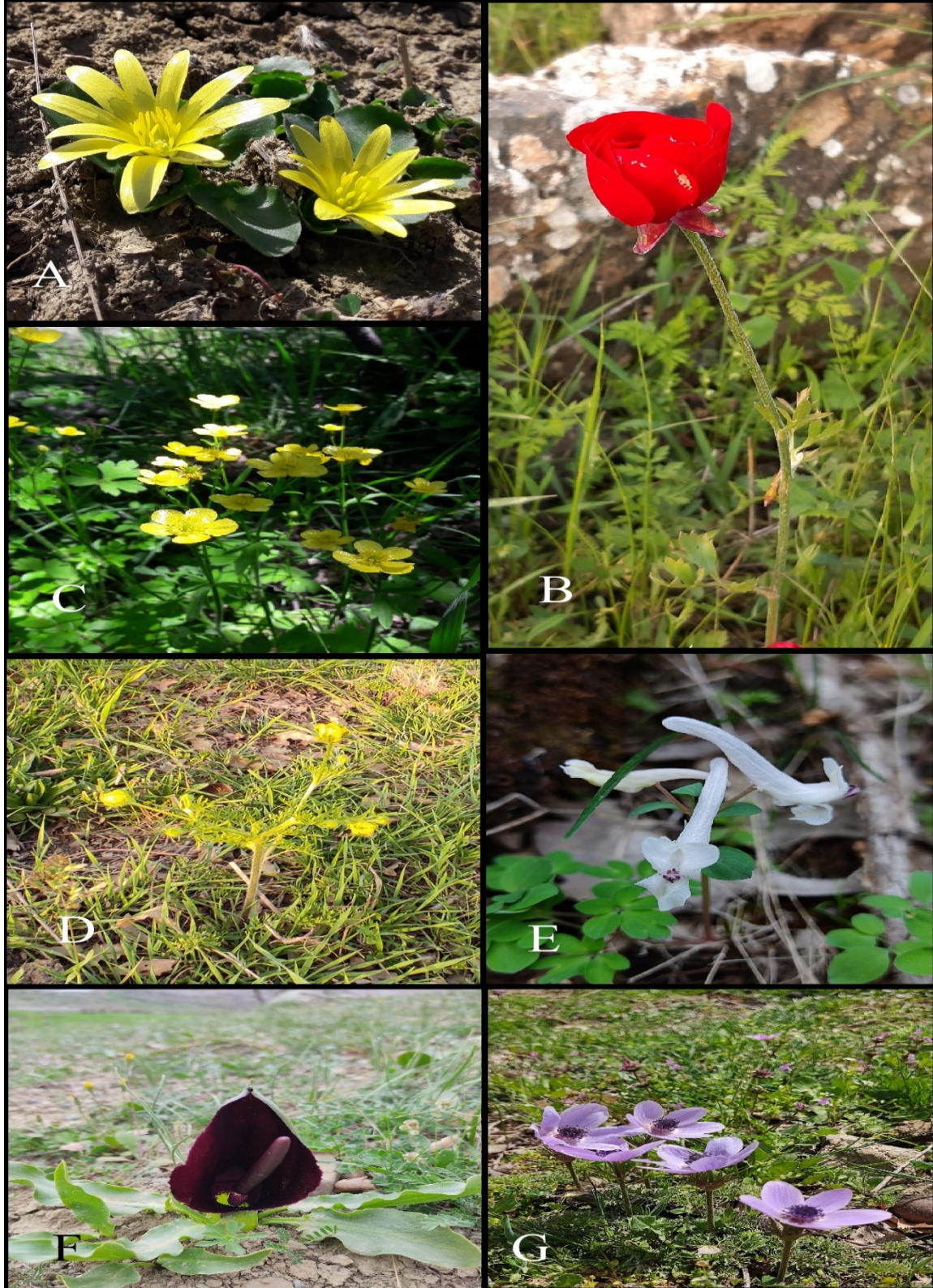
F. *Muscari comosum* (L.) Mill. Taksonlarının Genel Görünüşü



A. *Fritillaria imperialis* L. B. *Fritillaria minuta* Boiss. & Noë.
 C. *Ornithogalum umbellatum* L. D. *Tulipa armena* Boiss var. *armena* E. *Crocus biflorus* Mill. subsp. *tauri* (Baw) B.Mathew F. *Colchicum szovitsii* Fsieh. & C.A. Mey. subsp. *Szovitsii* Taksonların Genel Görünüşü



A. *Iris persica* L. B. *Iris reticulata* M.Bieb. var. *reticulata* C. *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Schult. & Schult.f. var. *tataricum* D. *Gynandriris sisyrinchium* (L.) Parl.
E. *Geranium libanoticum* Schenk. F. *Gladiolus italicus* Mill. Taksonların Genel Görünüşü



A. *Ranunculus kotchii* Ledeb. B. *Ranunculus asiaticus* L. C. *Ranunculus cuneatus* Boiss.
D. *Ranunculus millefolius* Sol. subsp. *Millefolius* E. *Corydalis caucasica* DC. subsp. *caucasica*
F. *Eminium rauwolfii* (Blume) Schott var. *rauwolfii* G. *Anemone coronaria* L. Taksonların Genel Görünüŧü



Çalışma alanından genel fotoğraf karesi



Çalışma alanından genel fotoğraf karesi